

Propuesta de Proyecto

Reducción de costos y riesgos en transporte

Presentación del Proyecto

Optimizar las operaciones de transporte y reducir los costos asociados es un factor potencial que apoya la sostenibilidad del negocio. Este proyecto es importante porque utiliza la información de telemetría, para generar valor desde tres desafíos en la gestión de flotas: mantenimiento preventivo, hábitos de conducción ineficientes y reducción de accidentes. Implementar el uso de estos datos no solo es una oportunidad de ahorro en costos, es una urgencia para no perder competitividad frente a quienes ya están transformando sus operaciones.

Objetivo del Proyecto

Disminuir el costo de transportar como resultado de detectar y mitigar riesgos de siniestros, mejorar hábitos de conducción y generar un mantenimiento predictivo.

Reducir los riesgos de accidentes con el uso de la analítica busca disminuir las primas de seguros y número de accidentes traducidos al costo de reparaciones de vehículos y compensaciones a terceros.

Con mejores hábitos de conducción se quiere generar eficiencia en el consumo de combustible galón por kilómetro recorrido.

El mantenimiento predictivo tiene como objetivo reducir el tiempo de inactividad o tiempo fuera de servicio debido a fallas inesperadas y los costos de reparación comparado con mantenimientos preventivos con las reparaciones emergentes.

- **Mejorar hábitos de conducción:** mediante el seguimiento de rutas y patrones históricos crear hábitos en conductores a la hora de.
- **Reducción de accidentes:** mediante la identificación de comportamientos de conducción mejorar la seguridad.
- **Mantenimiento predictivo:** Previendo fallos mecánicos antes de que ocurran y reduciendo tiempos muertos en la flota.

Contexto del Problema

En logística, entendemos que el manejo eficaz de la flota es crítico para la sostenibilidad y rentabilidad del negocio. En Colombia el transporte de carga es un factor relevante en la economía, pues tiene un impacto directo en el costo de los productos y servicios para las empresas. Según Roldán Logistics, el 90% del movimiento de la carga en Colombia se hace vía terrestre, lo que representa una participación cercana al 5% en el PIB agregado del país, evidenciando la importancia de una gestión de alto desempeño para tener mejores costos y eficiencia operativa.

Según un estudio de RADDAR (Research and Data Analysis for Development), los costos de mantenimiento de vehículos pesados en Colombia pueden llegar a representar hasta un 15% de los costos totales de operación. La falta de un enfoque predictivo en el mantenimiento genera un alto costo asociado a reparaciones emergentes y tiempo de inactividad de los vehículos, lo cual afecta la rentabilidad general.

El consumo de combustible es una de las principales áreas de costo en la operación de flotas. Un informe de Transport Intelligence indica que el consumo ineficiente de combustible puede aumentar los costos operativos en un 20% en comparación con las prácticas óptimas. En Colombia, la falta de visibilidad y control sobre los hábitos de conducción contribuye a un uso ineficiente del combustible, elevando aún más los costos.

Los accidentes de tráfico son una preocupación significativa en la industria del transporte. De acuerdo con la Policía Nacional de Colombia, el sector de transporte por carretera es responsable de una alta proporción de accidentes y siniestros, con costos asociados significativos en términos de reparaciones de vehículos, compensaciones y primas de seguros. La Fundación FESVIAL destaca que los accidentes de tránsito pueden costar a las empresas hasta un 10% de sus ingresos anuales, considerando los gastos directos e indirectos asociados.

Propuesta de Solución y Alcance

[Describa con claridad los elementos tecnológico-metodológicos que propone en su solución (Asuma que su lector es un Gerente). Recuerde, por ahora es una propuesta y solo tiene que tener sentido como posible solución]

Definición del Alcance

Con este proyecto de investigación se pretende buscar soluciones tanto en términos de prevención de accidentes como en la optimización de recursos y ahorro económico, a partir del análisis de datos correspondientes a la telemetría de la flota de una empresa logística Colombiana.

