



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
APLICADAS
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

“DESARROLLO Y SISTEMATIZACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN LA FLOTA VEHICULAR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título en ingeniero
automotriz

Línea de investigación: Producción industrial y tecnología sostenible.

AUTOR:

Jonathan Paúl Morales Guacanes

Rodrigo Byron Muñoz Vásquez

DIRECTOR:

Msc. Ignacio Bayardo Benavides Cevallos

Ibarra – Ecuador 2026



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA	DE	1004051809	
IDENTIDAD:			
APELLIDOS	Y	Morales Guacanes Jonathan Paúl	
NOMBRES:			
DIRECCIÓN:		Calle los Galeanos y Hermanas Pazmiño	
EMAIL:		jpmoralesg@utn.edu.ec	
TELÉFONO FIJO:	0995777980	TELF. MOVIL	0995777980



DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1004412936		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Muñoz Vásquez Rodrigo Byron		
DIRECCIÓN:	José Nicolás Vacas 1-32 y Luis Vargas Torres		
EMAIL:	rbmunozv@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	0996399162	TELF. MOVIL	0996399162

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Desarrollo y sistematización de un plan de mantenimiento preventivo en la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte.
AUTOR (ES):	Jonathan Paúl Morales Guacanes, Rodrigo Byron Muñoz Vásquez
FECHA: AAAAMMDD	06/02/2026
SOLO PARA TRABAJOS DE TITULACIÓN	
CARRERA/PROGRAMA:	GRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO AUTOMOTRIZ
DIRECTOR:	Msc. Ignacio Bayardo Benavides Cevallos



AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Nosotros, Jonathan Paúl Morales Guacanes, Rodrigo Byron Muñoz Vásquez, con cédula de identidad Nro. 1004051809, 1004412936, en calidad de autores y titulares de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de integración curricular descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 24 días del mes de febrero del 2026.

LOS AUTORES:

Firma.....

Jonathan Paúl Morales Guacanes

Firma.....

Rodrigo Byron Muñoz Vásquez



CONSTANCIAS

Los autores manifiestan que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que son los titulares de los derechos patrimoniales, por lo que asumen la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrán en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 24 días, del mes de febrero del 2026

LOS AUTORES:

Firma.....

Jonathan Paúl Morales Guacanes

Firma.....

Rodrigo Byron Muñoz Vásquez



CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 24 de febrero del 2026

Msc. Ignacio Bayardo Benavides Cevallos

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f)

Msc. Ignacio Bayardo Benavides Cevallos

C.C.: 1002415949



APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular “Desarrollo y sistematización de un plan de mantenimiento preventivo en la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte.” elaborado por Jonathan Paúl Morales Guacanes, Rodrigo Byron Muñoz Vásquez, previo a la obtención del título de Ingeniero Automotriz, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f):.....

Msc. Ignacio Bayardo Benavides Cevallos

C.C.: 1002415949

(f):.....

Msc. Mafla Yépez Carlos Nolasco

C.C.: 0401447826



DEDICATORIA

Con profunda gratitud dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios por brindarme la fortaleza, la salud y la perseverancia necesarias para alcanzar esta meta.

A mi esposa, por su amor incondicional.

A mis hijos, quienes son mi mayor motivación e inspiración para seguir superándome cada día y dar siempre lo mejor de mí.

A mis padres, por su esfuerzo, sus valores, sus consejos y por haberme enseñado con su ejemplo el significado del trabajo, la responsabilidad y la constancia.

Este logro también les pertenece a todos ustedes, porque sin su apoyo, comprensión y confianza, no habría sido posible culminar este importante objetivo en mi vida profesional.

Paúl Morales



Dedico este trabajo de grado, fruto de años de esfuerzo, sacrificio y aprendizaje, a mi familia, por ser el pilar fundamental de mi vida. De manera muy especial, a mi madre, quien con su amor, ejemplo y sacrificio me enseñó el valor de la perseverancia y la responsabilidad. Gracias por cada consejo, por cada palabra de aliento y por creer siempre en mis capacidades, incluso cuando yo dudaba. Este logro también es suyo. A mi hermano, por su compañía, apoyo y motivación constante. Gracias por estar presente, por impulsarme a superarme y por demostrarme que el esfuerzo siempre vale la pena. Tu ejemplo y tu confianza han sido una parte importante en este camino. Y, sobre todo, a mi novia, por su comprensión, apoyo constante y por estar a mi lado en los momentos más desafiantes. Gracias por motivarme a seguir adelante, por tu paciencia durante los días de estudio y esfuerzo, y por ser una fuente permanente de ánimo y tranquilidad. Tu compañía ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

Con profundo agradecimiento y cariño, dedico este logro a ustedes, quienes han sido mi inspiración y mi mayor fortaleza.

Byron Muñoz



AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento, en primer lugar, a la Universidad Técnica del Norte, por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente en un entorno académico de calidad.

De manera especial, agradezco a mi coordinador y asesor de tesis, por su orientación, apoyo y seguimiento constante durante el desarrollo de este trabajo.

Así mismo, extendiendo mi gratitud a todos los docentes que formaron parte de mi proceso de formación académica.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, apoyaron la realización de esta investigación y motivaron la culminación exitosa de esta etapa académica.

Paúl Morales

Agradezco a mi director y asesor de tesis por su guía y acompañamiento durante la elaboración de este trabajo. A los docentes de la carrera, por los conocimientos impartidos y su dedicación en mi formación profesional. Finalmente, a mi familia, por su apoyo permanente y motivación para alcanzar esta meta.

Byron Muñoz



La gestión del mantenimiento preventivo de la flota vehicular es clave para asegurar el correcto funcionamiento, la seguridad y el uso eficiente de los recursos en la institución, por lo que la presente investigación surge a partir de la necesidad de mejorar el control y registro del mantenimiento de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte. El objetivo principal fue implementar y validar un módulo de transporte que permita organizar y sistematizar el mantenimiento preventivo, integrado al Sistema Informático Integrado Universitario. Para ello, se aplicó una metodología de tipo descriptiva y aplicada, que inició con la recopilación manual de la información técnica mediante fichas digitales y continuó con la digitalización y registro de los datos en el módulo de transporte, considerando aspectos como kilometraje, tipo de vehículo, mantenimientos efectuados, cambios de fluidos y reemplazo de componentes. Los resultados demostraron una mejora significativa en el control y seguimiento del mantenimiento vehicular, facilitando la identificación de deficiencias en los registros históricos, optimizando la planificación de los mantenimientos y apoyando la toma de decisiones mediante reportes automáticos. En conclusión, la implementación del módulo de transporte fortalece la gestión del mantenimiento preventivo, contribuye a reducir fallas imprevistas y ayuda a prolongar la vida útil de la flota vehicular institucional.

Palabras clave: mantenimiento preventivo; flota vehicular; módulo de transporte; sistematización; gestión vehicular, digitalización.



ABSTRACT

Preventive maintenance management of vehicle fleets is a key factor to ensure operational efficiency, safety, and optimal resource utilization in public institutions. This research is based on the need to improve the control and registration processes of the vehicle fleet maintenance at the Universidad Técnica del Norte. The main objective was to implement and validate a transportation module designed to systematize preventive maintenance, integrated into the Institutional Integrated Information System. The applied methodology was descriptive and applied in nature, beginning with the manual collection of technical information through structured physical records, followed by the digitalization and registration of data within the transportation module, considering parameters such as mileage, vehicle type, maintenance history, fluid changes, and component replacement. The results showed a significant improvement in the control, monitoring, and traceability of maintenance activities, enabling the identification of gaps in historical records, optimizing maintenance planning, and facilitating decision-making through automated reports. It was concluded that the implementation of the transportation module strengthened preventive maintenance management, reduced unexpected mechanical failures, improved operational efficiency, and contributed to extending the useful life of the institutional vehicle fleet.

Keywords: preventive maintenance, vehicle fleet management, digitalization, transportation module, maintenance system, information system.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ



LISTA DE SIGLAS

UTN. Universidad Técnica Del Norte

MEP. Motore de Encendido Provocado

MEC. Motores de Encendido por Compresión

NOx. Óxidos de Nitrógeno

SIIU. Sistema Integrado de Información Universitaria



ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	17
INTRODUCCIÓN	17
1.1 Problema de investigación.	17
1.2 Objetivos	18
1.3 Alcance	19
1.4 Justificación	20
CAPÍTULO II	22
2. MARCO TEÓRICO	22
2.1 Antecedentes	22
2.2 Introducción a los Motores de Combustión Interna	23
2.2.1 Motores de Encendido por Compresión.....	25
2.2.1.1 Ciclos.....	26
2.2.2 Motores de Encendido Provocado	27
2.2.2.1 Ciclos.....	28
2.3 Mantenimiento de Vehículos.....	28
2.3.1 Mantenimiento de Motores de Encendido por Compresión	30
2.3.1.1 Mantenimiento de Maquinaria Pesada.	30
2.3.2 Mantenimiento de Motores de Encendido Provocado.....	31
2.3.2.1 Mantenimiento de Vehículos de Dos Ruedas.....	31
2.3.2.2 Mantenimiento de Vehículos de Cuatro Ruedas.	32
2.4 Tipos de Mantenimientos	33
2.4.1 Mantenimiento correctivo.....	33
2.4.2 Mantenimiento Preventivo.....	37
2.4.2.1 Puntos Generales del Mantenimiento Preventivo.....	37
2.4.2.2 Mantenimiento por kilometraje de una motocicleta	41



2.6 Software de Mantenimiento.....	42
2.6.1 Desarrollado Oracle Apex	42
2.6.2 Base de Datos Oracle.....	44
CAPÍTULO III.....	47
3 MATERIALES Y MÉTODOS.....	47
3.1 Materiales y Equipos	47
3.2 Método	48
3.2.1 Flota Vehicular	48
3.2.2 Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la UTN.	52
3.2.3 Desarrollo del módulo de transporte	58
3.2.4 Recopilación de datos previos a la aplicación del módulo de transporte.....	62
3.3 Recursos y presupuesto	63
CAPITULO IV.....	65
4 RESULTADOS Y ANÁLISIS	65
4.1 Resultados Modulo de Transporte	65
4.2 Resultado de los mantenimientos	73
4.3 Cuadro comparativo del software antes y después de adaptarlo al sistema de mantenimiento preventivo.....	80
4.4 Cuadro Comparativo “Antes vs Después” del registro de mantenimiento vehicular	82
CAPITULO V	83
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
5.1 Conclusiones	83
5.2 Recomendaciones.....	85
Referencias bibliográficas.	86
Anexos	88



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Mantenimiento por kilometraje de una motocicleta.....	41
Tabla 2 Materiales Usados en la Investigación.....	47
Tabla 3 Clasificación de la flota vehicular UTN.	49
Tabla 4 Listado de la flota vehicular	49
Tabla 5 Formato de ficha técnica vehicular.	52
Tabla 6 Ficha de Especificaciones Técnicas – Motocicleta.....	54
Tabla 7 Ficha de Especificaciones Técnicas – Vehículo liviano	55
Tabla 8 Ficha de Especificaciones Técnicas – Vehículo pesado	56
Tabla 9 Ficha de Especificaciones Técnicas – Equipo camionero.....	57
Tabla 10 Registro manual de datos de mantenimiento de la flota vehicular	62
Tabla 11 Registro digital de datos de mantenimiento de la flota vehicular (situación actual)	63
Tabla 12. Comparación del módulo de transporte antes y después de la implementación de las actualizaciones.	80
Tabla 13. Cuadro comparativo del registro de mantenimiento de la flota vehicular	82



ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Actividades de mantenimiento	35
Figura 2. Oracle APEX	43
Figura 3. Módulo de Transporte (Ventana de Acceso)	58
Figura 4. Módulo de Transporte (Pestañas agregadas)	59
Figura 5. Módulo de Transporte (ventana de registro vehicular)	60
Figura 6. Módulo de Transporte (ventana de registro de mantenimiento vehicular)	61
Figura 7. Flota vehicular Ingresada en el Módulo de transporte	65
Figura 8. Registro de la Flota Vehicular	66
Figura 9. Módulo de Transporte (Mantenimiento del vehículo)	67
Figura 10. Módulo de Transporte (Historial de mantenimiento vehicular)	69
Figura 11. Módulo de Transporte (Historial de Mantenimiento Vehicular)	70
Figura 12. Kilometraje en tiempo real del vehículo GRAND VITARA SZ 2.OL 5P TM 4X2 mejorar la figura	72
Figura 13. Tipos de vehículos que conforman la flota vehicular	74
Figura 14. Registros de mantenimientos realizados en la flota vehicular entre mayo de 2024 y diciembre de 2025	75
Figura 15. Registros de Mantenimiento realizado en motocicletas	76
Figura 16. Mantenimientos realizados en vehículos livianos	77
Figura 17. Mantenimiento en vehículos pesados.	78
Figura 18. Mantenimiento en maquinaria agrícola	79

**1.1 Problema de Investigación.**

La Universidad Técnica del Norte (UTN) cuenta con una flota vehicular la cual es utilizada para diversas actividades administrativas, académicas y de investigación. Esta flota vehicular está formada por motocicletas, automóviles, camionetas, autobuses y maquinaria pesada, que son esenciales para el funcionamiento eficiente de la UTN. Sin embargo, la falta de un plan de mantenimiento preventivo sistemático ha llevado a provocar varias averías de esta flota vehicular, las cuales han incrementado los costos de reparación y daños permanentes, ocasionando interrupciones en el servicio de transporte y trabajo de movilidad, además, los repuestos no existen en stock o bodega ya que no se tiene un historial de mantenimiento planificado, reduciendo la vida útil de los diversos componentes de los vehículos de encendido provocado y de encendido por compresión, afectando negativamente las diferentes actividades que realizan.

El mantenimiento preventivo implica no esperar a que las máquinas fallen para repararlas, sino programar los cambios con suficiente anticipación antes de que ocurra una avería. Esto se logra conociendo las especificaciones técnicas de los equipos mediante los manuales [1].



1.2 Objetivos

Objetivo General

- Desarrollar y sistematizar un plan de mantenimiento preventivo para vehículos de encendido provocado y de encendido por compresión de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte.

Objetivos Específicos

- Analizar la planificación de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte.
- Registrar y sistematizar la información técnica de cada uno de los vehículos.
- Implementar y optimizar el funcionamiento del software de mantenimiento para garantizar su eficacia operativa.
- Sistematizar el plan de mantenimiento
- Validar el uso del software.



1.3 Alcance

Este proyecto se centrará en la sistematización de la información técnica de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte de la cual carece, mediante el desarrollo e implementación de un software de mantenimiento preventivo. Este software nos permitirá anticipar fallas mediante mantenimientos preventivos, evitando daños irreparables en los distintos componentes que conforman el funcionamiento de un vehículo. El software será ejecutado y evaluado durante un periodo de 6 meses, permitiendo su comparación con el sistema de mantenimiento anterior. Con objetivo de mejorar el rendimiento y la disponibilidad de la flota vehicular, beneficiando a toda la comunidad universitaria.



1.4 Justificación

Debido a la problemática sobre el mantenimiento de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte, es evidente la necesidad de una actualización. Actualmente, no se cuenta con un programa de ayuda que permita generar y gestionar adecuadamente el mantenimiento preventivo, lo cual es fundamental para prolongar la vida útil de los distintos componentes mecánicos

La gestión de mantenimiento asistida por computadora ayuda a mejorar la efectividad en la planificación de las actividades de mantenimiento, generando inclusive el control de las actividades del plan de mantenimiento. Y, a futuro con los datos generados del presente trabajo de titulación, darán información eficaz para obtener indicadores de rendimiento de mantenimiento que ayudarán en la toma de decisiones para una mejora continua del área encargada del mantenimiento. La implementación de un sistema de codificación y recopilación de información técnica permitirá registrar y sistematizar todos los datos relevantes de la flota vehicular. Esto incluye el historial de mantenimientos, el estado de los componentes, y las necesidades de futuras intervenciones. Con esta herramienta, se podrá establecer un calendario de mantenimiento preventivo basado en datos reales y precisos, optimizando así los recursos y mejorando la planificación [2].



