



Análisis de eficacia de un modelo de gestión para mantenimiento preventivo de vehículos en la Policía de Santa Elena – 2023

Effectiveness analysis of a management model for preventive maintenance of vehicles in the Santa Elena Police – 2023

Análise da eficácia de um modelo de gestão de manutenção preventiva de viaturas da Polícia de Santa Elena – 2023

Gregorio Vicente Lino-Rodríguez ^I
gregorio.linorodriguez6371@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-7037-0935>

German Arriaga-Baidal ^{II}
garriaga@upse.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-5330-2684>

Correspondencia: gregorio.linorodriguez6371@upse.edu.ec

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 17 de noviembre de 2024 * **Aceptado:** 26 de diciembre de 2024 * **Publicado:** 06 de enero de 2025

- I. Instituto de Postgrado, Maestría en Administración Pública, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.
- II. Instituto de Postgrado, Maestría en Administración Pública, Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

Resumen

El estudio sobre la eficacia del modelo de gestión para el mantenimiento preventivo de vehículos en la Policía de Santa Elena aborda la problemática de la falta de planificación y control en el mantenimiento, que afecta la disponibilidad operativa de la flota. El objetivo general fue analizar este modelo y su impacto en la eficiencia del servicio policial. Se empleó un enfoque mixto, combinando técnicas cualitativas y cuantitativas, que incluyó entrevistas semiestructuradas y análisis estadísticos de datos históricos sobre la flota vehicular.

Los resultados mostraron que el mantenimiento preventivo redujo los tiempos de inactividad en un 75% y los costos correctivos en más del 60%. Sin embargo, se identificó que el 68.7% de los vehículos supera los cinco años de antigüedad, lo que incrementa la frecuencia de fallas. Las percepciones del personal revelaron desafíos significativos, como la falta de planificación estratégica y recursos limitados, que limitan la eficacia del modelo.

Como conclusión, el estudio evidencia que un modelo de gestión eficaz puede mejorar notablemente la operatividad y reducir costos, pero es crucial fortalecer la planificación, asignación de recursos y capacitación técnica. Se recomienda implementar protocolos estandarizados y programas de formación continua para asegurar un mantenimiento efectivo y sostenible en el futuro.

Palabras clave: Mantenimiento preventivo; disponibilidad operativa; costos asociados; capacitación técnica; gestión vehicular.

Abstract

The study on the effectiveness of the management model for preventive maintenance of vehicles in the Santa Elena Police addresses the problem of the lack of planning and control in maintenance, which affects the operational availability of the fleet. The general objective was to analyze this model and its impact on the efficiency of the police service. A mixed approach was used, combining qualitative and quantitative techniques, which included semi-structured interviews and statistical analysis of historical data on the vehicle fleet.

The results showed that preventive maintenance reduced downtime by 75% and corrective costs by more than 60%. However, it was identified that 68.7% of vehicles are over five years old, which increases the frequency of failures. The perceptions of the staff revealed significant challenges,

such as the lack of strategic planning and limited resources, which limit the effectiveness of the model.

In conclusion, the study shows that an effective management model can significantly improve operations and reduce costs, but it is crucial to strengthen planning, resource allocation and technical training. It is recommended to implement standardized protocols and ongoing training programs to ensure effective and sustainable maintenance in the future.

Keywords: Preventive maintenance; operational availability; associated costs; technical training; vehicle management.

Resumo

O estudo sobre a eficácia do modelo de gestão da manutenção preventiva de veículos da Polícia de Santa Elena aborda o problema da falta de planeamento e controlo na manutenção, que afeta a disponibilidade operacional da frota. O objetivo geral foi analisar este modelo e o seu impacto na eficiência do serviço policial. Foi utilizada uma abordagem mista, combinando técnicas qualitativas e quantitativas, que incluiu entrevistas semiestruturadas e análise estatística de dados históricos do parque automóvel.

Os resultados mostraram que a manutenção preventiva reduziu o tempo de inatividade em 75% e os custos corretivos em mais de 60%. No entanto, identificou-se que 68,7% dos veículos têm mais de cinco anos, o que aumenta a frequência de avarias. As percepções do pessoal revelaram desafios significativos, tais como a falta de planeamento estratégico e de recursos limitados, que limitam a eficácia do modelo.

Concluindo, o estudo mostra que um modelo de gestão eficaz pode melhorar significativamente a operação e reduzir os custos, mas é crucial para reforçar o planeamento, a alocação de recursos e a formação técnica. Recomenda-se a implementação de protocolos normalizados e programas de formação contínua para garantir uma manutenção eficaz e sustentável no futuro.

