

Desarrollar una aplicación en tiempo real para crear un canal de comunicación entre áreas de trabajo como mantenimiento automotriz y logística de la empresa Incubadora Santander S.A. en su marca Huevos Kikes.

Hugo Fernando Rosas Engativá

Proyecto de grado presentado como requisito para obtener el título de:

Ingeniero Mecánico

Director:

Jorge Enrique Meneses Flórez

Magister en Ingeniería Mecánica

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Físico mecánicas

Escuela de Ingeniería Mecánica

Bucaramanga, Colombia

2024

Agradecimientos

Agradezco principalmente a Nuestro Señor de los Milagros y a la Santísima Virgen del Carmen, por la sabiduría, dedicación y discernimiento para culminar mis estudios en prestigiosa Universidad.

A mis padres, Fernando Rosas y Sandra Engativá, que con su esfuerzo y apoyo me brindaron la oportunidad de realizar mis estudios y obtener el título como ingeniero.

A mi hermano David Santiago Rosas, por ser mi apoyo en momentos complejos y ser ejemplo de resiliencia para la vida.

A mis abuelos, paternos y maternos, por el apoyo y acompañamiento en este maravilloso proceso.

A mi director de tesis, profesor Jorge Enrique Meneses Flórez, quien con su apoyo, orientación, consejos y retroalimentaciones hace posible culminar una meta más en el trascender como profesional.

A todo el personal adscrito a la Universidad, en especial al claustro de profesores que con su esmero, dedicación y responsabilidad forman grandes profesionales y personas integras para la vida.

A la empresa Incubadora Santander S.A, en su marca Huevos Kikes, quien confío en mis conocimientos para el desarrollo de este proyecto.

¡Gracias a todos!

Hugo Fernando Rosas Engativá

Dedicatoria

A mis padres:

Fernando Rosas y Sandra Engativá, por su gran compromiso, su amor, paciencia, consejos y responsabilidad dedicaron tiempo para aportar en el proceso como estudiante de Ingeniería.

A mi hermano:

David Santiago Rosas, quien, con su forma de ser nunca permitió que me rindiera en el proceso, siempre estuvo para mí en los momentos complejos.

A mi familia:

Por su apoyo y acompañamiento durante el proceso como estudiante, con sus consejos y su amor.

Al profesor:

Director de tesis, Jorge Enrique Meneses Flórez, quien, siempre con sus grandes consejos me mostro la realidad del proceso como estudiante, profesional y persona.

Hugo Fernando Rosas Engativá

Tabla de contenido

Introducción	13
1. Presentación de la empresa	15
1.1. Incubadora Santander S.A	15
2. Objetivos	17
2.1. Objetivo General.....	17
2.2. Objetivos Específicos.....	17
2.3. Alcance.....	18
3. Visión general de la aplicación desarrollada	19
3.1. Alternativas.....	19
3.1.1. Software especializado de gestión de flotas (Fleet Management Software).....	20
3.1.2. ERP (Enterprise Resource Planning) con módulos de logística y mantenimiento	21
3.1.3. Desarrollo de software personalizado	22
3.1.4. Mejora de procesos manuales y hojas de cálculo avanzadas	22
3.1.5. Uso de plataformas de comunicación como Slack o Microsoft Teams	23
3.2. Conclusión para la alternativa seleccionada	24
3.3. Estructura de la aplicación “APP AUTOMOTRIZ VF”	25
3.4. Software y Hardware de la aplicación desarrollada.....	27
4. Descripción práctica empresarial realizada	30
4.1. Módulo 1: Estado flota.....	35
4.2. Módulo 2: Taller.	36
4.3. Módulo 3: Reporte áreas.....	37
4.4. Módulo 4: Flota.....	40
4.5. Módulo 5: Novedades.....	41

4.6. Módulo 6: Administración.....	44
4.7. Módulo 7: Preventivos.....	46
4.8. Módulo 8: Mulas FAW.....	48
4.9. Módulo 9: Proveedores.....	48
4.10. Módulo 10: Repuestos Automotriz.....	52
4.11. Módulo 11: Novedades Bionegocios.....	56
5. Resultados y discusión.....	58
5.1. Evaluación de Resultados Obtenidos.....	58
6. Conclusiones y recomendaciones	61
6.1. Conclusiones del proyecto	61
6.2. Recomendaciones para Futuras Investigaciones.....	64
Referencias bibliográficas.....	67
Apéndice	69