Además, este sistema contribuirá significativamente a la mejora de la calidad de vida de la flota vehicular. Al mantener actualizados los registros de mantenimiento y asegurar que cada vehículo reciba el cuidado necesario en el momento adecuado, se reducirá el riesgo de fallos mecánicos inesperados y se extenderá la vida útil de los vehículos. Esto no solo garantizará que la flota vehicular esté siempre en óptimas condiciones de operación, sino que también se traducirá en una mayor seguridad para los usuarios y una reducción de costos a largo plazo [2].

Hipótesis o Preguntas de Investigación

- La flota vehicular de la UTN no consta de un plan de mantenimiento preventivo que le permita reducir averías irreparables en los medios de transporte para lo cual creamos un software sofisticado que nos permita anticipar su debido mantenimiento, antes de un daño permanente y así poder brindar solución a las diferentes averías por medio de un buen mantenimiento preventivo.
- Las averías y daño frecuentes que suceden en la flota vehicular de la UTN se presentan por falta de un plan de mantenimiento preventivo el cual mejora costos y tiempo de reparación en periodos adecuados como lo dice el manual de fabricante.



2.1 Antecedentes

La flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte está conformada por 50 vehículos, distribuidos entre maquinaria pesada como una retroexcavadora, 12 unidades de transporte pesado (incluidos 10 buses y 2 volquetas), 26 vehículos livianos que comprenden camionetas, furgonetas, sedanes y SUV, así como 10 motocicletas. Dada esta diversidad y cantidad de unidades, se vuelve indispensable implementar un sistema de mantenimiento preventivo que permita llevar un control organizado y eficiente de cada vehículo. Esta medida no solo ayudará a extender la vida útil de los equipos, sino que también disminuirá la probabilidad de averías inesperadas, garantizando así una operación continua, segura y económicamente sostenible para las actividades institucionales.

El mantenimiento preventivo ha sido una práctica fundamental en la gestión eficiente de flotas vehiculares a nivel mundial. Diversos estudios y proyectos han demostrado que su implementación permite optimizar el funcionamiento de los vehículos, reducir tiempos de inactividad, disminuir costos operativos y alargar la vida útil de los activos. En el contexto institucional, muchas universidades y entidades públicas han reconocido la importancia de aplicar un plan de mantenimiento sistemático para garantizar el uso adecuado de sus recursos de transporte.



Por ejemplo, investigaciones realizadas en instituciones educativas como la Universidad Técnica del Norte y la Universidad Técnica de Ambato han evidenciado que la ausencia de planes de mantenimiento preventivo genera fallos recurrentes, pérdida de tiempo operativo y sobrecostos por mantenimientos correctivos. Estas experiencias resaltan la necesidad de contar con herramientas que permitan una programación oportuna de intervenciones técnicas, así como el registro detallado del historial de cada unidad vehicular [3],[4].

En la UTN, se ha identificado que la flota vehicular cumple un rol estratégico en actividades académicas, administrativas y logísticas. Sin embargo, el mantenimiento se ha venido realizando de forma reactiva, sin una planificación estructurada que permita prever y prevenir posibles fallos mecánicos. Ante esta situación, surge la necesidad de implementar un plan de mantenimiento preventivo adaptado a las características y requerimientos específicos de la flota vehicular institucional, lo que permitirá no solo mejorar la eficiencia operativa, sino también optimizar los recursos económicos y técnicos disponibles.

2.2 Introducción a los Motores de Combustión Interna

La combustión en motores es un proceso fundamental en la operación de motores de combustión interna, que son ampliamente utilizados en vehículos y diversas maquinarias industriales.



Este proceso implica la quema de una mezcla de combustible y aire en la cámara de combustión, lo que genera energía térmica la cual se transforma en energía mecánica para impulsar el motor.

Los motores de combustión interna se dividen en dos grandes familias: motores de encendido provocado (MEP) y motores de encendido por compresión (MEC). En ambos tipos, la eficiencia y las emisiones del motor depende en gran medida de la calidad de la combustión. Una combustión eficiente maximiza la energía extraída del combustible y minimiza la producción de contaminantes como monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados y óxidos de nitrógeno [5].

A lo largo de la evolución tecnológica de los motores, algunos avances se han aplicado a ambos tipos de motores (MEC) y motores (MEP), como la sobrealimentación, la disposición y el número de válvulas, el control electrónico, y las mejoras en lubricación, materiales y fabricación. Estos desarrollos han mejorado significativamente la fiabilidad mecánica de los motores. Otros avances han sido específicos para cada tipo de motor, como el encendido y la formación de la mezcla en los motores de gasolina, y los sistemas de inyección en los motores diésel. Aunque la inyección de combustible y el control de emisiones contaminantes son conceptos comunes, su evolución ha diferido entre los motores [6].



2.2.1 Motores de Encendido por Compresión

Los Motores de Encendido por Compresión (MEC), comúnmente conocidos como motores diésel, son una categoría de motores de combustión interna en los que la ignición del combustible se produce debido a la elevada temperatura generada por la compresión del aire en el cilindro. A diferencia de los MEP, que requieren una bujía para iniciar la combustión, los motores diésel dependen únicamente de la compresión del aire para alcanzar temperaturas lo suficientemente altas para encender el combustible.

El funcionamiento de los motores diésel comienza con la admisión del aire en el cilindro, seguido por una compresión intensa que eleva significativamente la temperatura del aire. Al final de la carrera de compresión, se inyecta combustible diésel en el aire caliente, lo que provoca su ignición y la consiguiente expansión de los gases de combustión que impulsan el pistón. Este ciclo se repite, generando la energía mecánica necesaria para mover el vehículo o hacer funcionar la maquinaria [6].

Los MEC son conocidos por su eficiencia térmica y capacidad para generar un alto torque a bajas velocidades de rotación, lo que los hace ideales para aplicaciones en vehículos pesados, maquinaria industrial y generadores eléctricos. Sin embargo, también enfrentan desafíos como mayores emisiones de gases (NOx) y partículas, creando la necesidad de sistemas de inyección de combustible más sofisticados [6].



2.2.1.1 Ciclos

El motor diésel, también conocido como motor de encendido por compresión, opera siguiendo el ciclo ideal Diésel, compuesto por cinco etapas termodinámicas bien definidas. El proceso comienza con la admisión, donde el pistón desciende desde el punto muerto superior hasta el inferior mientras la válvula de admisión se abre, permitiendo que el aire entre al cilindro a una presión constante. A continuación, en la etapa de compresión, el pistón asciende con ambas válvulas cerradas, comprimiendo el aire de manera rápida y sin intercambio de calor, lo que genera un proceso adiabático reversible y eleva significativamente la temperatura del aire. Luego, en la fase de combustión, el inyector introduce el combustible a alta presión; este se mezcla con el aire caliente y se enciende espontáneamente, liberando energía en un proceso a presión constante, también conocido como proceso isobárico. Esta liberación de energía genera una alta temperatura y presión que empuja el pistón hacia abajo, dando paso a la etapa de expansión, donde el gas caliente se expande de manera isentrópica, es decir, sin pérdidas de energía por calor o fricción. Finalmente, en la etapa de escape, la válvula correspondiente se abre y el pistón sube nuevamente, expulsando los gases quemados y dejando el cilindro listo para reiniciar el ciclo. Este conjunto de procesos convierte la energía química del combustible en trabajo mecánico útil, caracterizando la eficiencia y robustez del motor diésel [7].



Los motores MEC están diseñados para realizar trabajos de carga pesada debido a su durabilidad y resistencia a trabajos extremos. Estos motores destacan por su estructura vigorosa, su capacidad para operar de manera continua durante largas jornadas y por mantener un rendimiento constante incluso en condiciones exigentes. Además, ofrecen una excelente eficiencia térmica y mecánica, lo que los convierte en una opción ideal para aplicaciones agrícolas, industriales y de transporte pesado. Gracias a su confiabilidad, los motores MEC requieren menos mantenimiento frecuente, reduciendo los costos operativos y mejorando la productividad en el uso diario.

2.2.2 Motores de Encendido Provocado

Un Motor de encendido provocado es aquel en el que la ignición de la mezcla de aire y combustible se produce mediante una fuente externa al fluido, como un arco eléctrico generado entre los electrodos de una bujía ubicada dentro de la cámara de combustión. Los MEP, o también conocidos como motores de gasolina, son una clase de motores de combustión interna en los que la ignición de la mezcla de aire y combustible es inducida por una chispa eléctrica. Esta chispa es generada por una bujía en el momento adecuado del ciclo del motor, provocando la combustión y la expansión de los gases que impulsan el pistón [8].



2.2.2.1 Ciclos

El ciclo de funcionamiento de un MEP generalmente sigue el ciclo Otto, que consiste en cuatro etapas: admisión, compresión, combustión y escape. Durante la admisión, una mezcla de aire y combustible es introducida en el cilindro. Esta mezcla es entonces comprimida por el pistón. Justo antes que el pistón alcance el punto muerto superior, la bujía genera una chispa que enciende la mezcla, causando una explosión que empuja el pistón hacia abajo. Finalmente, los gases de combustión son expulsados durante la etapa de escape. Los MEP son ampliamente utilizados en una variedad de aplicaciones, desde automóviles y motocicletas hasta pequeñas embarcaciones y equipos de jardinería. Su popularidad se debe a su capacidad para proporcionar una alta potencia de salida y una respuesta rápida al acelerador. Sin embargo, también presentan desafíos en términos de eficiencia de combustible y emisiones de gases contaminantes [8].

2.3 Mantenimiento de Vehículos

El mantenimiento de vehículos es un conjunto de prácticas y procedimientos esenciales para asegurar el correcto funcionamiento, seguridad y longevidad de un vehículo con motor de combustión interna y motores de compresión. Estas actividades, realizadas de



manera periódica, ayudan a prevenir fallos mecánicos, mejorar la eficiencia del combustible y asegurar que el vehículo cumpla con las normas de emisiones y seguridad [9].

El mantenimiento de vehículos es una práctica indispensable que involucra tanto actividades preventivas como correctivas para asegurar que un automóvil funcione de manera óptima. Con la evolución de la tecnología automotriz, las técnicas y herramientas de mantenimiento continúan avanzando, haciendo que el conocimiento y la aplicación de buenas prácticas de mantenimiento sean más importantes que nunca [9].

Dado que los vehículos con motores MEP y MEC presentan características de mantenimiento similares y controles de lubricación, filtros, sistemas de escape y refrigeración. Adaptar el mantenimiento preventivo a las particularidades de cada tecnología no solo optimiza el rendimiento del vehículo, sino que también previene fallos costosos, alarga la vida útil de los componentes y mejora la seguridad y eficiencia en la operación diaria.



2.3.1 Mantenimiento de Motores de Encendido por Compresión

El mantenimiento es esencial para mantener las máquinas en buen estado y prolongar su vida útil, asegurando su fiabilidad. Una estrategia de mantenimiento mal definida provoca fallas en los sistemas, resultando en pérdidas de producción y riesgos para la seguridad. Existen diversas estrategias de mantenimiento en la industria, cuyo costo y eficacia dependen del tipo de mantenimiento elegido. Es crucial seleccionar una estrategia adecuada y equilibrada para evitar fallos frecuentes en los vehículos, reducir el porcentaje de equipos averiados, y mantener un control eficaz, disminuyendo así los costos de mantenimiento.

2.3.1.1 Mantenimiento de Maquinaria Pesada.

El mantenimiento adecuado de la maquinaria pesada es fundamental para garantizar su rendimiento óptimo, seguridad y durabilidad. Los pasos clave incluyen inspecciones regulares, mantenimiento preventivo y seguimiento de las recomendaciones del fabricante.

Las inspecciones deben incluir la revisión de fluidos, sistemas hidráulicos, frenos, y componentes eléctricos y mecánicos. El mantenimiento preventivo implica realizar chequeos periódicos basados en los manuales de operación del equipo, lo que ayuda a minimizar el tiempo de inactividad y los costos de reparación. Además, es crucial almacenar adecuadamente el equipo cuando no está en uso, preferiblemente en áreas cubiertas y libres de humedad para evitar la corrosión y otros daños [10].



2.3.2 Mantenimiento de Motores de Encendido Provocado

El mantenimiento se define comúnmente como el conjunto de técnicas destinadas a mantener equipos y maquinaria en funcionamiento durante el mayor tiempo posible y con el máximo rendimiento [3].

Un plan de mantenimiento adecuado debe permitir alcanzar estos objetivos, garantizando la disponibilidad de los vehículos, reduciendo las averías imprevistas, aumentando la fiabilidad, optimizando los recursos y, en última instancia, disminuyendo los costos y contribuyendo a la conservación del medio ambiente [3].

La implementación de un plan de mantenimiento permite alcanzar un mayor grado de confiabilidad en equipos, máquinas, construcciones civiles e instalaciones, con el objetivo de prolongar la vida útil de estos bienes, obtener un rendimiento aceptable durante más tiempo y reducir el número de fallas [3] .

2.3.2.1 Mantenimiento de Vehículos de Dos Ruedas

El mantenimiento de vehículos de dos ruedas, con motocicletas, es crucial para garantizar su seguridad y eficiencia. Este tipo de vehículos requieren un enfoque específico debido a su diseño único y las demandas operativas. El mantenimiento regular abarca diversas áreas, desde la revisión de los sistemas, la atención de la lubricación, la inspección de los sistemas eléctricos y el motor. Además, la verificación del estado de la cadena o correa



de transmisión son fundamentales. La falta de atención a estos aspectos puede resultar en costosas reparaciones y poner en riesgo la seguridad del conductor [11].

2.3.2.2 Mantenimiento de Vehículos de Cuatro Ruedas.

A diferencia de los vehículos de dos ruedas los automóviles poseen motores más complejos que requieren pasos adicionales durante el mantenimiento, como el cambio de correas de distribución y la revisión de sistemas adicionales como el turbo en vehículos actuales. El mantenimiento de la suspensión en automóviles es también más complejo debido a componentes adicionales como amortiguadores, barras estabilizadoras y sistemas de dirección asistida, que no están presentes en la mayoría de las motocicletas. Además, los sistemas eléctricos de automóvil son más complejos, requiriendo revisiones adicionales, incluidas baterías más grandes, sistemas de iluminación interior y exterior y sistemas de diagnóstico a bordo (OBD). Finalmente, los automóviles requieren inspecciones del chasis y del sistema de escape, mientras que las motocicletas generalmente no necesitan tantas atenciones en estas áreas [12].



2.4 Tipos de Mantenimientos

El mantenimiento de vehículos se divide generalmente en dos categorías principales: mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. El mantenimiento preventivo incluye todas las actividades prolongadas para mantener el vehículo en buenas condiciones, como cambios de aceite, revisión y remplazo de filtros, inspección de frenos y neumáticos, y verificación de fluidos. Este tipo de mantenimiento es crucial para detectar y solucionar problemas potenciales antes de que se conviertan en fallos graves [13].

Además, existe otra clasificación a cerca de 5 tipos de mantenimiento que se diferencian entre sí por el carácter de las tareas que realizan:

2.4.1 Mantenimiento Correctivo

Uno de los más conocidos es el mantenimiento correctivo, que consiste en reparar los daños o fallas que van apareciendo en los equipos, una vez que estos ya han sido detectados o reportados por los usuarios [14].

- **Ventajas y desventajas**

Este tipo de mantenimiento puede resultar útil en ciertos contextos, ya que permite que los vehículos permanezcan en operación durante más tiempo y recorran más kilómetros antes de ser intervenidos. Además, en algunos casos puede representar un ahorro, ya que solo se reemplazan piezas cuando realmente es necesario hacerlo [15].



Sin embargo, también presenta desventajas importantes. Una de ellas es que los fallos pueden ocurrir en medio de una operación, lo que no solo interrumpe el servicio, sino que también puede generar molestias e inconformidad en el personal que necesita ser transportado. Otro aspecto negativo es que, al tratarse de fallas graves que ya se han manifestado, las reparaciones suelen ser más costosas y el tiempo para solucionarlas puede ser incierto, lo cual afecta directamente la disponibilidad del vehículo [14].

Por estas razones, si bien el mantenimiento correctivo es útil en ciertos momentos, no es una estrategia sostenible a largo plazo, sobre todo cuando se busca garantizar la seguridad, continuidad operativa y el buen estado de la flota vehicular. De ahí la importancia de complementar o reemplazar este enfoque con métodos más preventivos.



Figura 1. Actividades de mantenimiento



Tomado de: Carcelén C , Propuesta de implementación de un plan de mantenimiento para la flota vehicular de la Gobernación del Azuay, 2020 [16].