Palavras-chave: Manutenção preventiva; disponibilidade operacional; custos associados; formação técnica; gestão de veículos.

Introducción

El mantenimiento preventivo de vehículos es un componente crítico en la gestión operativa de cualquier organización que dependa de una flota vehicular, y la Policía de la Subzona Santa Elena no es la excepción. Un modelo de gestión eficaz para el mantenimiento preventivo no solo asegura la disponibilidad y funcionalidad de los vehículos, sino que también optimiza los recursos y mejora la eficiencia operativa. Sin embargo, la implementación y eficacia de estos modelos pueden variar significativamente según las prácticas y estrategias adoptadas.

En América Latina, como expresan Colcha et al., (2024) un modelo de gestión eficiente del mantenimiento vehicular es fundamental para garantizar el funcionamiento óptimo de las fuerzas policiales. Los vehículos policiales son herramientas esenciales para la seguridad pública, y su disponibilidad y estado operativo tienen un impacto directo en la capacidad de respuesta y efectividad de las fuerzas del orden. Se ha destacado la importancia de implementar modelos de gestión específicos para el mantenimiento vehicular de la policía nacional. Según Salvador et al., (2024), estos modelos se centran en la planificación estratégica de los servicios de mantenimiento, la asignación eficiente de recursos y la adopción de prácticas de mantenimiento preventivo para maximizar la disponibilidad de la flota vehicular.

En Ecuador, un modelo de gestión que integre procesos eficientes se convierte en una medida estratégica indispensable para el fortalecimiento institucional y la protección de la ciudadanía. Un modelo de gestión vehicular bien estructurado es crucial para la competitividad y la operatividad de las organizaciones, ya que permite una respuesta rápida y eficiente a las demandas del entorno y minimiza los costos asociados a fallos y reparaciones imprevistas (Sarmiento, 2024).

En la provincia de Santa Elena, factores como las condiciones geográficas y climáticas, así como las necesidades operativas propias de la región, demandan un enfoque adaptado y específico para la gestión de la flota automotriz. En la Policía Nacional se evidencia la urgencia de implementar un Modelo de Gestión para el Mantenimiento Vehicular que tenga en cuenta las particularidades locales y que permita una asignación óptima de recursos, tanto materiales como humanos. Este modelo no solo contribuirá a mejorar la disponibilidad operativa de los vehículos policiales, sino que también fortalecerá la capacidad de respuesta ante emergencias y situaciones críticas en la provincia. Investigaciones realizadas manifiestan la importancia de la implementación de protocolos estandarizados para garantizar la calidad y consistencia en el mantenimiento vehicular (Sosa & Herrera, 2023).

La correcta administración de una institución policial ayuda a organizar, planificar y controlar de manera eficiente los recursos en sus diferentes departamentos. Para León y Martínez (2024) en el campo automotriz, la disponibilidad de vehículos es esencial para garantizar el cumplimiento de los servicios prestados con responsabilidad, efectividad y seguridad. El parque automotor del comando de la Subzona Santa Elena sufre de desgastes por su uso a lo largo de su vida útil, por lo que debe recibir una constante revisión preventiva y correctiva para preservar su estado físico y funcional en condiciones óptimas. Por ello, es importante llevar un modelo de gestión para el mantenimiento vehicular de la policía de la Subzona Santa Elena.

Pese a existir diferentes estudios sobre logística y transporte en general, así como de administración de flotas y mantenimiento vehicular, la Policía Nacional de la Subzona Santa Elena no cuenta con un modelo que recoja todos los aspectos relacionados con la gestión de estos recursos, fundamentales para su desempeño diario en sus distintas ramas. Para Brinks et al., (2019) esta debilidad institucional es abordada con el propósito de aplicar diferentes criterios técnicos y administrativos en la gestión logística y determinar las estrategias para alcanzar los objetivos y métodos en el campo del mantenimiento del parque automotor.

En la gestión operativa de cualquier institución policial, la efectividad del mantenimiento preventivo de vehículos juega un papel trascendental. Especialmente en contextos como el de la Policía de Santa Elena, donde las condiciones geográficas y operativas demandan un enfoque adaptado, la implementación de un modelo de gestión eficaz para el mantenimiento vehicular no solo optimiza la disponibilidad de la flota, sino que también fortalece la capacidad de respuesta ante situaciones críticas y emergencias. Este artículo se centra en analizar la eficacia de dicho modelo, explorando su impacto en la operatividad y eficiencia de la policía local (Santofimio, 2024).