Lista de figuras

Figura 1. Imagen Corporativa Incubadora Santander S.A.	15
Figura 2. Proceso de Incubadora Santander S.A, Huevos Kikes.	16
Figura 3. Logo aplicación.	16
Figura 4. Software especializado de gestión de flotas.	20
Figura 5. ERP.	21
Figura 6. Desarrollo de software personalizado.	22
Figura 7. Mejora de procesos manuales.	23
Figura 8. Plataforma de comunicación slack o Microsoft Teams.	24
Figura 9. División menú aplicación.	25
Figura 10. Menú APP AUTOMOTRIZ VF.	26
Figura 11. Submenú APP AUTOMOTRIZ VF.	27
Figura 12. Estructura de software para la aplicación.	28
Figura 13. Estructura de hardware para la aplicación.	28
Figura 14. Diagrama de flujo creación APP.	31
Figura 15. Menú principal APP.	32
Figura 16. Submenú indicadores.	33
Figura 17. Agrupación preventivo zona Santander, indicador de cumplimiento.	33
Figura 18. Agrupación disponibilidad por centro de costo.	33
Figura 19. Agrupación disponibilidad Avícola.	34
Figura 20. Módulo estado flota.	35
Figura 21. Estado de flota definido.	35
Figura 22. Módulo taller.	36
Figura 23. Módulo clasificado por taller.	36

Figura 24. Módulo taller Lanza (Santander).....	37
Figura 25. Módulo principal reporte áreas.....	37
Figura 26. Módulo reporte áreas.....	38
Figura 27. Módulo para un nuevo reporte.	38
Figura 28. Formato de reporte enviado por correo.	39
Figura 29. Presentación reporte novedad ajena mantenimiento.	39
Figura 302. Módulo de ficha técnica del equipo o vehículo.....	41
Figura 31. Formato para el registro de novedades a taller.	42
Figura 32. Formato para el registro de novedades a taller.	43
Figura 33. Módulo administración.....	44
Figura 34. Formato para el registro de novedades a taller.	45
Figura 35. Visualización compromisos por placa.....	45
Figura 36. Visualización muestras de aceite.....	46
Figura 37. Módulo preventivos.....	46
Figura 38. Visualización preventivo por placa y fecha.....	47
Figura 39. Módulo mulas FAW.....	48
Figura 40. Módulo proveedores.....	48
Figura 41. Secciones módulo de proveedores.....	49
Figura 42. Módulo proveedores - Informes.	50
Figura 43. Módulo proveedores - Informes - PDF.	51
Figura 44. Módulo proveedores - Garantías.	52
Figura 45. Módulo repuestos automotriz.	52
Figura 46. Módulo repuestos automotriz y secciones.....	53
Figura 47. Módulo repuestos automotriz remanufacturados.	54
Figura 48. Módulo de inventarios remanufacturados (Cauca y Santander).....	55

Figura 49. Módulo repuestos usados (Cauca y Santander).....	55
Figura 50. Módulo novedades bionegocios.	56
Figura 51. Módulo bionegocios, sección de equipos.....	56
Figura 52. Módulo bionegocios, sección de novedades y validación.....	57
Figura 53. Menú principal APP.	58
Figura 54. Mantenimiento Preventivo.	70
Figura 55. Mantenimiento Correctivo.....	71
Figura 56. Logística en las empresas.	74
Figura 57. Imagen corporativa Cargill.....	75
Figura 58. Imagen corporativa Bell&Evans.	76
Figura 59. Imagen corporativa Avícola el Bucanero.	76
Figura 60. Logo aplicativo AppSheet.....	80

Lista de apéndice

Apéndice A. Marco Teórico	69
Teorías de Mantenimiento Automotriz.....	69
Indicadores.....	72
Cumplimiento	72
Disponibilidad.....	73
Logística en Empresas Avícolas	73
Desarrollo de Aplicaciones en Tiempo Real	77
Software para desarrollo	79
Apéndice B. Revisión de Literatura Relacionada	80

Resumen

Título: Desarrollar una aplicación en tiempo real para crear un canal de comunicación entre áreas de trabajo como mantenimiento automotriz y logística de la empresa Incubadora Santander S.A, en su marca Huevos Kikes¹.

Autor: Hugo Fernando Rosas Engativá².

Palabras clave: Mantenimiento automotriz, logística, aplicaciones en tiempo real, Appsheet, preventivo, correctivo.