El mantenimiento correctivo, por otro lado, se realiza cuando se detecta un problema o una avería en el vehículo. Este tipo de mantenimiento incluye reparación y reemplazos de componentes dañados o defectuosos, como el sistema de transmisión, el motor, el sistema eléctrico, y otros componentes críticos [9].



El mantenimiento preventivo tiene como principal ventaja evitar fallas mayores en los vehículos, ya que permite identificar y corregir posibles desgastes o daños antes de que se conviertan en problemas graves. Al implementar un plan estructurado de mantenimiento, se reducen significativamente los gastos asociados con reparaciones imprevistas o el reemplazo total de componentes. Esta estrategia no solo minimiza los costos innecesarios, sino que también prolonga la vida útil del motor y del vehículo en general, garantizando un funcionamiento más eficiente y seguro en el tiempo. Además, al prevenir interrupciones por averías, se mejora la productividad y se asegura una mayor disponibilidad operativa del vehículo.

Los procedimientos de mantenimiento de vehículos varían dependiendo del tipo de vehículo, su edad, su uso y la recomendación del fabricante. Es fundamental seguir el manual de mantenimiento del fabricante para garantizar que se realicen las tareas adecuadas en los intervalos correctos. Un mantenimiento adecuado del vehículo no solo extiende la vida útil del automóvil, sino que también mejora su rendimiento, eficiencia y seguridad. Además, un vehículo bien mantenido tiene un menor impacto ambiental debido a una combustión más eficiente y menor emisiones de gases contaminantes [9].



2.4.2 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo es una estrategia esencial para la gestión eficiente de activos y la prolongación de la vida útil de equipos y maquinarias. Este enfoque se centra en la realización de tareas programadas de inspección, ajuste, limpieza, y sustitución de componentes, antes de que ocurran fallos. El objetivo principal del mantenimiento preventivo es minimizar las interrupciones operativas no planificadas y reducir los costos asociados con las reparaciones correctivas [13].

2.4.2.1 Puntos Generales del Mantenimiento Preventivo

- Inspección general del vehículo

Una revisión integral implica verificar todos los fluidos esenciales, comprobar la presión de las llantas y examinar mangueras y correas para detectar posibles fugas. Entre los líquidos a revisar se incluyen el aceite del motor, el de la dirección hidráulica, el refrigerante y el agua del limpiaparabrisas [17].

- Reemplazo de aceite

La frecuencia para cambiar el aceite del motor varía según el tipo y modelo del vehículo. Generalmente, se recomienda realizarlo cada tres meses o cada 5.000 kilómetros recorridos, junto con el cambio del filtro correspondiente.



- Sustitución del filtro de aceite

Este componente retiene impurezas y partículas metálicas generadas por el desgaste del motor. Cambiarlo cada vez que se realiza el cambio de aceite es fundamental para asegurar una buena lubricación y evitar daños mecánicos.

- Filtro de combustible

Este filtro elimina suciedad que podría obstruir los inyectores. En motores diésel, además, evita que el agua llegue al sistema de inyección. Se aconseja reemplazarlo cada 20.000 km o una vez al año.

- Filtro de aire

Su misión es evitar el ingreso de polvo y contaminantes a la cámara de combustión. Lo ideal es cambiarlo cada 20.000 km, o con mayor frecuencia si el vehículo circula en ambientes polvorientos.



- Filtro de cabina (habitáculo)

Este filtro impide la entrada de partículas al interior del vehículo. Aunque no afecta el rendimiento mecánico, sí mejora la calidad del aire para los ocupantes. Se recomienda cambiarlo anualmente.

- Bujías

Son claves para una correcta combustión y un consumo eficiente de combustible. Deben ser reemplazadas según las especificaciones del fabricante o cuando presentan fallas.

- Sistema de iluminación

Es importante revisar mensualmente todas las luces del vehículo, incluyendo las de cruce, freno, reversa, intermitentes y antiniebla, asegurando su correcto funcionamiento.

- Sistema de frenos

Debe evaluarse periódicamente, considerando el uso y desgaste. Se revisan pastillas, discos y el nivel del líquido de frenos, que también debe ser inspeccionado una vez al mes.



- Llantas

Se debe controlar la presión regularmente, hacer rotación y balanceo cada 5.000 km, y verificar el desgaste de la banda de rodamiento para asegurar una conducción segura.

- Estado de la batería

Conviene revisar su nivel de carga cada vez que se realiza el cambio de aceite, así como inspeccionar posibles fugas o daños estructurales.

- Correa de distribución (tiempo)

Aunque no suele revisarse con frecuencia, esta pieza es vital. Su rotura puede causar fallas graves en el motor. Debe cambiarse según las recomendaciones del fabricante o si muestra signos de desgaste.

- Amortiguadores

Estos elementos deben inspeccionarse para garantizar la estabilidad del vehículo. Si están deteriorados o tienen fugas, deben cambiarse por pares para mantener el equilibrio del sistema de suspensión.[18].



2.4.2.2 Mantenimiento por kilometraje de una Motocicleta

Como se indica en la Tabla 1, las intervenciones que se realizan a menores recorridos se centran en verificaciones básicas y ajustes sencillos como el cambio de aceite cada 3000 km, mientras que aquellas programadas a mayores kilometrajes incluyen inspecciones más detalladas de los componentes más importantes como la Sustitución de bujías y revisión general del sistema eléctrico. Esta forma de planificación contribuye a anticiparse a posibles fallas mecánicas, alargar la vida útil del vehículo y reducir gastos innecesarios, especialmente cuando la información de mantenimiento se gestiona de manera ordenada y digital a través de un módulo especializado.

Tabla 1 Mantenimiento por kilometraje de una motocicleta

Kilometraje	Actividad de Mantenimiento
Cada 1.000 km	- Comprobación del nivel de aceite del motor. - Verificación y ajuste de la presión de las llantas.
Cada 3.000 km	- Cambio de aceite del motor. - Limpieza del filtro de aire.
Cada 5.000 km	- Inspección completa del sistema de frenos (delanteros y traseros). - Tensión y lubricación de la cadena de transmisión.
Cada 10.000 km	- Sustitución de bujías. - Revisión general del sistema eléctrico.

Fuente: Mantenimiento de Motos, cuidados generales - Royal Enfield México, 2025 [19].



2.6 Software de Mantenimiento

El mantenimiento de una flota vehicular representa un gasto variable importante que influye directamente en el rendimiento económico de cualquier empresa dedicada al transporte de mercancías. Actualmente, gracias a los avances tecnológicos, es posible optimizar esta gestión mediante el uso de software especializado en mantenimiento preventivo. Estas herramientas digitales permiten reemplazar los antiguos métodos manuales, ofreciendo una planificación más ordenada de las revisiones y adaptando los mantenimientos a las necesidades específicas de cada vehículo. Además, generan historiales completos y reportes detallados que ayudan a identificar el momento adecuado para renovar unidades, priorizando la eficiencia operativa. Apostar por este tipo de tecnología no solo mejora el control y la seguridad, sino que también es una estrategia inteligente para reducir costos y extender la vida útil de la flota. Al final, se trata de una inversión que permite tomar decisiones informadas y responsables, cuidando tanto el presupuesto como el rendimiento general de los vehículos [20].

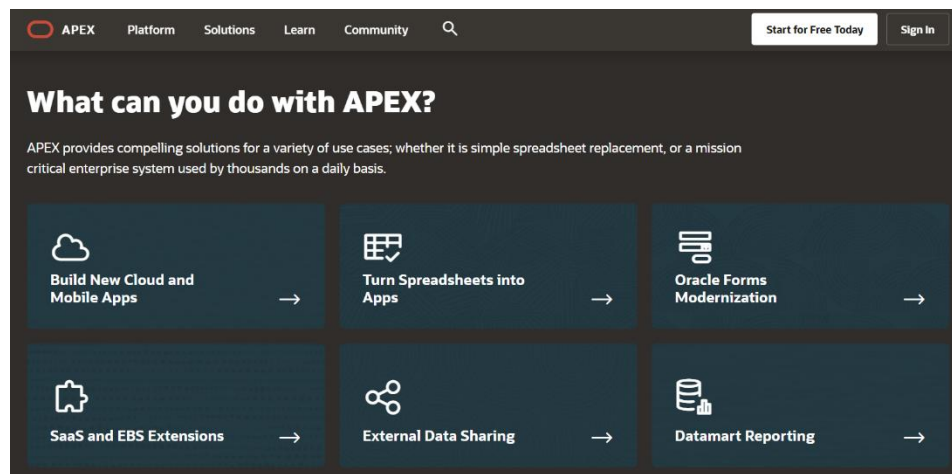
2.6.1 Desarrollado Oracle Apex

El presente estudio aplica nuevas herramientas al software ya existente enlazado al Sistema Integrado Institucional Universitario (SIIU) destinado a facilitar la gestión de la flota vehicular de la UTN. Creado en la plataforma “**Oracle Application Express (APEX)**”, una



plataforma de desarrollo low-code que permite crear aplicaciones web seguras y adaptables a las necesidades de gestión vehicular, basadas en datos con muy poca codificación. Se ejecuta directamente sobre una base de datos Oracle y permite que desarrolladores diseñen interfaces intuitivas y funcionales para procesos empresariales [21].

Figura 2. Oracle APEX



Tomado de : APEX, Oracle apex,2025 [21]

El software (Modulo de transporte) especializado responde a la necesidad de tener un mayor control sobre el estado y uso de los vehículos institucionales. Oracle APEX se presenta como una herramienta adecuada debido a su capacidad de desarrollo rápido y seguro, lo que permite adaptar la solución a las necesidades específicas de la UTN sin invertir grandes recursos en tiempo o infraestructura tecnológica. Además, su enfoque de uso y funcionalidad garantiza que los usuarios puedan interactuar con el sistema de forma interactiva, lo que favorece su adopción y eficiencia operativa.



2.6.2 Base de Datos Oracle

Oracle Data base es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS), utilizado para almacenar, organizar, procesar y proteger grandes cantidades de información. Su uso abarca desde aplicaciones empresariales hasta desarrollos personalizados como los que se hacen en Oracle APEX [22].

Estructura física:

- ❖ Data files (archivos de datos): Contienen los datos reales.
- ❖ Redo logs: Archivos que registran todas las modificaciones para recuperación en caso de fallos.
- ❖ Control files: Archivos que almacenan la estructura de la base de datos.

Estructura lógica:

- ❖ Tablespaces: Agrupan los objetos lógicos (como tablas e índices).
- ❖ Schemas: Conjuntos de objetos (tablas, vistas, secuencias, etc.) propiedad de un usuario.
- ❖ Tables: Estructuras que almacenan los datos en filas y columnas.
- ❖ Indexes: Aceleran la búsqueda de datos.
- ❖ Views: Consultas almacenadas como objetos de base de datos.



Instancia Oracle:

- ❖ Es el conjunto de procesos en memoria que gestiona el acceso a los archivos físicos.
- ❖ Incluye SGA (System Global Area) y procesos en segundo plano como DBWR, LGWR, SMON, entre otros [23].
- ❖ Reportes Oracle Ireport

El uso de iReport Designer en conjunto con bases de datos Oracle permite generar reportes dinámicos y personalizados que facilitan la visualización y el análisis de datos. iReport, desarrollado por Jaspersoft, es una herramienta gráfica para diseñar informes visuales que se conectan fácilmente a la base de datos Oracle mediante controladores JDBC. A través de consultas SQL específicas, es posible extraer información relevante del sistema, como historiales de mantenimiento, alertas de servicio o reportes financieros, y representarla de forma clara en formatos como PDF, Excel o HTML. Esta herramienta permite incluir parámetros para generar informes filtrados, gráficos y tablas que se adaptan a las necesidades de los usuarios. Aunque iReport fue discontinuado en 2015 y reemplazado por Jaspersoft Studio, su integración con entornos como Oracle APEX sigue vigente en muchas instituciones debido a su facilidad de uso y su capacidad para generar reportes precisos y funcionales. Esta tecnología es especialmente útil en el contexto de un sistema de mantenimiento vehicular, ya que permite obtener una trazabilidad detallada de las acciones realizadas sobre cada unidad de la flota [24].



Adoptar un software de mantenimiento preventivo para la flota vehicular de la UTN representa una herramienta clave para optimizar la gestión técnica de los vehículos. Esta implementación permite llevar un registro detallado y organizado de cada unidad, facilitando el seguimiento de los mantenimientos realizados, programar futuras intervenciones y anticiparse a posibles fallas mecánicas. Gracias a esta tecnología, se mejora la toma de decisiones, se incrementa la eficiencia operativa y se garantiza una mayor disponibilidad y seguridad de las unidades de transporte. En resumen, el uso de un sistema digital no solo mejora el control del estado de cada vehículo, sino que también contribuye a reducir costos por reparaciones inesperadas y a prolongar la vida útil de la flota.



CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales y Equipos

Como se indica en la Tabla 2, los materiales utilizados en la presente investigación corresponden principalmente al módulo de transporte preexistente, el cual se encuentra integrado al Sistema Informático Integrado Universitario (SIIU) de la Universidad Técnica del Norte.

Tabla 2 Materiales Usados en la Investigación

Materiales
Software Modulo de Transporte
Computadora

Para la recopilación de información de la flota vehicular se inició utilizando fichas digitales, las cuales permitieron levantar los datos básicos de cada unidad. Posteriormente, este proceso fue fortalecido mediante la incorporación de herramientas digitales, como la computadora, facilitando el registro visual y documental de la información. Toda la información recopilada fue ingresada al software del módulo de transporte existente, contribuyendo así a la implementación de nuevas herramientas orientadas al mantenimiento preventivo y al control efectivo de la flota vehicular.



3.2 Método

La metodología de esta investigación se fundamenta en la adaptación de un módulo de transporte digital para la gestión de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte (UTN), el cual se encuentra integrado al Sistema Informático Integrado Universitario (SIIU). Este proceso permite migrar la información previamente registrada de forma manual hacia un entorno digital, mejorando significativamente la organización, el acceso y el análisis de los datos. Para ello, se consideran parámetros técnicos específicos del mantenimiento preventivo, como el control de cambios de fluidos, reemplazo de componentes y registros periódicos de intervención, aspectos clave para garantizar el correcto funcionamiento de los vehículos. La digitalización de estos procesos representa un avance significativo hacia una administración técnica moderna, precisa y sostenible.

3.2.1 Flota Vehicular

- **Descripción de la flota vehicular UTN.**

Se realizó una clasificación de las diferentes unidades y se detalla la cantidad de elementos que forman parte de la flota vehicular de la UTN, detallando los vehículos livianos, pesados, y equipo caminero que se encuentran en operación como se indica en la Tabla 3.



Tabla 3 Clasificación de la flota vehicular UTN.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Motocicletas	10
Vehículos Livianos	27
Vehículos Pesados	12
Equipo Caminero	1
TOTAL:	50

En la Tabla 4 se presenta la distribución de la flota vehicular institucional, detallando las especificaciones técnicas de cada una de las unidades que la conforman y su respectiva clasificación según el tipo de vehículo.