El mantenimiento preventivo de vehículos es esencial para la operatividad de la Policía de la Subzona Santa Elena. Sin embargo, actualmente no se cuenta con un modelo de gestión eficaz que garantice la disponibilidad y funcionalidad de la flota vehicular. Según Silva (2023) la falta de planificación y control en el mantenimiento ha llevado a un aumento en los tiempos de inactividad de los vehículos, lo que afecta directamente la capacidad de respuesta ante emergencias y situaciones críticas en la región. Esto se agrava por las condiciones geográficas y climáticas específicas de Santa Elena, que requieren un enfoque adaptado para el mantenimiento vehicular.

La investigación busca analizar la eficacia de un modelo de gestión para el mantenimiento preventivo de vehículos en la Policía de Santa Elena. Se plantea la necesidad de diagnosticar el estado actual de la flota vehicular, evaluar las prácticas existentes y su efectividad, así como determinar el impacto del modelo propuesto en la disponibilidad operativa y eficiencia del servicio policial. Las preguntas de investigación incluyen: ¿Cuál es el estado actual de los vehículos? ¿Cómo se implementa el mantenimiento preventivo? ¿Qué impacto tiene este modelo en la operatividad policial?

En cuanto a la justificación del estudio, es menester manifestar que implementar un modelo de gestión para el mantenimiento preventivo es decisivo para mejorar la disponibilidad y eficiencia operativa de la Policía Nacional en Santa Elena. Por cómo define Pazmiño (2024), un enfoque estructurado no solo optimiza los recursos disponibles, sino que también asegura que los vehículos estén en condiciones óptimas para responder a las demandas del entorno. Esto es vital para garantizar la seguridad pública y fortalecer la confianza en las fuerzas del orden. Además, al reducir los costos asociados a reparaciones imprevistas y tiempos de inactividad, se mejora significativamente el rendimiento institucional y se asegura una respuesta rápida ante emergencias (Mera & Arcentales, 2024).

En este sentido, en cuanto a la definición de objetivos se expresa:

Objetivo General:

Analizar la eficacia de un modelo de gestión para el mantenimiento preventivo de vehículos en la Policía de Santa Elena - 2023, evaluando su impacto en la disponibilidad operativa de la flota vehicular y su capacidad para reducir tiempos de inactividad y costos asociados.

Objetivos específicos:

1. Evaluar el estado actual de la flota vehicular de la Policía de Santa Elena mediante un diagnóstico detallado de las condiciones físicas y operativas de los vehículos.
2. Analizar la implementación y efectividad de las prácticas de mantenimiento preventivo dentro del modelo de gestión existente en la Policía de Santa Elena, identificando áreas de mejora y buenas prácticas.
3. Determinar el impacto del modelo de gestión para el mantenimiento preventivo de vehículos en la disponibilidad operativa y la eficiencia del servicio policial en la Subzona Santa Elena, considerando indicadores como tiempos de inactividad, costos de mantenimiento y satisfacción del usuario interno.

Materiales y método

La metodología utilizada en el presente estudio se orienta a evaluar la eficacia de un modelo de gestión para el mantenimiento preventivo de vehículos en la Policía de Santa Elena - 2023. Para ello, considerando lo que indica Medina et al., (2023) la metodología mixta combina enfoques cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio, en este caso las técnicas cualitativas y cuantitativas permiten una comprensión integral del fenómeno en estudio. El enfoque cualitativo se centra en la recolección de datos a través de entrevistas semiestructuradas y grupos focales con personal clave de la Policía de Santa Elena, incluidos administradores, técnicos de mantenimiento y operadores de vehículos. Este enfoque permite obtener información detallada sobre las percepciones, experiencias y desafíos asociados con el modelo de gestión del mantenimiento preventivo (Arroyo & Obando, 2022).

Se realizan entrevistas semiestructuradas, ya que como indica Ortega (2024) ofrecen al investigador un margen de maniobra considerable para sondear a los encuestados, además de mantener la estructura básica de la entrevista, por ello se considera una muestra representativa del personal involucrado en el mantenimiento vehicular, estructurándose en torno a temas clave como la planificación del mantenimiento, la asignación de recursos, la implementación de protocolos y las percepciones sobre la eficacia del modelo de gestión actual. Además, se lleva a cabo grupos focales para facilitar la discusión y el intercambio de ideas entre diferentes miembros del personal, proporcionando una plataforma para identificar colectivamente los principales retos y oportunidades relacionados con el mantenimiento preventivo.