El resultado de este trabajo se centrará en entregar una solución útil que, desde un entorno local, proporcione perspectivas de alto valor, ayudando en la toma de decisiones operativas

en tiempo real o cerca del tiempo real. Aplicando técnicas de ciencia de datos e inteligencia artificial se desarrollarán modelos que estarán preparados para ser implementados en un entorno productivo, brindando predicciones y optimizaciones que puedan ser fácilmente escalados a través de un entorno en la nube.

Fuentes de datos:

Los datos utilizados en este estudio provendrán de:

- **Archivos csv:** Que contiene el histórico de enero a marzo de 2024 con la información de telemetría como rutas, kilómetros recorridos, tiempo y georeferenciación de incidentes, aceleraciones, frenadas bruscas, inactividad, exceso de velocidad, conductor asociado, entre otros.
- **Bases de datos relacionales:** El consumo de información por esta fuente no está dentro del alcance de este proyecto, sin embargo, se pretende dejar una solución que sea fácilmente adaptable a una base de datos relacional.

Alcance del análisis:

El análisis se centrará en la creación de modelos predictivos para:

- **Predicción de comportamientos de riesgo** de los conductores, para prevenir accidentes y mejorar la seguridad en las operaciones.
- **Análisis de mantenimiento preventivo**, permitiendo prever fallos y optimizar el ciclo de mantenimiento de los vehículos.
- **Análisis de ahorro económico**, permitiendo detectar malos hábitos de conducción.

Entorno de implementación:

El alcance del proyecto incluye un **entorno local**, donde se realizarán las configuraciones correspondientes para que se pueda desarrollar y ejecutar los diferentes modelos de predicciones y optimizaciones mencionados. La fase complementaria del proyecto y que está fuera del alcance de esta investigación, comprende la implementación de la solución en un servidor en la nube, con el fin de facilitar la escalabilidad y accesibilidad de los resultados por parte de la empresa. Por esto, se documentarán las fases necesarias para dicho despliegue, incluyendo una arquitectura sugerida para su integración en la plataforma Azure.

Limitaciones:

Este trabajo se limitará a datasets disponibles en archivos CSV proporcionados por la empresa y los modelos serán entrenados bajo un entorno controlado localmente. No se abordará la automatización completa con despliegue en la nube, pero se sugerirá pasos para su posterior integración.

Riesgos e Impacto del Negocio

El análisis de datos de telemetría mediante *Machine Learning* (ML) ó *Inteligencia Artificial* (IA) ofrece una oportunidad significativa para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y aumentar la seguridad de las compañías de logística. Grupos como *Logistics World* (Inteligencia artificial y logística: Casos de éxito de su implementación) indica que empresas como *Amazon* y *DHL* han optimizado la gestión de inventarios y procesos de distribución mediante IA, logrando reducciones significativas en costos y tiempos de entrega.

Según fuentes como *redhat* (La IA y el ML y su importancia para las empresas) actualmente las empresas almacenan con más frecuencia información extremadamente valiosa que requiere una mayor complejidad a la hora de analizarlos. Un ejemplo claro es la telemetría que permite recopilar información a distancia con lapsos de tiempo muy cortos como milisegundos, segundos o minutos; esta información almacenada por horas o días puede ser imposible de gestionar sin los sistemas adecuados, por lo que automatizar estas tareas con ML pueden ser de gran ayuda para obtener resultados positivos optimizando operaciones, reduciendo costos y mejorando seguridad. Hay que tener en cuenta que este tipo de implementaciones conlleva riesgos que pueden afectar al negocio si no se gestiona adecuadamente. A continuación, detallaremos los riesgos que se deben afrontar para implementar la solución sobre el análisis de telemetría.

Económicos:

El análisis de grandes volúmenes de datos requiere una infraestructura robusta por lo que la inversión inicial en hardware, software y personal capacitado puede ser alta, y si los resultados no se traducen rápidamente en ahorros tangibles, el retorno de la inversión podría demorarse.