Tabla 4 Listado de la flota vehicular

Lista de la Flota Vehicular de la UTN 2025							
MARCA	TIPO	MODELO	AÑO	No. MOTOR	No. CHASIS	PLACAS	COLOR
MOTOCICLETAS							
Yamaha	Motocicleta	FZ16	2015	G3D9E0021787	ME1RG1218F2017089	EA487E	Yamaha
Bajaj	Motocicleta	PULSAR 200NS	2018	JLYCJK05774	MD2A36FY1JCK12072	FA432E	Negro
Motor 1	Motocicleta	Cuadrón	2019	LHJSJN360KB000185	167FMM8K100164	FA435E	Rojo
Honda	Motocicleta	XR190L	2023	MD43E2104915	LALMD4393P3203385	FA480E	Rojo
Honda	Motocicleta	XR190L	2023	MD43E2104916	LALMD4397P3203387	FA505E	Rojo
Honda	Motocicleta	XR190L	2023	MD43E2104913	LALMD439XP3203383	FA500E	Rojo
Honda	Motocicleta	XR190L	2023	MD43E2106361	LALMD439XP3205151	FA437E	Rojo
CFMoto	Motocicleta	CF800-5	2023	288MWP011339	LCEPEYL1XP6004003	FA530E	Azul
CFMoto	Motocicleta	CF800-5	2023	288MWP011332	LCEPEYL15P6004006	FA439E	Azul
CFMoto	Motocicleta	CF800-5	2023	288MWP011344	LCEPEYL16P6004001	FA549E	Azul
VEHICULOS LIVIANOS							



Chevrolet	Jeep	Grand Vitara 5P 4x4 T/M DLX	2006	J20A320031	8LDCSV35560014875	IEA0265	Plateado
Chevrolet	Jeep	Rodeo V6 T/M A/C	2004	6VD1168973	8LDUCS25G40109087	IEA0227	Plateado
Chevrolet	Jeep	Rodeo V6 T/M A/C	2003	6VD1146526	8LDUCS25G30108618	IEA0222	Rojo
Chevrolet	Cajón C	NPR 71L Chasis Cabinado	2003	930868	9GDNPR71L3B989011	IEA0224	Blanco
Suzuki	Jeep	Grand Vitara SZ 2.0L 5P T/M 4x2	2011	J20A714949	8LDCB5355B0075900	IEA0490	Plateado
Hyundai	Furgoneta	H1 STAREX TQ 12P DXX TM	2008	D4BH7549782	KMJWAH7HP8U045981	IEA0323	crema
Hyundai	Furgoneta	H1 STAREX SV 12P DTCI AA 4x2TM	2007	D4BH6319725	KMJWWH7HP7U758364	IEA0270	Plateado
Toyota	Jeep	FORTUNER TM	2007	836321	8XA11ZV5076000740	IEA0276	Plateado
Chevrolet	PICK-UP	LUV D-MAX C/S Diesel 4x2 T/M	2008	4JA1576774	8LBDTF2L480001778	IEA0308	Plomo
Suzuki	Jeep	Grand Vitara SZ 2.0L 5P T/M 4x4	2009	J20A634767	8LDCK135090008723	IEA0335	Plateado
Chevrolet	Jeep	Gran Vitara 5P DLX T/M A/C	2001	J20A166607	8LDFTL52V10004642	IEA0205	Rojo
Chevrolet	Jeep	Grand Vitara 5P 4x2 T/M DLX	2006	J20A321301	8LDCSV36860008898	IEA0264	Rojo
Chevrolet	Doble cabina	D-MAX CRDI AC 3.0 CD 4x4 TM diesel	2014	4JJ1LT5733	8LBETF3N2E0249477	IEI1250	Plateado
Toyota	Doble cabina	BPTHILUX 4x4 CD AA	2009	2TR5001436	MR0FX22G791016278	IEA0452	Plomo
Suzuki	Jeep	Grand Vitara SZ 2.0L 5P T/M 4x4	2011	J20A716979	8LDCK1351B0075417	IEA0489	Plateado
Suzuki	Jeep	Grand Vitara SZ 2.0L 5P T/M 4x2	2011	J20A717296	8LDCB5357B0075901	IEA0488	Plateado
Mazda	Doble cabina	BT-50 CD 4x4 STD CRD 2.5	2009	WLAT967914	8LFUNY0WE9M000259	IEA0451	Blanco
Chevrolet	Doble cabina	D-MAX CRDI AC 3.0 CD 4x4 TM diesel	2014	4JJ1LT5721	8LBETF3N2E0249478	IEA1260	Plateado
Chevrolet	Sedan	Aveo activo 1.6L 4p AC	2012	F16D30085622	8LATD5865C0132753	IEI1125	Blanco
Chevrolet	Sedan	Aveo activo 1.6L 4p AC	2012	F16D30083962	8LATD5863C0132752	IEI1124	Blanco
Chevrolet	Sedan	Aveo activo 1.6L 4p AC	2012	F16D30085592	8LATD5861C0132751	IEI1126	Blanco



Toyota	Jeep	RAV4 AC 2.0 5P 4X2 TA	2024	M20AV627552	JTMZ43FV4RD167239	IEA1112	Azul
Toyota	Jeep	RAV4 AC 2.0 5P 4X2 TM	2024	M20AV626975	JTMZ43FV5RD167072	IEA1133	Blanco
Toyota	Jeep	RAV4 AC 2.0 5P 4X2 TM	2024	M20AV623320	JTMZ43FV1RD166310	IEA1104	Blanco
Toyota	Jeep	RAV4 AC 2.0 5P 4X2 TM	2024	M20AV620093	JTMZ43FV5RD165614	IEA1067	Rojo
Mazda	Doble cabina	BT-50 2.6 CD Action 4x4	2008	G6362319	8LFUNY0698M000236	IEI1167	Plateado
Jac	Furgoneta	HFC6601K1H AC 2.7 4P 4X2 TM Diesel	2025	R4406160	LJ166B3D2S2251415	IEA1145	Blanco
VEHICULOS PESADOS							
Chevrolet	Bus	FTR CON FULL AIR BRAK	2003	6HE1900088	8LHFTR32M23000574	IEA0223	Blanco
Volkswagen	Bus	9150 Chasis Cabinado	2006	E1T131006	9BWDD52R46R605664	IEA0263	Blanco- rojo
Hino	Bus	FG1JPUZ	2009	J08CTT34581	JHDFG1JPU9XX14407	IEA0336	Rojo- blanco
Volkswagen	Bus	9150 OD	2011	E1T165439	9532D52RXBR107878	IEI1084	Blanco- rojo
Volkswagen	Bus	9150 OD	2010	E1T161755	9532D52R3AR038756	IEI1165	Blanco- rojo
Iveco	Volqueta	EUROCARGO ML180E28 AC 5.9 2P 4X2	2022	1915900	ZCFA41TM5N2722128	IEA1410	Blanco
Iveco	Volqueta	EUROCARGO ML180E28 AC 5.9 2P 4X2	2022	1904454	ZCFA41TM3N2722130	IEA1449	Blanco
Hino	Bus	AK8JRSA	2023	J08EUD36167	JHDAK8JRSPXX18782	IEA1081	Rojo
Hino	Bus	AK8JRSA	2023	J08EUD36176	JHDAK8JRSPXX18785	IEA1073	Rojo
Hino	Bus	AK8JRSA	2023	J08EUD36177	JHDAK8JRSPXX18786	IEA1134	Rojo
Hino	Bus	AK8JRSA	2023	J08EUD36128	JHDAK8JRSPXX18763	IEA1126	Rojo
Hino	Bus	AK8JRSA	2023	J08EUD36115	JHDAK8JRSPXX18754	IEA1121	Rojo
EQUIPO CAMIONERO							
Caterpillar	Retroexcavadora	420E	2011	C4E21936	DJL03228	7.2.10- 000316	Amarilla

Fuente: UTN, Flota Vehicular UTN, 2025



3.2.2

Ficha de

especificaciones técnicas de la flota vehicular de la UTN.

Se emplea material didáctico en forma de fichas nemotécnicas diseñadas específicamente para cada tipo de vehículo, con el propósito de recolectar de manera ordenada y precisa los datos necesarios sobre la flota vehicular de la UTN contando al momento con 53 vehículos. Esta recolección estructurada facilita la posterior digitalización e ingreso de la información al Módulo de transporte.

Tabla 5 Formato de ficha técnica vehicular.

<i>Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte</i>					
Ficha N°		Categoría de vehículos		Código	
Información básica					
Marca		Modelo			
Clase		Año de Fabricación			
Cilindraje		País de origen			
Color		Combustible			
Peso		Kilometraje:			
Información mecánica					
Transmisión		Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis					
Número de motor					
Placa					



La ficha presenta información propia de cada vehículo, dentro de la información básica consta la marca, clase, modelo, año de fabricación, color, país de origen, kilometraje entre otras. Además, la información mecánica más relevante del vehículo y particularidades del motor como es torque y potencia. Para concluir se detalla la información legal de la unidad con número de motor, chasis y la placa de identificación.

Los vehículos automotores tienen que ser corregidos y se debe aplicar un plan de mantenimiento de acuerdo con la categoría, ya que poseen características diferentes entre ellos y es necesario realizar el mantenimiento de acuerdo con el modelo del vehículo.

- **Fichas de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la UTN de acuerdo con el tipo de vehículo**

A continuación, se presentan ejemplos representativos de cada tipo de vehículo que conforma la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte (UTN). En estas fichas se describen las principales características técnicas y operativas de cada unidad, las cuales permiten una mejor identificación y análisis de los vehículos. Para una revisión detallada de las fichas correspondientes a la totalidad de la flota vehicular, se remite al Anexo 1, donde se encuentra recopilada toda la información completa.



- Motocicletas

Como ejemplo de ficha informativa se presenta la motocicleta Honda, color azul, con placa FA437E, en la cual se detallan sus características técnicas y especificaciones principales.

Tabla 6 Ficha de Especificaciones Técnicas – Motocicleta

Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte						
Ficha N°	43	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	080	
Información básica						
Marca	HONDA	Modelo	XR19L0			
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación			2023	
Cilindraje	184.4cc	País de origen			China	
Color	Azul	Combustible			Gasolina	
Peso (T)	0.13	Kilometraje:	1869			
Información mecánica						
Transmisión	Manual	Número de ejes			Número de ruedas	
Torque			Potencia			
Código de neumáticos						
Identificación y registro legal						
Número de chasis			8LDCSV35560014875			
Número de motor			J20A320031			
Placa			FA437E			

Fuente: UTN, Flota Vehicular UTN, 2025



- Vehículos Livianos

Como representación del grupo de vehículos livianos, en la ficha informativa se presenta el automóvil Vitara, color plateado, con placa IEA0265, donde se registran sus características técnicas y especificaciones principales.

Tabla 7 Ficha de Especificaciones Técnicas – Vehículo liviano

Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte						
Ficha N°	1	Categoría de vehículos	Vitara		Código	001
Información básica						
Marca	Chevrolet	Modelo	Grand Vitara 5P 4x4 T/D DLX			
Clase	Jeep	Año de Fabricación		2006		
Cilindraje	2000cc	País de origen		Ecuador		
Color	Plateado	Combustible		Gasolina		
Peso (T)	1.001	Kilometraje:	244107			
Información mecánica						
Transmisión	Manual	Número de ejes		2	Número de ruedas	4
Torque			Potencia			
Código de neumáticos						
Identificación y registro legal						
Número de chasis			8LDCSV35560014875			
Número de motor			J20A320031			
Placa			IEA0265			

Fuente: UTN, Flota Vehicular UTN, 2025



- Vehículos Pesados

Como representación del grupo de vehículos pesados, en la ficha informativa se presenta el Autobús Volkswagen, color rojo/blanco, con placa IEI1084, donde se registran sus características técnicas y especificaciones principales.

Tabla 8 Ficha de Especificaciones Técnicas – Vehículo pesado

Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte						
Ficha N°	14	Categoría de vehículos	Autobús		Código	021
Información básica						
Marca	Volkswagen	Modelo	9150 OD			
Clase	BUS	Año de Fabricación		2011		
Cilindraje	4300cc	País de origen		Brasil		
Color	Rojo/Blanco	Combustible		Diesel		
Peso (T)	9	Kilometraje:	220544			
Información mecánica						
Transmisión	Manual	Número de ejes			Número de ruedas	
Torque			Potencia			
Código de neumáticos						
Identificación y registro legal						
Número de chasis			8LDCSV35560014875			
Número de motor			J20A320031			
Placa			IEI1084			

Fuente: UTN, Flota Vehicular UTN, 2025



- Equipo Camionero

Como representación del grupo de vehículos pesados, en la ficha informativa se presenta el vehículo pesado caterpillar, color amarillo, con placa 7.2-10-000316, donde se registran sus características técnicas y especificaciones principales.

Tabla 9 Ficha de Especificaciones Técnicas – Equipo camionero

Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte						
Ficha N°	23	Categoría de vehículos		Vehículo Pesado	Código	033
Información básica						
Marca	Caterpillar	Modelo	CATO420ECDJL03228			
Clase	RETROCARGADORA	Año de Fabricación		2011		
Cilindraje	93 L	País de origen		USA		
Color	Amarillo	Combustible		Diesel		
Peso (T)	7	Kilometraje:	6491h			
						
Información mecánica						
Transmisión	Manual	Número de ejes			Número de ruedas	
Torque				Potencia		
Código de neumáticos						
Identificación y registro legal						
Número de chasis				8LDCSV35560014875		
Número de motor				J20A320031		
Placa				7.2-10-000316		



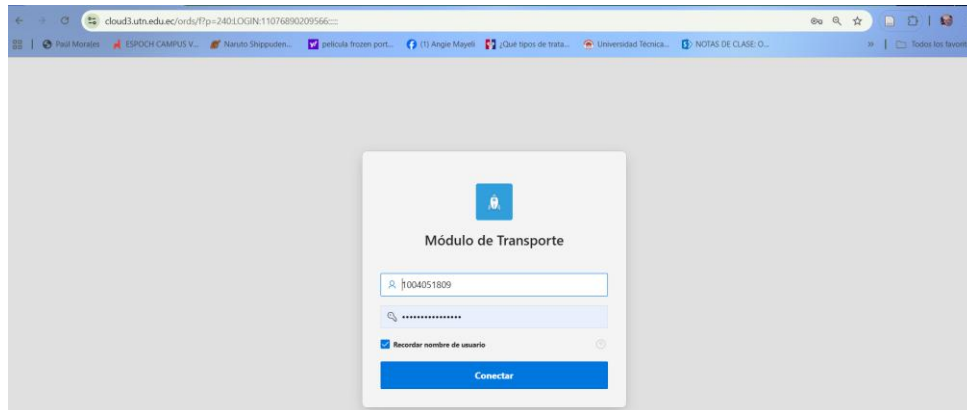
Fuente: UTN, Flota Vehicular UTN, 2025



3.2.3 Desarrollo del Módulo de Transporte

- Se presenta la ventana principal de acceso al módulo de transporte, la cual muestra los campos necesarios para el ingreso al sistema. Esta interfaz permite la autenticación de los usuarios autorizados, garantizando un acceso seguro a la información.

Figura 3. Módulo de Transporte (Ventana de Acceso)



Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIIU

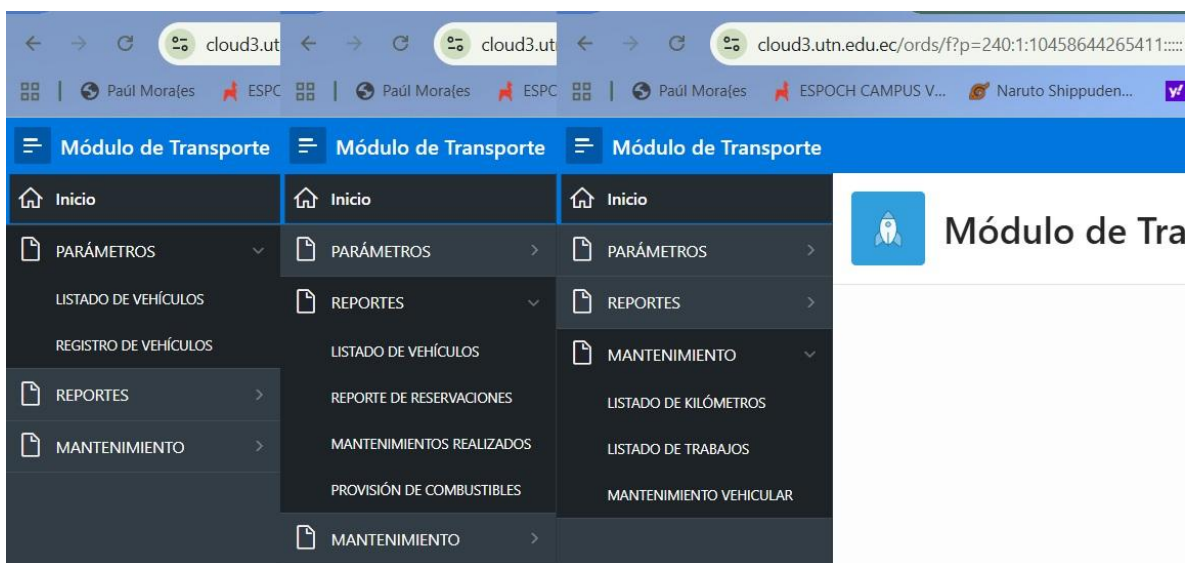
<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:::2025>

El módulo de transporte perteneciente al SIIU, incorpora un sistema de control de usuarios y contraseñas que garantiza un acceso seguro a la plataforma. Esta funcionalidad permite que solo el personal autorizado pueda gestionar la información relacionada con la flota vehicular de la UTN, fortaleciendo la confidencialidad de los datos y la responsabilidad en su administración.