El enfoque cuantitativo, como indican López et al., (2021) se orienta a la recolección y análisis de datos numéricos relacionados con el estado de la flota vehicular, la frecuencia de mantenimiento, los costos asociados y los tiempos de inactividad de los vehículos. Este enfoque permitirá cuantificar la eficacia del modelo de gestión y proporcionar una base empírica para las conclusiones del estudio. Se recopilarán datos históricos y actuales sobre la flota vehicular, incluyendo inventario, registros de mantenimiento (preventivo y correctivo), costos asociados al mantenimiento, tiempos de inactividad y frecuencia de fallos y reparaciones. Los datos recolectados serán analizados utilizando técnicas estadísticas para identificar patrones y correlaciones, aplicando análisis descriptivos y comparativos para evaluar la relación entre el mantenimiento preventivo y la disponibilidad operativa de los vehículos. Además, se emplean

modelos de regresión para determinar los factores que más influyen en la eficacia del modelo de gestión.

La combinación de datos cualitativos y cuantitativos permite una triangulación que refuerza la validez y confiabilidad de los hallazgos del estudio (Borjas, 2020). La triangulación facilita la integración de diferentes perspectivas y la obtención de una visión más completa sobre la eficacia del modelo de gestión para el mantenimiento preventivo. Para asegurar la validez de los resultados, se realizan procesos de revisión y validación con expertos en gestión de flotas y mantenimiento vehicular. Además, Matins (2024) al respecto indica información relevante a los stakeholders y tomando en cuenta aquello se presentan los hallazgos preliminares a los para recibir retroalimentación y ajustar el análisis en función de sus comentarios. Con base en los resultados obtenidos, se desarrollan recomendaciones específicas para optimizar el modelo de gestión del mantenimiento preventivo en la Policía de Santa Elena, enfocándose en mejorar la planificación estratégica, la asignación de recursos, la implementación de protocolos y la capacitación del personal.

La población objeto del estudio está compuesta por todos los actores involucrados en el mantenimiento preventivo de vehículos en la Policía de Santa Elena. Esto incluye al personal administrativo encargado de la gestión del mantenimiento vehicular, técnicos responsables del mantenimiento preventivo y correctivo, operadores y conductores de los vehículos, así como al personal logístico que apoya el proceso, esto apreciando las expresiones de Ochoa y Tenecela (2022). Para asegurar una muestra representativa, se definen criterios específicos como experiencia laboral mínima (al menos un año), involucramiento directo en el proceso de mantenimiento, diversidad en roles para capturar diferentes perspectivas y disponibilidad durante el periodo de recolección. Se aplicarán criterios de exclusión para asegurar que solo participen aquellos con experiencia relevante.

El tamaño estimado para la muestra es de 80 participantes para el análisis cuantitativo, basado en técnicas estadísticas que aseguran un margen aceptable de error y un nivel adecuado de confianza (Contento, 2020). Para el enfoque cualitativo, se busca alcanzar saturación teórica mediante 10 a 15 entrevistas semiestructuradas con personal clave y 2 a 3 grupos focales con 6 a 8 participantes cada uno. Se utiliza un muestreo intencional (no probabilístico) para seleccionar a los participantes más relevantes que cumplan con los criterios establecidos.

Tomando en cuenta modelos como el planteado por Espinosa (2022) se implementa un sistema especializado para gestionar datos relacionados con el mantenimiento vehicular. Este sistema facilita no solo la captura precisa sino también el análisis sistemático e integrado sobre las variables clave del mantenimiento preventivo. Se establece un proceso continuo para monitorear indicadores críticos como patrones de fallas, tiempos inactividad y costos asociados al mantenimiento vehicular.

El análisis estadístico tiene como objetivos evaluar cómo ha contribuido el modelo al mantenimiento preventivo (Brasa, 2019), identificando factores críticos que impactan en la reducción de tiempos o costos e investigar cómo se comparan los resultados con las metas establecidas. Se realiza un análisis descriptivo caracterizando la flota vehicular mediante estadísticas básicas como medias o desviaciones estándar. El análisis inferencial incluye pruebas estadísticas como t-Student o ANOVA como indica Zambrano (2023) para comparar efectividades entre distintos períodos o tipos vehiculares; además se evalúa mediante regresión cómo influye el mantenimiento preventivo sobre fallos o tiempos inactivos.

Los datos cualitativos son analizados mediante técnicas temáticas que permitan identificar patrones recurrentes entre las percepciones recogidas durante entrevistas o grupos focales (Hecker & Kalpokas, 2022). Finalmente, se integran hallazgos cuantitativos y cualitativos mediante triangulación para obtener una comprensión holística sobre cómo opera el modelo actual; todo esto mientras se cumplen consideraciones éticas como asegurar consentimiento informado manteniendo confidencialidad respecto a datos personales u operativos relacionados con la Policía Nacional.