Ciberseguridad:

La protección de datos se vuelve un riesgo significativo al trabajar con grandes cantidades de información telemétrica. La falta o baja implementación de ciberseguridad puede generar brechas que expongan información crítica de las operaciones, lo que podría paralizar las actividades logísticas y generar pérdidas económicas importantes. La implementación de soluciones de IA requiere inversiones considerables en infraestructura de seguridad para proteger tanto los datos como los sistemas operativos.

Tecnológicos:

A medida que las tecnologías avanzan, los modelos de IA y/o los sistemas que los soportan pueden volverse obsoletos o ineficaces. Los modelos entrenados en datos antiguos pueden perder precisión, por lo que se puede incurrir en costos de mantenimiento e infraestructura.

Ético y legal:

El uso de telemetría implica el monitoreo continuo de vehículos, conductores y rutas, lo que puede generar conflictos éticos relacionados con la privacidad de datos personales. La empresa debe ser transparente con los empleados y cumplir con normativas de privacidad de datos, ya que cualquier incumplimiento podría resultar en sanciones legales.

y puede ser malinterpretado como una falta de confianza en su trabajo, afectando la moral y el clima laboral.

Referencias

- Roldan logistics, «Situación del transporte terrestre de carga en Colombia 2023.», 13 jun 2023, <https://www.roldanlogistics.com/post/situacion-del-transporte-terrestre-de-carga-en-colombia-2023#:~:text=%E2%80%9CHoy%20el%2090%25%20de%20la,el%20PIB%20agregado%20del%20pa%C3%ADs%E2%80%9D>.
- RADDAR, «Costos de Mantenimiento de Vehículos Pesados en Colombia», Accedido: 8 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.raddar.com/>
- Transport Intelligence, «Impacto del Consumo Ineficiente de Combustible», Accedido: 8 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.transportintelligence.com/>
- Policía Nacional de Colombia, «Estadísticas sobre Accidentes de Tráfico en Colombia», Accedido: 8 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.policia.gov.co/>
- Fundación FESVIAL, «Costo de Accidentes de Tránsito para las Empresas», Accedido: 8 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.fesvial.es/>
- McKinsey & Company, «Beneficios de la Telemetría en la Gestión de Flotas», Accedido: 8 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/>
- Frost & Sullivan, «Crecimiento del Mercado de Telemetría para Transporte», Accedido: 8 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.frost.com/>
- Logistics World, «Inteligencia artificial y logística: Casos de éxito de su implementación», Accedido: 8 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://thelogisticsworld.com/actualidad-logistica/inteligencia-artificial-y-logistica-casos-de-exito-de-su-implementacion>
- redhat, «La IA y el ML y su importancia para las empresas», Accedido: 8 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.redhat.com/es/blog/what-ai-ml-and-why-does-it-matter-your-business>
- Microsoft, «Evaluación de riesgos de IA para ingenieros de ML», Accedido: 8 de septiembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/security/ai-red-team/ai-risk-assessment>

Rúbricas

R01: Completitud y consistencia: el estudiante realiza una entrega del momento evaluativo con todos los elementos desarrollados, manteniendo una relación coherente entre los elementos solicitados. El estudiante usa una consistencia argumentativa que incluye el uso de referencias cuando hay mérito de autoría entre otros.

R02: Pertinencia: el proyecto del estudiante está dentro del ámbito de la analítica y la ciencia de datos y es evidente en su descripción, objetivos y contexto

R03: Solución: el estudiante es capaz de relacionar herramientas tecnologico-metodológicas con el contexto de un problema de analítica y ciencia de datos.

R04: Negocio: el estudiante desarrolla teniendo en cuenta un problema real, de un contexto claro y con una solución factible dentro del ámbito que seleccionó.

R05: Delimitación: dado un contexto de solución, el estudiante define claramente los límites de la solución que propone y el impacto, consecuencias y riesgos asociados a su implementación.