- La imagen compuesta por tres capturas con diferentes pestañas disponibles en el módulo de transporte de izquierda a derecha la pestaña de listado de vehículos, el registro de vehículos, reporte de mantenimientos realizados y registro de mantenimiento vehicular.

Figura 4. Módulo de Transporte (Pestañas agregadas)



Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIIU

<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:,,,,, 2025>

Se implementaron nuevas pestañas dentro del módulo de transporte, tales como el listado de vehículos, el registro de vehículos, el reporte de mantenimientos realizados y el registro de mantenimiento vehicular. Estas funcionalidades permiten fortalecer el control y la prevención del mantenimiento de la flota, ya que facilitan el acceso a la información individual de cada vehículo, el ingreso de nuevas unidades y la actualización oportuna de los mantenimientos según el kilometraje recorrido y el tipo de vehículo. De esta manera, el



sistema contribuye a una gestión más ordenada, eficiente y confiable del mantenimiento preventivo.

- Se muestra la ventana que nos permite el registro de cada vehículo perteneciente a la flota vehicular.

Figura 5. Módulo de Transporte (ventana de registro vehicular)

La imagen muestra una interfaz web en un navegador. La barra de direcciones indica la URL: cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:12081129578936::3::8cs=3uId-xQg7rMhBnmpwhQ2BGxy6YYX2Tmf9Xv4M7LxUKntTC89MTianawQbPWkyOR_JRG8HPCGd59P91s8CzdQ. La pestaña activa es "Módulo de Transporte".

El formulario "Registro de Vehículos" contiene los siguientes campos:

- PLACA, MARCA, CLASE, TIPO, AÑO FABRICACIÓN
- MODELO, PAÍS ORIGEN, MOTOR, COLOR 1, COLOR 2
- CHASIS, CARROCERÍA, COMBUSTIBLE, PASAJEROS, TONELADAS, # VEHICULO
- CILINDRAJE, KM ACTUAL, Dependencia (lista desplegable), CONDUCTOR (lista desplegable)

En la parte inferior del formulario hay un botón "Cancelar" a la izquierda y un botón "Crear" a la derecha.

Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIIU

<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:::2025>

Dentro de la pestaña “**Registro Vehicular**” se dispone de una ventana, mostrada en la Figura 5, que permite ingresar y almacenar la información de nuevos vehículos que se incorporan a la flota. En este apartado se registran sus principales características técnicas y administrativas, lo que facilita su identificación, seguimiento y posterior gestión dentro del plan de mantenimiento preventivo. Esta funcionalidad asegura que cada unidad cuente con un registro completo y actualizado desde su ingreso al sistema.



- La ventana muestra las características que son necesarias para el ingreso de un nuevo mantenimiento vehicular.

Figura 6. Módulo de Transporte (ventana de registro de mantenimiento vehicular)

Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIIU

<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:::2025>

En la pestaña “Mantenimiento Vehicular” se encuentra la ventana, mostrada en la figura 6 destinada al registro de los mantenimientos efectuados a cada unidad de la flota. Este módulo permite seleccionar el vehículo correspondiente y registrar información clave como la placa, el kilometraje actual, la fecha del último mantenimiento, el tipo de vehículo y el kilometraje programado para la intervención. A partir de estos datos, se genera un nuevo registro de mantenimiento en el que se detallan las inspecciones realizadas, incluyendo la revisión de fluidos, los componentes reemplazados y las cantidades utilizadas en cada



vehículo. Esta funcionalidad facilita la construcción de un historial completo y ordenado de los mantenimientos ejecutados.

3.2.4 Recopilación de datos previos a la aplicación del módulo de transporte

El registro anterior de los mantenimientos vehiculares de la flota de la Universidad Técnica del Norte presentó diversas falencias, las cuales se detallan en la Tabla 10, evidenciando las limitaciones de los registros anteriores.

*Tabla 10 Registro manual de datos de mantenimiento de la flota vehicular
(situación anterior)*

Aspecto	Registro manual
Tipo de registro	Formularios físicos y hojas impresas
Almacenamiento de información	Archivos físicos (carpetas, folders, archivadores)
Actualización de datos	Manual, dependiente del personal encargado
Acceso a la información	Limitado, solo presencial y con búsqueda manual
Control de mantenimiento	Seguimiento por fechas anotadas o kilometraje
Historial de mantenimiento	Difícil de consolidar por vehículo
Pérdida de información	Alto (daños físicos, extravío, deterioro del papel)
Generación de reportes	Manual, requiere tiempo y revisión documento por documento
Toma de decisiones	Lenta y basada en información incompleta
Integración con otros sistemas	Nula, no existía conexión con sistemas institucionales
Control de costos	Poco preciso, sin análisis automatizado
Eficiencia operativa	Baja, debido al tiempo y esfuerzo requeridos

➤ Recopilación de datos actuales para módulo de transporte

Actualmente, el registro de mantenimiento vehicular se realiza de forma digital mediante el módulo de transporte, lo que permite una gestión más eficiente, ágil y precisa de



la información, facilitando el control, la actualización en tiempo real y el acceso inmediato a los historiales de mantenimiento de cada vehículo.

Tabla 11 Registro digital de datos de mantenimiento de la flota vehicular (situación actual)

Aspecto	Descripción
Tipo de registro	Digital y sistematizado
Herramienta utilizada	Módulo de Transporte integrado al sistema SIU
Tipo de información registrada	Mantenimientos preventivos y correctivos, cambios de fluidos, reemplazo de componentes, kilometraje, fechas de intervención
Acceso a la información	Consulta en tiempo real por usuarios autorizados
Almacenamiento de datos	Base de datos institucional
Historial de mantenimiento	Registro completo y continuo por cada vehículo
Programación de mantenimiento	Permite planificar intervenciones futuras según kilometraje y tiempo
Generación de reportes	Reportes técnicos automatizados
Control	Seguimiento detallado de cada unidad vehicular
Impacto en la gestión	Optimización de recursos, reducción de fallas imprevistas y mejora en la toma de decisiones
Beneficio institucional	Mayor eficiencia operativa y prolongación de la vida útil de la flota

3.3 Recursos y Presupuesto

En el marco del presente trabajo de investigación, se realizó un desglose detallado de los gastos asociados al desarrollo del proyecto. La inversión total fue de \$650, distribuidos en cinco categorías principales, cada una de las cuales representa un componente clave para la ejecución eficiente del estudio.

En primer lugar, se destinó un 15% del presupuesto (equivalente a \$100) a la adquisición de artículos científicos, lo que permitió acceder a literatura actualizada y relevante para sustentar el marco teórico y contextual del trabajo. De igual forma, se asignó



un 15% (\$100) a la obtención de información técnica, necesaria para comprender y aplicar metodologías específicas relacionadas con el área de estudio.

Por otro lado, se registraron gastos de documentación por un valor de \$50, correspondientes al 8% del total, los cuales abarcan impresiones, encuadernaciones y otros insumos necesarios para la presentación formal del informe. La mayor proporción del gasto se centró en software especializado, con una inversión de \$250, lo que representa el 38% del total. Esta herramienta fue indispensable para el procesamiento de datos, modelado y simulación, contribuyendo significativamente a la obtención de resultados precisos. Finalmente, se destinaron \$150 (23%) a capacitaciones, permitiendo el fortalecimiento de competencias técnicas del equipo investigador mediante talleres, cursos y entrenamientos pertinentes al enfoque del estudio. Esta distribución refleja una asignación estratégica de recursos, priorizando aquellas áreas que inciden directamente en la calidad y validez de los resultados obtenidos.



4.1 Resultados Módulo de Transporte

- En las figuras 7 y 8 se observa la pestaña denominada **lista de vehículos**, perteneciente al módulo de transporte, donde se registra de manera ordenada toda la flota vehicular, las cuales se han dividido en dos imágenes para abarcar todas las características existentes.

Figura 7. Flota vehicular Ingresada en el Módulo de transporte

Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIU

Módulo de Transporte													
Q		Go		Actions									
CÓDIGO	PLACA	MARCA	CLASE	TIPO	AÑO FABRICACIÓN	KM ACTUAL	KM ANTERIOR	KM RECORRIDO	MODELO	PAÍS ORIGEN	MOTOR	COLOR 1	
001	IEA0265	CHEVROLET	JEEP	VITARA	2006	246602			GRAND VITARA SP 4X4 T/M DLX	ECUADOR	J20A320031	PLATEADO	
003	IEA0227	CHEVROLET	JEEP	RODEO	2004	0			RODEO V6 T/M A/C	ECUADOR	6VD1168973	PLATA	
004	IEA0222	CHEVROLET	JEEP	RODEO	2003	309793			RODEO V6 T/M A/C	ECUADOR	6VD1146526	ROJO	
006	IEA0224	CHEVROLET	CAMION	CAMION	2003	255299			NPR 71L CHASIS CABINADO	COLOMBIA	930868	BLANCO	
008	IEA0490	SUZUKI	JEEP	SUZUKI	2011	172965			GRAND VITARASZ 2.0L SP TM 4X2	ECUADOR	J20A714949	PLATEADO	
010	IEA0323	HYUNDAI	CAMIONETA	FURGONETA	2008	341394			H1 STAREX TQ 12P DXX TM BC4C855GG189	COREA	D4BH7549782	BEIGE	
013	IEA0223	CHEVROLET	OMNIBUS	BUS	2003	543396			BUS FTR CON FULL AIR BRAK	ECUADOR	6HE1900088	BLANCO	
014	IEA0263	VOLKSWAGEN	OMNIBUS	BUS	2006	0			9150 CHASIS CABINADO	BRASIL	E1T131006	NEGRO	

<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:::2025>



Figura 8.

de la Flota Vehicular

Registro

rte									
e1004051809									
Go Actions									
Nuevo									
COLOR 2	CHASIS	CARROCERÍA	COMBUSTIBLE	PASAJEROS	TONELADAS	CILINDRAJE	DEPENDENCIA	CONDUCTOR	Eliminar
PLATEADO	8LDCSV35560014875	METALICA	GASOLINA S	5	1.001	2000	COMUNICACION ORGANIZACIONAL	FIERRO DELGADO RENAN RAMIRO	
PLATA	8LDUCS25G40109087	METALICA	GASOLINA	5	0.75T	3200	TRANSPORTES	ENCALADA AGUILAR WALDO ALFREDO	
ROJO	8LDUCS25G30108618	METALICA	GASOLINA	5	0.75T	3200	COMUNICACION ORGANIZACIONAL	ENRIQUEZ CHAMPUTIZ CHRISTIAN ANDRES	
BLANCO	9GDNPR71L3B989011	METALICA	DIESEL	2	5.00T	4600	TRANSPORTES	VASQUEZ ASTUDILLO PABLO LORENZO	
PLATEADO	8LDCB5355B0075900	METALICA	GASOLINA S	8	0.75	2000	TRANSPORTES	ENCALADA AGUILAR WALDO ALFREDO	

Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIU

<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:.....>, 2025

Análisis: El módulo de transporte cuenta con un completo registro de la flota vehicular, como se muestra en la imagen x, donde se detallan datos fundamentales como el código, la placa, la marca, la clase y el tipo de vehículo. Además, incorpora información más específica, entre ella el año de fabricación, el kilometraje actual, el modelo, el país de origen, las características del motor, el color, el número de chasis y de carrocería, así como el tipo de combustible que utiliza. También se incluyen aspectos operativos como la capacidad de pasajeros, las toneladas que puede transportar, el cilindraje, la dependencia a la que pertenece cada unidad y el conductor asignado.



- En la figura 9 se evidencia la ventana correspondiente al registro de mantenimientos, ubicada dentro de la pestaña Mantenimiento Vehicular del módulo de transporte. En este espacio se documentan de manera sistemática las actividades de mantenimiento realizadas a cada vehículo

Figura 9. Módulo de Transporte (Mantenimiento del vehículo)

Mantenimiento Vehicular

Vehículo: IEA0488 - JEEP | Kilometraje Actual: 161856 | Fecha Mantenimiento: 22/12/2025 | Tipo Vehículo: AUTOS | Km Mantenimiento x 1000: 65 KM

Cancelar | Actualizar

Cantidad: 2 | Ítem: LIMPIADOR DE CARBURADOR EN SPRAY | Trabajo Realizado: Limpie - C | Agregar

Cantidad	Nombre Accesorio	Trabajo Realizado	Eliminar
1	FILTRO DE AIRE AP-3117	Reemplace	
1	LIQUIDO DE FRENOS DE UN LITRO	Reemplace	
2	LIMPIADOR DE CARBURADOR EN SPRAY	Limpie	

1 - 3

Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIIU

<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:::2025>



Análisis: En la figura 9 se evidencia el registro de mantenimiento efectuado el 22 de diciembre de 2025 a un vehículo liviano correspondiente al modelo Grand Vitara SZ 2.0L 5P T/M 4X2, identificado con la placa IEA-0488. El mantenimiento fue realizado cuando el vehículo alcanzó un kilometraje de 161.856 km, lo cual demuestra que no cumple el mantenimiento preventivo basado en el historial de uso de la unidad que se evidencia en la siguiente imagen.

Durante este mantenimiento se llevaron a cabo actividades de reemplazo de componentes, reajustes y verificación de fluidos, lo que permitió detectar y ejecutar el cambio de un filtro de aire, la sustitución del líquido de frenos y el uso de dos unidades de limpiador de carburador. Estas acciones garantizan el correcto funcionamiento del sistema de admisión y frenado del vehículo, contribuyendo a su desempeño seguro y eficiente.

- A continuación, se presenta en las figuras que contiene la pestaña correspondiente a los mantenimientos realizados, la cual concentra el historial completo de las intervenciones efectuadas en los diferentes vehículos de la flota.



Figura 10. Módulo de Transporte (Historial de mantenimiento vehicular)

cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:13:3677366191245:::

Paúl Morájes ESPOCH CAMPUS V... Naruto Shippuden... película frozen port... (1) Angie Mayeli ¿Qué tipos de trata... Universidad Técnica... NOTAS DE CLASE: O...

Módulo de Transporte

- Inicio
- PARÁMETROS
- REPORTES
 - LISTADO DE VEHÍCULOS
 - REPORTES DE RESERVACIONES
 - MANTENIMIENTOS REALIZADOS
 - PROVISIÓN DE COMBUSTIBLES
- MANTENIMIENTO

Datos Mantenimiento Vehicular

LISTA DE VEHÍCULOS
SUZUKI - SUZUKI - IEA0488

MARCA	PLACA	MODELO Y AÑO
SUZUKI	IEA0488	GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X2 2011

1 - 1

TAREAS REALIZADAS

R = REEMPLACE C = LIMPIE
T = AJUSTE O REGULE I = INSPECCION O CORRIJA

Q Go Actions

PARTE	5,000 Km	10,000 Km	15,000 Km	20,000 Km	25,000 Km	30,000 Km	35,000 Km	40,000 Km	45,000 Km	50,000 Km	55,000 Km	60,000 Km	65,000 Km	70,000 Km	75,000 Km	80,000 Km
ACEITE SAE 20W50 API-SN GALÓN										R						
ACEITE SAE 20W50 API-SN GALÓN								R								
ACEITE SAE 20W50 API-SN GALÓN									R							
ACEITE SAE 20W50 API-SN GALÓN								R								
FILTRO DE ACEITE 966/A966C										R						

Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIIU

<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:::>, 2025



Figura 11. Módulo de Transporte (Historial de Mantenimiento Vehicular)

PARTE	5,000 Km	10,000 Km	15,000 Km	20,000 Km	25,000 Km	30,000 Km	35,000 Km	40,000 Km	45,000 Km	50,000 Km	55,000 Km	60,000 Km	65,000 Km
FILTRO DE ACEITE 966/A966C								R					
FILTRO DE ACEITE 966/A966C								R					
FILTRO DE ACEITE 966/A966C									R				
FILTRO DE AIRE AP-3117								R					
FILTRO DE AIRE AP-3117								R					
FILTRO DE AIRE AP-3117									R				
FILTRO DE AIRE AP-3117												R	
LIMPIADOR DE CARBURADOR EN SPRAY								R					
LIMPIADOR DE CARBURADOR EN SPRAY												C	
LIMPIADOR DE CARBURADOR EN SPRAY								R					
LIQUIDO DE FRENOS DE UN LITRO													R

Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIIU

<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:.....>, 2025

Análisis: En las figuras 10 y 11 se presenta el reporte histórico de los mantenimientos realizados durante el desarrollo de la presente investigación, donde se detallan las tareas ejecutadas en función del kilometraje recorrido por los vehículos. Los registros evidencian que, en una primera etapa, los mantenimientos fueron documentados de manera periódica, realizándose tres intervenciones con intervalos aproximados de cada 5000 km, lo que refleja una aplicación inicial del mantenimiento preventivo conforme a lo planificado.