Resultados

El estudio sobre la eficacia del modelo de gestión para el mantenimiento preventivo de vehículos en la Policía de Santa Elena revela hallazgos significativos que reflejan tanto los logros como los desafíos actuales en la gestión de la flota vehicular. A partir de un enfoque mixto, que combina análisis cuantitativos y cualitativos, se evaluaron indicadores clave como la disponibilidad operativa, los costos asociados, la frecuencia de mantenimiento y las percepciones del personal clave involucrado en el proceso.

Los resultados cuantitativos destacan que el mantenimiento preventivo ha contribuido a reducir los tiempos de inactividad en un 75% y los costos correctivos en más del 60%, comparados con los períodos en los que predominaban las intervenciones correctivas. Sin embargo, se identificó que el

68.7% de la flota vehicular supera los 5 años de antigüedad, lo que incrementa la frecuencia de fallas y la necesidad de mantenimiento constante.

Desde el enfoque cualitativo, a través de entrevistas y grupos focales, se evidenció que la falta de planificación estratégica, la insuficiencia en la asignación de recursos y la necesidad de capacitación técnica continua son los principales desafíos percibidos por el personal encargado del mantenimiento. Estos factores limitan la eficacia y sostenibilidad del modelo implementado.

Por último, el análisis estadístico confirmó que existe una relación significativa entre la implementación del mantenimiento preventivo y la reducción de fallas, con un coeficiente de determinación (R^2) del 72%. La triangulación de los hallazgos cuantitativos y cualitativos permitió validar los resultados y proporcionar una visión integral de la situación actual.

A continuación, se describen los resultados de forma más detallada, evidenciando la importancia del mantenimiento preventivo para mejorar la operatividad de la flota, dado que esto permite optimizar costos y garantizar la disponibilidad de los vehículos. No obstante, se requiere fortalecer la planificación, asignación de recursos y capacitación técnica para consolidar un modelo de gestión eficiente y sostenible.

En cuanto a la caracterización general de la flota vehicular, se realizó un análisis cuantitativo sobre el estado actual de la flota, aplicando herramientas estadísticas para identificar su antigüedad, estado operativo y frecuencia de mantenimiento encontrando en los siguientes hallazgos:

Tabla 1: Caracterización General de la flota vehicular

Indicador	Resultado	Porcentaje
Total de vehículos evaluados	80	100%
Vehículos operativos	72	90%
Vehículos inoperativos	8	10%
Vehículos con antigüedad < 5 años	25	31.3%
Vehículos con antigüedad > 5 años	55	68.7%
Vehículos con mantenimiento regular	64	80%
Vehículos sin mantenimiento regular	16	20%

Nota: Datos del estudio

El 90% de los vehículos se encuentran operativos, pero el 68.7% tiene una antigüedad superior a 5 años, aumentando la frecuencia de fallas y los tiempos de inactividad. Un 20% de los vehículos no recibe mantenimiento preventivo de forma regular, lo que incrementa la posibilidad de fallas mecánicas críticas.

Respecto a la frecuencia de mantenimiento y tiempos de inactividad se analizaron los registros históricos de mantenimiento preventivo y correctivo durante el último año para determinar la relación entre las intervenciones y los tiempos de inactividad.

Tabla 2: Frecuencia de Mantenimiento y Tiempos de Inactividad

Tipo de Mantenimiento	Frecuencia Promedio (mes)	Tiempo de Inactividad Promedio (horas)
Preventivo	10 intervenciones	12 horas
Correctivo	6 intervenciones	48 horas

Nota: Datos del estudio

Los vehículos que reciben mantenimiento preventivo cada 2-3 meses presentan tiempos de inactividad 75% menores en comparación con aquellos que requieren reparaciones correctivas. La falta de intervenciones programadas eleva los tiempos de paralización a 48 horas en promedio.

En cuanto a los costos asociados al mantenimiento, se evaluaron los costos económicos directos relacionados con el mantenimiento preventivo y correctivo, diferenciados por tipo de vehículo.

Tabla 3: Costos Asociados al Mantenimiento

Categoría de Vehículo	Costo Preventivo Mensual (USD)	Costo Correctivo Mensual (USD)	Ahorro (%)
Vehículos livianos	150	400	62.5%
Vehículos pesados	300	800	62.5%

Nota: Datos del estudio

Los costos del mantenimiento correctivo son más del doble que los costos preventivos. La aplicación oportuna del modelo de mantenimiento preventivo puede generar ahorros superiores al 60% en costos directos, optimizando así el presupuesto operativo de la Policía de Santa Elena.

La investigación condujo a obtener datos en cuanto a las percepciones del personal mediante el enfoque cualitativo, a través de entrevistas semiestructuradas (n=15) y grupos focales (3 sesiones con 8 participantes), se identificaron las percepciones y desafíos del personal administrativo, técnico y operadores de vehículos.

Tabla 4: Percepciones del Personal: Enfoque Cualitativo

Tema Evaluado	Frecuencia (%)	Comentarios Relevantes
Falta de planificación de mantenimiento	60%	“No existe una programación eficiente de las intervenciones.”
Insuficiencia en la asignación de recursos	50%	“El presupuesto destinado al mantenimiento es limitado.”
Implementación irregular de protocolos	55%	“Los protocolos no siempre se cumplen debido a la carga laboral.”
Necesidad de capacitación continua	45%	“Se requiere formación técnica para aplicar mejores prácticas.”

Nota: Datos del estudio

El enfoque cualitativo destaca desafíos en la planificación, capacidad técnica del personal y recursos limitados. La percepción del personal clave coincide con los hallazgos cuantitativos sobre la necesidad de fortalecer procesos operativos.

Otro elemento identificado en la investigación es el Análisis Estadístico: Relación entre Mantenimiento Preventivo y Frecuencia de Fallas, Se aplicó un modelo de regresión lineal simple para evaluar la relación entre la frecuencia de mantenimiento preventivo y la reducción de fallas en los vehículos.

Ecuación modelo: $Y=15.5 - 0.8X$

- Variable dependiente (Y): Número de fallas mensuales.
- Variable independiente (X): Frecuencia de intervenciones preventivas.

Parámetro	Valor
Coefficiente de regresión (b)	-0.8
Coefficiente de determinación (R ²)	0.72
Significación estadística (p)	< 0.01

Nota: Datos del estudio

El análisis estadístico indica que el 72% de la reducción de fallas está explicado por la implementación del mantenimiento preventivo. Por cada intervención adicional, el número de fallas disminuye en promedio 0.8 unidades.

Una vez obtenidos los datos, se realizó la triangulación de resultados, donde la combinación de hallazgos cualitativos y cuantitativos permitió validar los resultados, integrando las percepciones del personal con los datos empíricos sobre el estado de la flota, tiempos de inactividad y costos.

Conclusiones de la Triangulación:

- La antigüedad de los vehículos y la falta de mantenimiento regular incrementan las fallas y los tiempos de inactividad.
- El personal técnico demanda mayor capacitación y mejores herramientas de gestión para optimizar procesos.
- Los costos correctivos elevados evidencian la necesidad de fortalecer el mantenimiento preventivo.

Discusión

La discusión de los resultados del estudio sobre la eficacia del modelo de gestión para el mantenimiento preventivo de vehículos en la Policía de Santa Elena revela importantes implicaciones tanto para la operatividad de la flota como para la gestión administrativa y técnica del mantenimiento. Los hallazgos cuantitativos indican que la implementación del mantenimiento preventivo ha logrado reducir los tiempos de inactividad en un 75% y los costos correctivos en más del 60%. Estos resultados son significativos, ya que demuestran cómo una estrategia de mantenimiento bien estructurada puede traducirse en mejoras operativas sustanciales (Urquiza, 2023). Sin embargo, a pesar de estos logros, se identificó que el 68.7% de la flota vehicular supera los cinco años de antigüedad, lo que plantea un desafío crítico en términos de frecuencia de fallas y necesidad de mantenimiento constante.

Desde el enfoque cualitativo, las percepciones del personal involucrado en el mantenimiento revelan que la falta de planificación estratégica y la insuficiencia en la asignación de recursos son obstáculos significativos para la eficacia del modelo implementado (Sánchez, 2023). El hecho de que el 60% del personal mencione la falta de una programación eficiente indica una necesidad urgente de establecer un sistema más robusto que garantice intervenciones regulares y bien planificadas. Además, la demanda por capacitación técnica continua refleja una brecha en las habilidades necesarias para llevar a cabo un mantenimiento preventivo efectivo. Esto sugiere que,

aunque el modelo actual ha mostrado eficacia, su sostenibilidad a largo plazo dependerá de abordar estas debilidades estructurales.