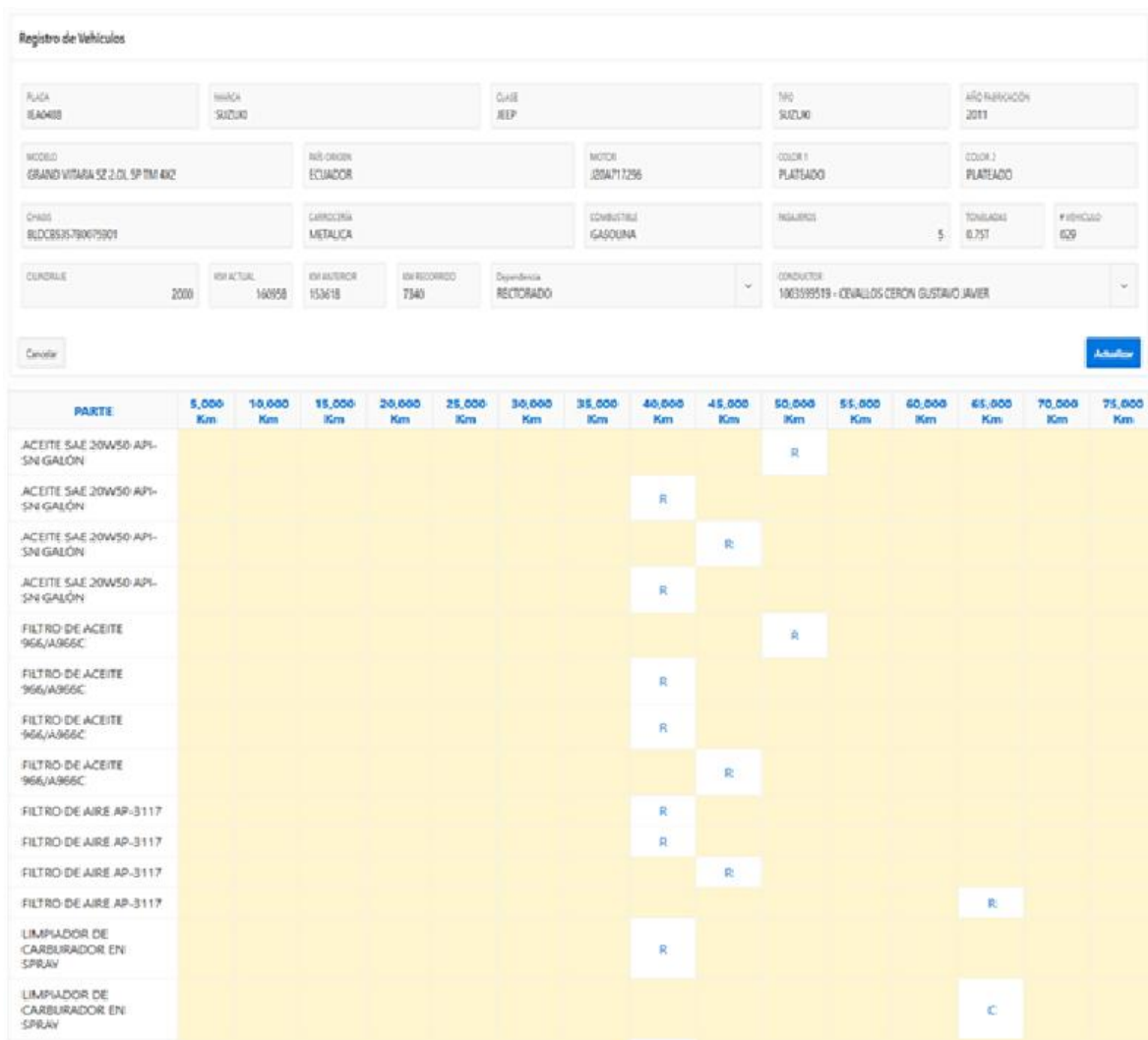
No obstante, a partir del tercer registro de kilometraje, se identifica una interrupción en la continuidad de la información, observándose una ausencia de datos relacionados con mantenimientos posteriores. Esta brecha se manifiesta en un salto aproximado de 15000 km entre registros, lo cual sugiere que durante ese periodo no se contó con un control sistematizado o que los mantenimientos realizados no fueron documentados adecuadamente.

Este hallazgo pone en evidencia la necesidad de implementar y fortalecer un sistema digital de registro, ya que la falta de información histórica dificulta el seguimiento del estado real de los vehículos y limita la toma de decisiones oportunas. En este contexto, el uso del Módulo de Transporte se presenta como una herramienta clave para garantizar la continuidad, trazabilidad y confiabilidad de los registros de mantenimiento, evitando vacíos de información y optimizando la gestión preventiva de la flota vehicular.

- Se seleccionó como vehículo de prueba al Grand Vitara SZ 2.0L, 5 puertas, transmisión manual 4x2, debido a que es la unidad que presenta mayor kilometraje acumulado y cuenta con un historial de mantenimientos más amplio y recurrente dentro de la flota vehicular. Esta característica permitió disponer de información suficiente y representativa para evaluar de manera más precisa el funcionamiento del módulo de transporte y la efectividad del sistema de mantenimiento preventivo implementado.



*Figura 12. Kilometraje en tiempo real del vehículo GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X2
mejorar la figura*



Tomado de: UTN, Modulo de Transporte UTN, SIIU

<https://cloud3.utn.edu.ec/ords/f?p=240:LOGIN:10458644265411:::>, 2025



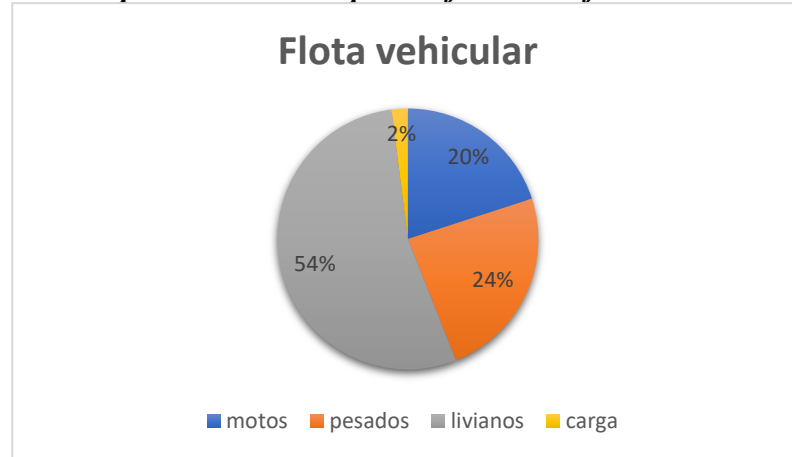
Análisis: El vehículo analizado presenta el mayor recorrido en comparación al kilometraje anterior y al kilometraje actual además es uno de los que presenta más información de mantenimiento, permitiendo calcular con precisión la distancia recorrida, conjuntamente esta información resulta fundamental para realizar el seguimiento oportuno de los mantenimientos preventivos, conforme a los intervalos establecidos por el manual del fabricante. En este caso, el resultado evidencia un recorrido de 7340 kilómetros, lo que permite identificar que el mantenimiento no fue ejecutado dentro del período recomendado, según los últimos registros disponibles. Esta situación queda claramente reflejada en el módulo de transporte, el cual permite visualizar los intervalos de mantenimiento cumplidos y omitidos de esta manera, el software facilita un control continuo y en tiempo real, accesible desde un ordenador, eliminando la necesidad de verificar físicamente el vehículo para conocer su estado de mantenimiento.

4.2 Resultado de los Mantenimientos



- Porcentajes correspondientes a cada tipo de vehículo que conforma la flota vehicular.

Figura 13. Tipos de vehículos que conforman la flota vehicular

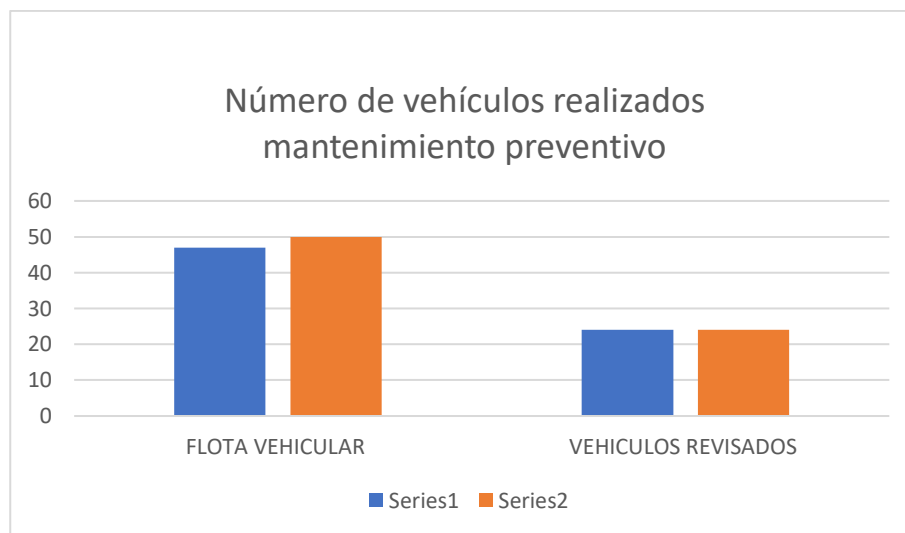


Análisis: A partir de la información presentada en la figura 13, se identifica la distribución de los distintos tipos de transporte que conforman la flota vehicular institucional. Los resultados muestran que los vehículos livianos representan el mayor porcentaje, alcanzando el 54 % del total de la flota, lo que evidencia su uso predominante en las actividades operativas y administrativas. En segundo lugar, se encuentran los vehículos de dos ruedas, que constituyen cerca del 24 %, mientras que los vehículos de carga presentan la menor participación, con alrededor del 2 %. Esta distribución resalta la necesidad de enfocar el plan de mantenimiento preventivo principalmente en los vehículos livianos, sin dejar de considerar estrategias específicas para los demás tipos de transporte, de acuerdo con su frecuencia de uso y nivel de exigencia.



- Mantenimientos realizados en la flota vehicular periodo mayo 2024 a diciembre 2025.

Figura 14. Registros de mantenimientos realizados en la flota vehicular entre mayo de 2024 y diciembre de 2025

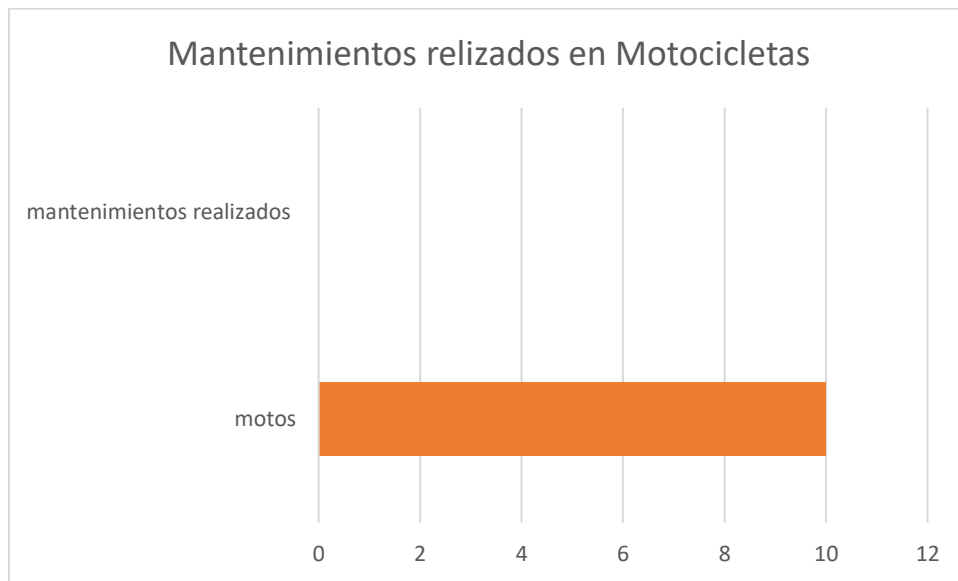


Análisis: En el gráfico se evidencia el número total de vehículos que conforman la flota vehicular vigente hasta la fecha, así como aquellos a los que se les ha realizado mantenimiento preventivo. Del total de la flota, 24 vehículos cuentan con mantenimiento preventivo registrado, lo que representa el 48 % del parque automotor. Por otro lado, el porcentaje restante corresponde a vehículos que no presentan registros de mantenimiento situación que se atribuye principalmente a la inexistencia, pérdida de información histórica en los procesos de registro anteriores y mantenimientos realizados fuera de la institución sin registro. Este resultado pone en manifiesto la necesidad de fortalecer los mecanismos de control y registro, ya que la ausencia de datos limita la planificación adecuada del mantenimiento preventivo.



- Según el total de motocicletas pertenecientes a la flota vehicular se evidencian los mantenimientos realizados en este tipo de vehículos.

Figura 15. Registros de Mantenimiento realizado en motocicletas

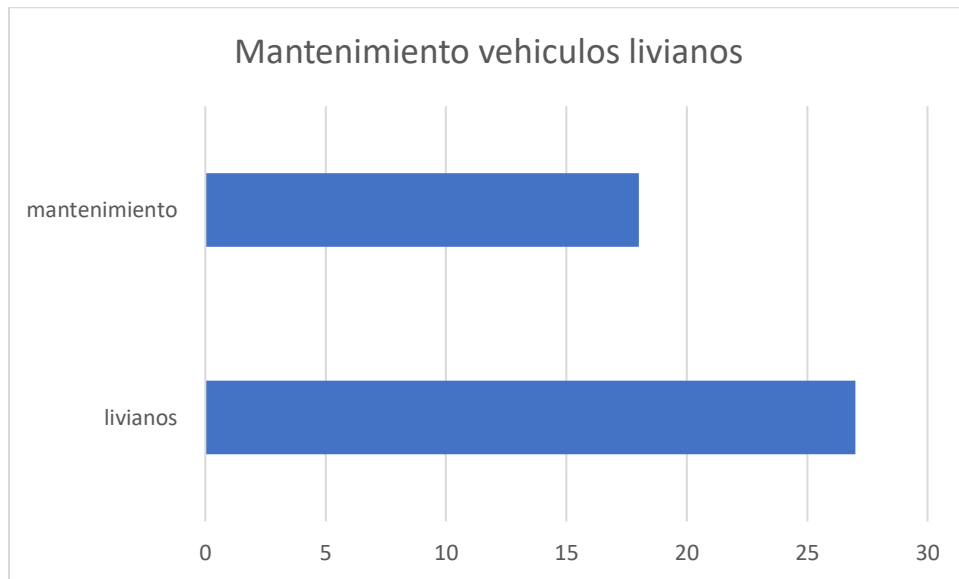


Análisis: En la figura 15 se evidencia, la ausencia de registros de mantenimiento correspondientes a las motocicletas de la flota vehicular. Esta situación se debe a que las actividades de mantenimiento de este tipo de vehículos se realizan fuera de la institución, lo que ha impedido contar con un sistema interno de registro y control. La falta de esta información limita el seguimiento del estado mecánico de las motocicletas y dificulta la planificación adecuada del mantenimiento preventivo, lo que refuerza la importancia de integrar estos registros al módulo de transporte para lograr una gestión completa y unificada de toda la flota vehicular.



- Según el total de vehículos livianos pertenecientes a la flota vehicular se evidencian los mantenimientos realizados en este tipo de vehículos.