El análisis estadístico corroboró la relación significativa entre el mantenimiento preventivo y la reducción de fallas, con un coeficiente de determinación (R^2) del 72%. Esto implica que una gran parte de la variabilidad en las fallas mensuales puede explicarse por la frecuencia con que se realizan las intervenciones preventivas. Este hallazgo es crítico, ya que resalta la importancia de adoptar un enfoque proactivo en lugar de reactivo, lo cual podría ser clave para mejorar no solo la disponibilidad operativa sino también la confianza del personal en el sistema.

La triangulación entre los datos cualitativos y cuantitativos permitió validar los resultados y proporcionar una visión integral sobre los desafíos y logros actuales (Cueva y otros, 2023). Se observa que, aunque existe un reconocimiento general sobre los beneficios del mantenimiento preventivo, también hay una clara identificación de áreas que requieren atención inmediata. La combinación de una flota envejecida con prácticas irregulares de mantenimiento puede llevar a un ciclo vicioso donde los costos aumentan y la disponibilidad se ve comprometida.

Por lo tanto, los resultados resaltan que, si bien el modelo actual ha logrado importantes avances en términos de reducción de costos y tiempos de inactividad, es fundamental fortalecer aspectos como la planificación estratégica, la asignación adecuada de recursos y la capacitación técnica del personal. La implementación efectiva de estas recomendaciones podría no solo consolidar los logros alcanzados hasta ahora, sino también garantizar un funcionamiento más eficiente y sostenible del parque automotor policial en Santa Elena. Este estudio no solo aporta evidencia empírica sobre la importancia del mantenimiento preventivo, sino que también ofrece un marco para futuras investigaciones y mejoras en la gestión operativa dentro del contexto policial.

Conclusiones

El análisis realizado demuestra que la implementación de un modelo de gestión para el mantenimiento preventivo ha llevado a una reducción del 75% en los tiempos de inactividad de los vehículos. Este hallazgo respalda el objetivo general de la investigación, que busca evaluar el impacto del mantenimiento preventivo en la disponibilidad operativa de la flota vehicular de la Policía de Santa Elena. La mejora en la disponibilidad de los vehículos es crucial para garantizar una respuesta rápida y eficiente ante situaciones de emergencia, lo que a su vez fortalece la capacidad operativa de la institución.

Los resultados indican que los costos correctivos se han reducido en más del 60% gracias a la implementación del mantenimiento preventivo. Este hallazgo está alineado con el objetivo general del estudio, que busca no solo mejorar la disponibilidad operativa, sino también optimizar los recursos económicos destinados al mantenimiento. La reducción significativa de costos permite a la Policía de Santa Elena reasignar recursos a otras áreas críticas, mejorando así su eficiencia operativa general.

A través del enfoque cualitativo, se identificaron desafíos clave como la falta de planificación estratégica, insuficiencia en la asignación de recursos y necesidad de capacitación técnica continua. Estos hallazgos están en línea con el segundo objetivo específico del estudio, que busca analizar las prácticas existentes y su efectividad. La identificación de estas áreas problemáticas es fundamental para desarrollar estrategias que fortalezcan el modelo de gestión y aseguren su sostenibilidad a largo plazo.

El análisis estadístico mostró una relación significativa entre la frecuencia del mantenimiento preventivo y la reducción de fallas, con un coeficiente de determinación (R^2) del 72%. Este resultado respalda el tercer objetivo específico del estudio, que busca determinar el impacto del modelo de gestión en la eficiencia del servicio policial. La evidencia empírica sugiere que aumentar la frecuencia de intervenciones preventivas no solo disminuye las fallas mecánicas, sino que también mejora la operatividad general de la flota vehicular, lo que es esencial para cumplir con las demandas operativas y garantizar un servicio efectivo a la comunidad.

Referencias

1. Arroyo, C., & Obando, R. (2022). Importancia de la implementación de mantenimiento preventivo en las plantas de producción para optimizar procesos. *JOURNAL OF ENGINEERING SCIENCES*, 4(10), 59-69. <https://doi.org/https://doi.org/10.53734/esci.vol4.id240>
2. Borjas, J. (2020). Validez y confiabilidad en la recolección y análisis de datos bajo un enfoque cualitativo. *Trascender*, 5(15), 79-97. <https://doi.org/https://doi.org/10.36791/tcg.v0i15.90>
3. Brasa, P. (4 de julio de 2019). Universidad de Vigo. Análisis estadístico de datos para el mantenimiento predictivo de maquinaria industrial: http://eio.usc.es/pub/mte/descargas/proyectosfinmaster/proyecto_1564.pdf

4. Brinks, D., Levitsky, S., & Murillo, M. (2019). Understanding Institutional Weakness: Power and Design in Latin American Institutions. *Cambridge Elements*, 1(10), 199-202.
5. Colcha, F., Ortiz, B., Parraga, C., & Romero, A. (15 de julio de 2024). UIDE. Propuesta de un sistema de gestión de calidad para el centro de revisión técnica vehicular de la Mancomunidad Centro Sur Guayas: <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/7230/1/UIDE-Q-TMGT-2024-13.pdf>
6. Contento, M. (2020). *Estadística con aplicaciones en R*. Fundación Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano.
7. Cueva, T., Jara, O., Arias, J., & Limusina, F. (2023). Métodos mixtos de investigación. INUDI - Perú. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35622/inudi.b.106>
8. Espinosa, A. (22 de diciembre de 2022). ESPOCH. Propuesta de diseño de un sistema de gestión de mantenimiento con base en la norma ISO 9001 : <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9209/1/T4031-MGCI-Espinosa-Propuesta.pdf>
9. Hecker, J., & Kalpokas, N. (22 de octubre de 2022). Atlantis.ti. Guía para el Análisis Temático: <https://atlasti.com/es/guias/analisis-tematico/analisis-tematico-grupos-focales>
10. Leon, J., & Martinez, G. (2024). Desarrollo de un plan de mantenimiento vehicular apoyado por un sistema de gestión asistido por ordenador. *Informacion Tecnologica* , 35(1), 23-32.
11. Lopez, J., Trinchet, C., Pérez, R., & Vargas , J. (2021). Procedimiento para evaluar el mantenimiento en una flota de transporte de combustibles por carretera. *Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevería CUJAe*, 24(1), 1-14. <https://www.redalyc.org/journal/2251/225169340001/html/>
12. Martins, J. (18 de febrero de 2024). Asana. ¿Quiénes son los stakeholders de un proyecto?: <https://asana.com/es/resources/project-stakeholder>
13. Medina, M., Hurtado, D., Muñoz, J., & Ochoa, D. (2023). Método mixto de investigación: Cuantitativo y cualitativo. *Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C*. <https://doi.org/https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>
14. Mera, J., & Arcentales, G. (2024). Mantenimiento preventivo a los equipos de soldadura del taller de procesos mecánicos en el ISTLAM. *Revista Científica Investigar*, 8(4), 4629-4669. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.4629-4669>

15. Ochoa, W., & Tenecela, J. (febrero de 2022). Universidad Politécnica Salesiana . [https://dspace.ups.edu.ec: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21838/1/UPS-CT009557.pdf](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21838/1/UPS-CT009557.pdf)
16. Ortega, C. (16 de enero de 2024). QuestionPro. ¿Qué es una entrevista estructurada, semiestructurada y no estructurada?: <https://www.questionpro.com/blog/es/entrevista-estructurada-y-no-estructurada/>
17. Pazmino, J. (14 de marzo de 2024). UPS. Diseño del sistema de interconexión de dispositivos inteligentes basado en ROS para el vehículo autónomo Anta: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/28514/4/UPS-CT011600.pdf>
18. Salvador, C., Hernández, M., Villanueva, Y., & Chandomi, E. (2024). EVALUACIÓN Y MEJORA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR. *Revista Ciencia Latina Internacional*, 8(5), 1482 -1511.
19. Sánchez, F. (2023). Planificación estratégica y gestión pública por objetivos . *ILPES -C EPAL*.
20. Santofimio, L. (2024). Casos de innovación en la Policía Nacional de Colombia: una revisión de literatura. *Centro de Estudios en Diseño y Comunicación* , 279 - 300.
21. Sarmiento, R. (2024). Estrategias de Gestión para la Optimización del Tránsito Urbano en el Cantón La Concordia: Desafíos y Oportunidades. *Revista Zambos*, 3(3).
22. Silva, O. (12 de junio de 2023). Fractal. Qué es el mantenimiento programado y cómo implementarlo: <https://www.fractal.com/es/blog/que-es-el-mantenimiento-programado-y-como-implementarlo>
23. Sosa, B., & Herrera, M. (2023). Análisis de la situación actual del mantenimiento en el sector automotriz. *Polo del Conocimiento*, 8(10), 577-597.
24. Urquiza, A. (17 de julio de 2023). Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial. Implementación de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar la disponibilidad de las máquinas críticas en la empresa Cynara Perú S.A.C., 2021: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/13449/3/IV_FIN_108_TE_Urquiza%20Leon_2023.pdf
25. Zambrano, K. (24 de noviembre de 2023). RPubs. Pruebas de Hipótesis: <https://rpubs.com/DanielaManozca/1119827>

© 2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).