Figura 16. Mantenimientos realizados en vehículos livianos

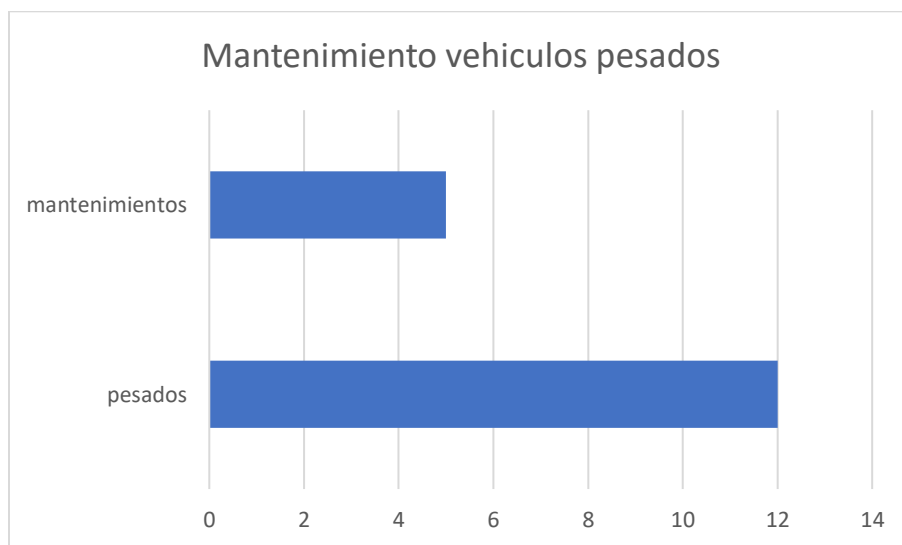


Análisis: En la figura 16 del total de 27 vehículos livianos que conforman la flota vehicular, se observa que 18 unidades cuentan con registros de mantenimiento realizados hasta la fecha, lo que evidencia que este tipo de vehículo presenta el mayor nivel de control y seguimiento dentro del sistema. Esta situación se debe, en gran medida, a su mayor frecuencia de uso y a la priorización de su mantenimiento dentro de la institución.



- Según el total de vehículos pesados pertenecientes a la flota vehicular se evidencian los mantenimientos realizados en este tipo de vehículos.

Figura 17. Mantenimiento en vehículos pesados.

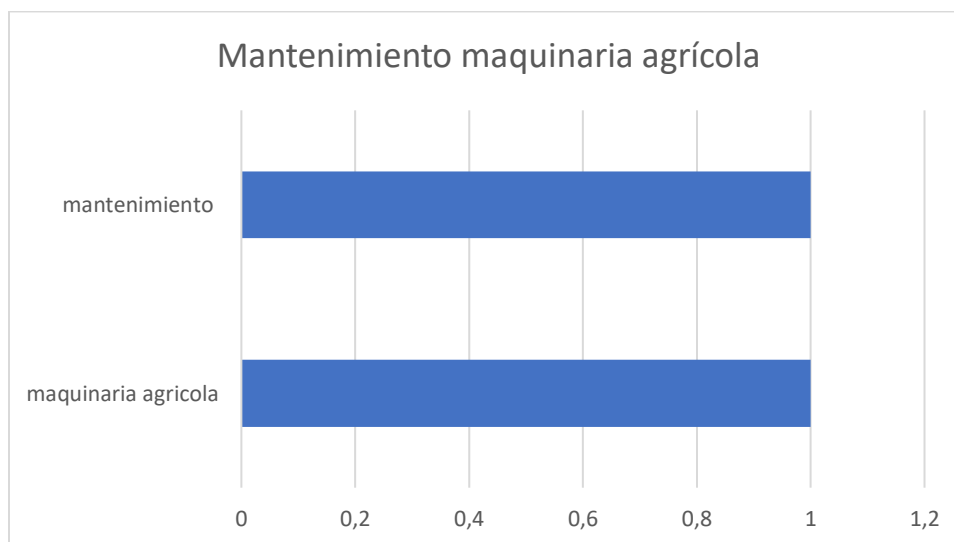


Análisis: En la figura 17 de los 12 vehículos pesados que conforman la flota vehicular institucional, se registra que solo 5 unidades han recibido mantenimiento hasta la fecha, según la información disponible en el sistema. Este resultado evidencia un menor nivel de intervención y control en comparación con otros tipos de vehículos, lo que podría estar asociado a su menor frecuencia de uso o a la falta de registros sistematizados en periodos anteriores. Esta situación resalta la necesidad de fortalecer la planificación y el seguimiento del mantenimiento preventivo en los vehículos pesados, considerando que su operación implica mayores costos de reparación y un mayor impacto en la continuidad de las actividades institucionales.



- Del único vehículo usado para maquinaria agrícola de la flota vehicular se evidencia el mantenimiento correspondiente a este.

Figura 18. Mantenimiento en maquinaria agrícola



Análisis: En la figura 18 se evidencia la relación con la maquinaria agrícola, se identifica la presencia de una sola unidad dentro de la flota vehicular, la cual cuenta únicamente con un registro de mantenimiento en el sistema. Este resultado se explica debido a que el mantenimiento de este tipo de maquinaria se programa en función de las horas de trabajo, realizándose aproximadamente cada 250 horas de operación, a diferencia de los vehículos que se controlan por kilometraje. No obstante, este hallazgo evidencia la importancia de adaptar el módulo de transporte para registrar de manera más específica este tipo de equipos, con el fin de garantizar un control adecuado y oportuno de su mantenimiento preventivo.



4.3 Cuadro comparativo del módulo de transporte antes y después de adaptarlo al sistema de mantenimiento preventivo.

- Relación de las nuevas pestañas incorporadas en el módulo de transporte, que permiten el registro, control y seguimiento digital del mantenimiento preventivo de la flota vehicular de la UTN en el módulo de transporte.

Tabla 12. Comparación del módulo de transporte antes y después de la implementación de las actualizaciones.

Aspecto	Situación Anterior del Software	Situación Actual del Software (Módulo Optimizado)
Gestión de vehículos	No existía un listado digital; la información se encontraba dispersa en archivos físicos.	Se incorporó la pestaña Listado de Vehículos, donde se visualiza toda la flota con sus características técnicas en un solo entorno.
Registro de nuevas unidades	El ingreso de vehículos no constaba con una pestaña para el ingreso de nuevos vehículos.	Se añadió la pestaña Registro de Vehículos, permitiendo el ingreso digital estructurado y actualizado de nuevas unidades.
Control de mantenimientos	No existía un seguimiento sistematizado.	Se implementó la pestaña Registro de Mantenimiento Vehicular, que permite ingresar mantenimientos considerando kilometraje, fecha, tipo de servicio y componentes intervenidos.
Historial y reportes	No se generaban reportes automáticos ni existía un historial consolidado de mantenimientos.	Se incorporó la pestaña Reporte de Mantenimientos Realizados, donde se visualiza el historial completo y se facilita la toma de decisiones.
Disponibilidad de información	No existía información digital solo física.	La información se encuentra digitalizada, centralizada y disponible en tiempo real desde el sistema.
Planificación del mantenimiento	No existía un control preciso basado en kilometraje.	El sistema permite planificar mantenimientos preventivos mediante el seguimiento automático del kilometraje.
Control administrativo	Limitado control y dificultad para auditorías o seguimiento técnico.	Mayor trazabilidad, control técnico y soporte para la gestión administrativa de la flota.



Análisis: La tabla comparativa evidencia una mejora sustancial en la gestión del módulo de transporte tras la implementación de las nuevas funcionalidades como listado de vehículos, registro de vehículos, reporte de mantenimientos y registro de mantenimiento vehicular. En la situación anterior, el sistema presentaba limitaciones importantes relacionadas con la ausencia de herramientas específicas para el registro, control y seguimiento del mantenimiento vehicular. Estas mejoras permiten centralizar la información técnica, facilitar el ingreso y actualización de datos en tiempo real, y mantener un historial confiable de los mantenimientos realizados. Asimismo, el sistema ahora posibilita una planificación más eficiente basada en el control del kilometraje, lo que fortalece la toma de decisiones técnicas y administrativas.



4.4 Cuadro Comparativo “Antes vs Después” del registro de mantenimiento vehicular

- Comparación del modo de registro de la información de manual a digital sobre el mantenimiento vehicular de la flota perteneciente a la UTN.

Tabla 13. Cuadro comparativo del registro de mantenimiento de la flota vehicular

Aspecto	Registro Manual (Antes)	Registro Digital (Después)
Forma de registro	Fichas físicas y documentos en papel	Plataforma digital (Módulo de Transporte)
Organización de la información	Desordenada y dispersa	Centralizada y estructurada
Acceso a los datos	Limitado y lento	Acceso rápido y en tiempo real
Riesgo de pérdida de información	Alto (extravío o deterioro de documentos)	Mínimo (respaldo en base de datos)
Historial de mantenimiento	Incompleto o difícil de rastrear	Historial completo por cada vehículo
Control de mantenimientos	Dependía del criterio del encargado	Automatizado y programado
Generación de reportes	Manual y poco precisa	Automática y detallada
Toma de decisiones	Basada en datos parciales	Basada en información confiable
Tiempo de gestión	Alto	Reducido
Eficiencia operativa	Baja	Alta

Análisis: Se realizó un análisis comparativo entre el sistema de registro manual utilizado anteriormente y el sistema digital implementado mediante el Módulo de Transporte. Inicialmente, la gestión del mantenimiento de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte se efectuaba de forma manual, a través de fichas físicas y registros en papel, lo que generaba desorganización, dificultad en el acceso a la información y un alto riesgo de pérdida de datos relevantes. La implementación del Módulo de Transporte permitió automatizar el control del mantenimiento vehicular, facilitando el registro en tiempo real, la generación de reportes y la consulta del historial de cada unidad.



CAPITULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Como conclusión, la recopilación de información mediante fichas informativas estructuradas permitió fijar los datos técnicos de cada unidad vehicular, garantizando su organización, lo que facilitó la clasificación sistemática de los registros de mantenimiento, redujo errores en el manejo de la información y optimizó el proceso de digitalización dentro del sistema de mantenimiento preventivo, contribuyendo a una gestión más eficiente, controlada y orientada a la toma de decisiones técnicas sobre la flota vehicular.
- Dentro del análisis, se logró ingresar y organizar de manera sistemática la información histórica de la flota vehicular, incluyendo los mantenimientos previamente realizados en cada unidad. La digitalización ordenada de estos datos permitió consolidar un registro confiable y estructurado, facilitando el seguimiento individual de cada vehículo y la planificación adecuada de los mantenimientos preventivos. Este proceso no solo mejora el control de la flota en su conjunto, sino que también contribuye a una gestión más eficiente, oportuna y transparente, orientada a la reducción de fallas imprevistas y a la optimización del uso de los recursos institucionales.



- Durante el proceso de análisis se detectaron inconsistencias y vacíos en la información histórica, originados principalmente por mantenimientos efectuados fuera de la institución y por la pérdida o inexistencia de registros físicos previos. No obstante, estos hallazgos permitieron evidenciar la eficacia operativa del software implementado, al demostrar su capacidad para registrar, actualizar y centralizar datos en tiempo real mediante el uso de un sistema informático, sin necesidad de una verificación física inmediata del vehículo. En este sentido, la herramienta fortalece el control técnico y administrativo del mantenimiento preventivo, mejora la trazabilidad de la información y optimiza la gestión integral de la flota vehicular.
- En función del kilometraje acumulado, el módulo de transporte determina de manera automatizada el tipo de mantenimiento preventivo requerido para cada unidad, mediante el cálculo de la diferencia entre el kilometraje previo y el actual, obteniendo así el recorrido real del vehículo. Este procedimiento permite un control preciso del estado operativo de la flota, facilitando la identificación oportuna de unidades en servicio o en mantenimiento, así como la restricción de la circulación de vehículos que no cumplen con las condiciones técnicas adecuadas. Como resultado, se optimiza la disponibilidad vehicular, se reducen costos asociados a fallas imprevistas y se fortalece la planificación del mantenimiento preventivo.



5.2 Recomendaciones

- Es recomendable mantener la actualización permanente de los datos técnicos, asignando responsables directos del registro y verificación de la información, con el fin de asegurar la confiabilidad del sistema.
- Se sugiere incorporar alertas automáticas para vehículos con mantenimiento por horas de trabajo y por kilometraje.
- Se recomienda formalizar el plan de mantenimiento sistematizado como una política institucional, asegurando su aplicación obligatoria en toda la flota vehicular y su evaluación periódica.
- Se recomienda realizar capacitaciones periódicas y evaluaciones del uso del sistema, así como ampliar su implementación a otros procesos relacionados con la gestión vehicular institucional.



Referencias bibliográficas.

- [1] «REV INDUSTRIAL34.indb».
- [2] «Gestión de mantenimiento preventivo y su relación con la disponibilidad de la flota de camiones».
- [3] A. M. A. Manchimba, «TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ».
- [4] «04 MAUT 172 TRABAJO GRADO. TESIS-CAYAMBEpdf.pdf».
- [5] J. Heywood, *Internal Combustion Engine Fundamentals 2E*, 2nd edition. New York, N.Y: McGraw-Hill Education, 2019.
- [6] F. Payri y J. M. Desantes, «MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS».
- [7] T. M. A. Jeanpierre, «ESTUDIO DE VIBRACIONES MECÁNICAS EN MOTORES MEC PARA EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO».
- [8] J. B. Heywood, *Internal combustion engine fundamentals*. en McGraw-Hill series in mechanical engineering. New York: McGraw-Hill, 1988.
- [9] «Importance Of Vehicle Maintenance In Transport». Accedido: 18 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://driveline.com.au/vehicle-maintenance-in-road-transport/>
- [10] multicarolinacat, «Routine Heavy Equipment Maintenance: A Simple Guide», Carolina Cat Construction. Accedido: 18 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://carolinacat.com/construction/routine-heavy-equipment-maintenance-checklist/>
- [11] «Mantenimiento en motocicletas.pdf».
- [12] «Car Lifespan: The Impact Of Routine Maintenance | Car One». Accedido: 18 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://car-one.com.au/your-cars-lifespan-the-impact-of-routine-maintenance/>
- [13] J. A. Ramirez, «Mantenimiento Preventivo y Correctivo en Vehículos», Bardahl. Accedido: 19 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.bardahl.com.mx/mantenimiento-preventivo-y-correctivo-en-vehiculos/>
- [14] S. User, «¿Qué es el mantenimiento correctivo?» Accedido: 23 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.aner.com/blog/mantenimiento-correctivo.html>
- [15] Redacción, «Ventajas y desventajas del mantenimiento correctivo», Grupo ORS. Accedido: 23 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://grupopoors.com.mx/2021/11/29/ventajas-y-desventajas-del-mantenimiento-correctivo/>
- [16] «norma-en-13306_mantenimiento vehiculos .pdf».
- [17] «Mantenimiento preventivo: Por qué es importante para tu flota vehicular». Accedido: 31 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en:



<https://www.edenred.mx/blog/mantenimiento-preventivo-por-que-es-importante-para-tu-flotilla-vehicular>

- [18] «¿Qué es Mantenimiento Preventivo Automotriz? | Dodge México». Accedido: 31 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.dodge.com/mx/blog/dodge-life/importancia-mantenimiento-preventivo-automotriz.html>
- [19] «Mantenimiento de Motos, cuidados generales - Royal Enfield México». Accedido: 31 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://royalenfieldmx.com/blog/mantenimiento-de-motos/>
- [20] J. Arambarri, «¿Cómo se debe hacer el mantenimiento preventivo de una flota vehicular?» Accedido: 31 de julio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://blog.getpulpo.com/blog/como-se-debe-hacer-el-mantenimiento-preventivo-de-una-flota-vehicular>
- [21] «Oracle APEX», Oracle APEX. Accedido: 30 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://apex.oracle.com/en/>
- [22] «AI-Enhanced Data Solutions with Database 23ai». Accedido: 30 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.oracle.com/database/>
- [23] «Database Concepts», Oracle Help Center. Accedido: 30 de mayo de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/19/cncpt/>
- [24] C. M. T. Arcos, «GENERACIÓN DINÁMICA DE REPORTES BASADO EN IREPORT & JASPERREPORT BAJO PLATAFORMA J2EE».



Anexos

- Flota Vehicular

Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	1	Categoría de vehículos	Vitara	Código	001
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	Grand Vitara 5P 4x4 T/D DLX		
Clase	Jeep	Año de Fabricación	2006		
Cilindraje	2000cc	País de origen	Ecuador		
Color	Plateado	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	1.001	Kilometraje:	244107		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes	2	Número de ruedas	4
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA0265				



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	2	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	003
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	Rodeo V6 T/M A/C		
Clase	Jeep	Año de Fabricación	2004		
Cilindraje	3200cc	País de origen	Ecuador		
Color	Plata	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	No Marca		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes	2	Número de ruedas	4
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0227		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	3	Categoría de vehículos	Automovil	Código	004
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	Rodeo V6 T/M A/6		
Clase	Jeep	Año de Fabricación	2003		
Cilindraje	3200cc	País de origen	Ecuador		
Color	Rojo	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	309793		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes	2	Número de ruedas	4
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0222		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	4	Categoría de vehículos	Camión	Código	006
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	NPR 71L CHASIS CABINADO		
Clase	Camion	Año de Fabricación	2003		
Cilindraje	4600cc	País de origen	Colombia		
Color	Blanco	Combustible	Diesel		
Peso (T)	5	Kilometraje:	255299		
					
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA0224				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	5	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	008
Información básica					
Marca	Suzuki	Modelo	GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X2		
Clase	Jeep	Año de Fabricación	2011		
Cilindraje	2000cc	País de origen	Ecuador		
Color	Plateado	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	172965		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0490		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	6	Categoría de vehículos	Furgoneta	Código	010
Información básica					
Marca	Hyundai	Modelo	H1 STAREX TQ 12P DXX TM BC4C855GG189		
Clase	Camioneta	Año de Fabricación	2008		
Cilindraje	2500cc	País de origen	Corea		
Color	Beige	Combustible	Diesel		
Peso (T)	3.5	Kilometraje:	341394		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0323		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	7	Categoría de vehículos	Autobús	Código	013
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	BUS FTR CON FULL AIRBAG		
Clase	Ómnibus	Año de Fabricación	2003		
Cilindraje	71270cc	País de origen	Ecuador		
Color	Blanco	Combustible	Diesel		
Peso (T)	10	Kilometraje:	543396		
					
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA0223				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	8	Categoría de vehículos	Autobús	Código	014
Información básica					
Marca	Volkswagen	Modelo	9150 CHASIS CABINADO		
Clase	Ómnibus	Año de Fabricación	2006		
Cilindraje	9150cc	País de origen	Brasil		
Color	Blanco/Rojo	Combustible	Diesel		
Peso (T)	6	Kilometraje:	No Marca		
					
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA0263				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	9	Categoría de vehículos	Furgoneta	Código	015
Información básica					
Marca	Hyundai	Modelo	H1 STAREX SV12 DTCI AA 4X2 TM GAGGZ854067		
Clase	Furgoneta	Año de Fabricación	2007		
Cilindraje	2500cc	País de origen	Corea		
Color	Plateado	Combustible	Diesel		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	435491		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA0270				





Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	10	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	016
Información básica					
Marca	Toyota	Modelo	FORTUNER TM		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2007		
Cilindraje	4000cc	País de origen	Venezuela		
Color	Plateado	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	208138		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0276		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	11	Categoría de vehículos	Camioneta	Código	017
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	LUV D-MAX C/S DIESEL 4X2 T/M		
Clase	PICK UP	Año de Fabricación	2008		
Cilindraje	2400cc	País de origen	Ecuador		
Color	Metalico	Combustible	Diesel		
Peso (T)	1.5	Kilometraje:	123669		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0308		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	12	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	018
Información básica					
Marca	Suzuki	Modelo	GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X4		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2009		
Cilindraje	2000cc	País de origen	Ecuador		
Color	Plata	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	238606		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0335		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	13	Categoría de vehículos	Autobús	Código	019
Información básica					
Marca	HINO	Modelo	FG1JPUZ		
Clase	BUS	Año de Fabricación	2009		
Cilindraje	7961cc	País de origen	Japon		
Color	Rojo/Blanco	Combustible	Diesel		
Peso (T)	9	Kilometraje:	325148		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA00336				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	14	Categoría de vehículos	Autobús	Código	021
Información básica					
Marca	Volkswagen	Modelo	9150 OD		
Clase	BUS	Año de Fabricación	2011		
Cilindraje	4300cc	País de origen	Brasil		
Color	Rojo/Blanco	Combustible	Diesel		
Peso (T)	9	Kilometraje:	220544		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEI1084		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	15	Categoría de vehículos	Automovil	Código	022
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	GRAND VITARA 5P DLX T/M A/C		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2001		
Cilindraje	2000cc	País de origen	Ecuador		
Color	Rojo	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	1.001	Kilometraje:	282175		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0205		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	16	Categoría de vehículos	Automovil	Código	023
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	GRAND VITARA 5P 4X2 T/M DLX		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2006		
Cilindraje	2000cc	País de origen	Ecuador		
Color	Rojo	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	1	Kilometraje:	180011		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0264		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	17	Categoría de vehículos	Camioneta	Código	024
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	D/MAX CRDI AC 3.0 CD 4X4 TM DIESEL		
Clase	Doble cabina	Año de Fabricación	2014		
Cilindraje	2999cc	País de origen	Ecuador		
Color	Plateado	Combustible	Diesel		
Peso (T)	1.4	Kilometraje:	110354		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEI1250				





Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	18	Categoría de vehículos	Camioneta	Código	027
Información básica					
Marca	Toyota	Modelo	BPT HILUX 4X4 CD AA		
Clase	Doble cabina	Año de Fabricación	2009		
Cilindraje	2700cc	País de origen	Tailandia		
Color	Gris	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	229967		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA0452				



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	19	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	028
Información básica					
Marca	Suzuki	Modelo	GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X4		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2011		
Cilindraje	2000cc	País de origen	Ecuador		
Color	Plateado	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	208056		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0489		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	20	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	029
Información básica					
Marca	Suzuki	Modelo	GRAND VITARA SZ 2.0L 5P TM 4X2		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2011		
Cilindraje	2000cc	País de origen	Ecuador		
Color	Plateado	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	160958		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0488		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	21	Categoría de vehículos	Camioneta	Código	030
Información básica					
Marca	Mazda	Modelo	BT-50 CD 4X4 STD CDR 2.5		
Clase	Doble cabina	Año de Fabricación	2009		
Cilindraje	2500cc	País de origen	Ecuador		
Color	Blanco	Combustible	Diesel		
Peso (T)	1.5	Kilometraje:	233289		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA0451		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	22	Categoría de vehículos	Autobús	Código	031
Información básica					
Marca	Volkswagen	Modelo	9150 OD		
Clase	BUS	Año de Fabricación	2010		
Cilindraje	4300cc	País de origen	Brasil		
Color	Blanco/Rojo	Combustible	Diesel		
Peso (T)	9	Kilometraje:	160748		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEI1165				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	23	Categoría de vehículos	Vehículo Pesado	Código	033
Información básica					
Marca	Caterpillar	Modelo	CATO420ECDJL03228		
Clase	RETROCARGADORA	Año de Fabricación	2011		
Cilindraje	93 L	País de origen	USA		
Color	Amarillo	Combustible	Diesel		
Peso (T)	7	Kilometraje:	6491h		
					
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	7.2-10-000316				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	24	Categoría de vehículos	Camioneta	Código	037
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	D-MAX CRDI AC 3.0 4X4 TM DIESEL		
Clase	Doble Cabina	Año de Fabricación	2014		
Cilindraje	2999cc	País de origen	Ecuador		
Color	Plateado	Combustible	Diesel		
Peso (T)	1.04	Kilometraje:	140337		
					
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA1260				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	25	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	038
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	AVEO ACTIVO 1.6L 4P AC		
Clase	Sedan	Año de Fabricación	2012		
Cilindraje	1600cc	País de origen	Ecuador		
Color	Blanco	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.50	Kilometraje:	187412		
					
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEI1125				



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	26	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	039
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	AVEO ACTIVO 1.6L 4P AC		
Clase	Sedan	Año de Fabricación	2012		
Cilindraje	1600cc	País de origen	Ecuador		
Color	Blanco	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.50	Kilometraje:	181778		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEI1124				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	27	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	040
Información básica					
Marca	Chevrolet	Modelo	AVEO ACTIVO 1.6L 4P AC		
Clase	Sedan	Año de Fabricación	2012		
Cilindraje	1600cc	País de origen	Ecuador		
Color	Blanco	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.50	Kilometraje:	126741		
					
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEI1126				



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	28	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	051
Información básica					
Marca	Yamaha	Modelo	FZ16		
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación	2015		
Cilindraje	160cc	País de origen	India		
Color	Negro	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.25	Kilometraje:	41474		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			EA487E		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	29	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	057
Información básica					
Marca	Bajaj	Modelo	PULSAR 200NS		
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación	2018		
Cilindraje	200cc	País de origen	India		
Color	Rojo	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.25	Kilometraje:	8794		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	FA432E				



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	30	Categoría de vehículos	Cuadron	Código	058
Información básica					
Marca	Motor 1	Modelo	ROCKET 250		
Clase	Cudron	Año de Fabricación	2019		
Cilindraje	250cc	País de origen	----		
Color	Blanco	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.75	Kilometraje:	2143		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	FA435E				



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	31	Categoría de vehículos	Autobús	Código	068
Información básica					
Marca	HINO	Modelo	AK8JRSA		
Clase	Autobús	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	7684cc	País de origen	Japon		
Color	Blanco/Rojo	Combustible	Diesel		
Peso (T)	5	Kilometraje:	32884		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA1081		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	32	Categoría de vehículos	Autobús	Código	069
Información básica					
Marca	HINO	Modelo	AK8JRSA		
Clase	Autobús	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	7684cc	País de origen	Japon		
Color	Blanco/Rojo	Combustible	Diesel		
Peso (T)	4	Kilometraje:	25518		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA1073		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	33	Categoría de vehículos	Autobús	Código	070
Información básica					
Marca	HINO	Modelo	AK8JRSA		
Clase	Autobús	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	7684cc	País de origen	Japon		
Color	Blanco/Rojo	Combustible	Diesel		
Peso (T)	4	Kilometraje:	39947		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA1134		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	34	Categoría de vehículos	Autobús	Código	071
Información básica					
Marca	HINO	Modelo	AK8JRSA		
Clase	Autobús	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	7684cc	País de origen	Japon		
Color	Blanco/Rojo	Combustible	Diesel		
Peso (T)	4	Kilometraje:	36473		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA1126		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	35	Categoría de vehículos	Autobús	Código	072
Información básica					
Marca	HINO	Modelo	J08EUD36115		
Clase	Autobús	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	7684cc	País de origen	Japon		
Color	Blanco/Rojo	Combustible	Diesel		
Peso (T)	4	Kilometraje:	37272		
					
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA1121				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	36	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	073
Información básica					
Marca	Toyota	Modelo	RAV4 SVT AC 2.0 5P 4X2 TA		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2024		
Cilindraje	1987cc	País de origen	Japon		
Color	Azul	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.63	Kilometraje:	8741		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA1112		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	36	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	073
Información básica					
Marca	Toyota	Modelo	RAV4 SVT AC 2.0 5P 4X2 TA		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2024		
Cilindraje	1987cc	País de origen	Japon		
Color	Azul	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.63	Kilometraje:	8741		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEA1112				



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	37	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	074
Información básica					
Marca	Toyota	Modelo	RAV4 SVT AC 2.0 5P 4X2 TA		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2024		
Cilindraje	1987cc	País de origen	Japon		
Color	Blanco	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.63	Kilometraje:	26779		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA1133		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	38	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	075
Información básica					
Marca	Toyota	Modelo	RAV4 SVT AC 2.0 5P 4X2 TA	No esta registrado	
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2024		
Cilindraje	1987cc	País de origen	Japon		
Color	Blanco	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.63	Kilometraje:	26779		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA1133		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	39	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	076
Información básica					
Marca	Toyota	Modelo	RAV4 SVT AC 2.0 5P 4X2 TA		
Clase	JEEP	Año de Fabricación	2024		
Cilindraje	1987cc	País de origen	Japon		
Color	Rojo	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.63	Kilometraje:	14043		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA1067		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	40	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	077
Información básica					
Marca	HONDA	Modelo	XR19L0		
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	184.4cc	País de origen	China		
Color	Rojo	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.13	Kilometraje:	3178		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			FA480E		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	41	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	078
Información básica					
Marca	HONDA	Modelo	XR19L0		
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	184.4cc	País de origen	China		
Color	Rojo	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.13	Kilometraje:	1043		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			FA505E		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	43	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	080
Información básica					
Marca	HONDA	Modelo	XR19L0		
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	184.4cc	País de origen	China		
Color	Azul	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.13	Kilometraje:	1869		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			FA437E		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	44	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	081
Información básica					
Marca	CFMOTO	Modelo	CF800-5		
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	800cc	País de origen	China		
Color	Azul	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.25	Kilometraje:	587		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			FA530E		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	45	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	082
Información básica					
Marca	CFMOTO	Modelo	CF800-5		
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	800cc	País de origen	China		
Color	Azul	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.25	Kilometraje:	2852		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	FA439E				



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	45	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	082
Información básica					
Marca	CFMOTO	Modelo	CF800-5		
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	800cc	País de origen	China		
Color	Azul	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.25	Kilometraje:	2852		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			FA439E		



Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte

Ficha N°	46	Categoría de vehículos	Motocicleta	Código	083
Información básica					
Marca	CFMOTO	Modelo	CF800-5		
Clase	Motocicleta	Año de Fabricación	2023		
Cilindraje	800cc	País de origen	China		
Color	Azul	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	0.25	Kilometraje:	153		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			FA549E		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	47	Categoría de vehículos	Automóvil	Código	084
Información básica					
Marca	Mazda	Modelo	BT-50 2.6 CD ACTION 4X4		
Clase	Doble Cabina	Año de Fabricación	2008		
Cilindraje	2600cc	País de origen	Ecuador		
Color	Plateado	Combustible	Gasolina		
Peso (T)	1.5	Kilometraje:	274424		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque		Potencia			
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis	8LDCSV35560014875				
Número de motor	J20A320031				
Placa	IEI1167				





UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

*Ficha de especificaciones técnicas de la flota vehicular de la Universidad Técnica del Norte*

Ficha N°	48	Categoría de vehículos	Furgoneta	Código	085
Información básica					
Marca	JAC	Modelo	HFC6601K1H AC 2.7 4P 4X2 TM DIESEL		
Clase	Furgoneta	Año de Fabricación	2025		
Cilindraje	2746cc	País de origen	China		
Color	Blanca	Combustible	Diesel		
Peso (T)	3.5	Kilometraje:	4690		
Información mecánica					
Transmisión	Manual	Número de ejes		Número de ruedas	
Torque			Potencia		
Código de neumáticos					
Identificación y registro legal					
Número de chasis			8LDCSV35560014875		
Número de motor			J20A320031		
Placa			IEA1145		

**Capacitación a personal encargado de la flota vehicular verificable de capacitación**

El 15 de enero de 2026 se llevó a cabo una capacitación dirigida al personal responsable de la gestión de la flota vehicular, con el objetivo de fortalecer el registro, control y seguimiento eficiente de los automotores mediante el uso del módulo de transporte. Durante la jornada se explicaron de manera detallada las funciones y herramientas disponibles en el sistema, destacando su aplicación práctica para apoyar las actividades diarias de mantenimiento y gestión vehicular. Como resultado, los participantes lograron comprender adecuadamente el funcionamiento del sistema, evidenciando una rápida adaptación al uso de la plataforma, lo cual fue posible gracias a que el módulo de transporte presenta una interfaz amigable y de fácil manejo para el usuario.





UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ DE PRIMA CAPACITACIÓN		HOLA	
CAPACITACIÓN: CURSO DE INDUCCIÓN DE MODULO DE TRANSPORTE DIRIGIDO A PERSONAL ENCARGADO DE LA FLOTA VEHICULAR Facilitador: PAUL MOJALES BRION MUÑOZ Fecha: 19/10/2026 Lugar: UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE Duración Horas: HORAS MIN			
Nº	NOMBRE DEL PARTICIPANTE	CECULA	CARGO
1	Walter S. S. S. S.	114010888-4	Asistente de Calidad
2	Walter S. S. S. S.	1151947551	Transporte
3			
4			
5			
6			
7			
8			
Observaciones: Firma Facilitador:			