Descripción: Se desarrolló una aplicación para mejorar la comunicación entre las áreas de Mantenimiento Automotriz y Logística de la empresa Incubadora Santander S.A. Usando la herramienta AppSheet de Google, con hojas de cálculo se realizó la estructuración del aplicativo, de forma dinámica, intuitiva y multifuncional. Con esta aplicación se pueden validar temas como historiales de ingreso a taller, indicadores de cumplimiento y disponibilidad de la flota, inventarios de repuestos en taller, historial de muestras de aceite de diferentes componentes, reportes de novedades a diferentes áreas de la empresa y algo muy interesante, es la hoja de vida de los equipos o vehículos de la flota, con esta información se hace gestión asertiva para la compra de repuestos de chasis o motor. El aplicativo se puede usar en computadores, celulares o tablets, siendo una aplicación de fácil acceso, para la toma de decisiones.

¹ Trabajo de grado.

² Facultad de físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica. Director: Ing. Jorge Enrique Meneses Flórez. PhD.

Abstract

Title: Develop a real-time application to create a communication channel between work areas such as automotive maintenance and logistics of the company Incubadora Santander S.A. in its Huevos Kikes brand³.

Author: Hugo Fernando Rosas Engativá⁴.

Keywords: Automotive maintenance, logistics, real-time applications, Appsheet, preventive, corrective and data tables.

Description: An application was developed to improve communication between the Automotive Maintenance and Logistics areas of the company Incubadora Santander S.A. Using Google's AppSheet tool, the application was structured using spreadsheets in a dynamic, intuitive and multifunctional way. With this application, topics such as workshop entry histories, compliance and fleet availability indicators, spare parts inventories in the workshop, oil sample history of different components, news reports to different areas of the company and something very interesting, is the resume of the equipment or vehicles of the fleet, with this information assertive management is made for the purchase of chassis or engine spare parts. The application can be used on computers, cell phones or tablets, being an easily accessible application for decision making.

³ Degree Work.

⁴ Faculty of Physical-Mechanics. School of Mechanical Engineering. Mechanical Engineering. Director: Ing. Jorge Enrique Meneses Flórez, PhD.

Introducción

En el corazón del departamento de Santander, la industria avícola se destaca como un pilar clave de la economía local, enfrentando desafíos significativos en la gestión logística y el mantenimiento de su flota vehicular. Estos retos, lejos de ser meramente operacionales, son vitales para la viabilidad y sostenibilidad a largo plazo del sector. La eficiencia en el mantenimiento de vehículos y la logística no solo afecta directamente la productividad, sino que también es crucial para que la industria cumpla con las expectativas del mercado y mantenga su competitividad.

La tecnología fue una aliada indispensable para el desarrollo de la aplicación en tiempo real, reforzando la comunicación y gestión en el área de Mantenimiento Automotriz, resultando una solución efectiva para abordar estas complejidades. Este proyecto se llevó a cabo como parte de una práctica empresarial, con el objetivo de optimizar los procesos existentes en la empresa Incubadora Santander S.A., introduciendo innovaciones que establecieron nuevos paradigmas de eficiencia y eficacia en la industria.

El objetivo principal de la aplicación fue promover una comunicación fluida y efectiva entre distintos departamentos, optimizando la asignación de recursos y suministrando datos actualizados, permitiendo una toma de decisiones ágil y fundamentada. No solo se proyecta para fortalecer la operatividad diaria, sino que también aspira a enriquecer la comprensión y el análisis de las dinámicas operacionales a largo plazo, un aspecto vital para el desarrollo sostenido y la adaptabilidad en un escenario empresarial que evoluciona constantemente.

Dentro de la aplicación se tendrá espacios para validar el estado de la flota, estado de taller, reportes a las diferentes áreas, especificaciones de la flota, novedades presentadas en los equipos, programación de mantenimientos preventivos, información de proveedores, repuestos de automotriz, novedades bionegocios y compromisos administrativos para el equipo de Mantenimiento Automotriz con una notificación cada vez que el vehículo ingrese a taller para ser corregida. El compromiso se genera por diferentes razones como: actividad atrasada preventiva, novedad en inspección de llantas o requisito por decisión en análisis de aceites, el cual una vez realizado se debe gestionar para dejar la evidencia de la ejecución en la aplicación.

Una gran ventaja del aplicativo es la facilidad de uso dinámico para cualquier usuario, su interfaz multifuncional facilita el análisis de datos y su interpretación para la toma de decisiones asertivas en el proceso. La herramienta utilizada para la construcción de la aplicación se conoce como AppSheet de Google, la cual no usa código. Su foco de desarrollo se da a partir de hojas de cálculo, los datos tabulados son los actores principales para cumplir con el objetivo.

En consecuencia, esta tesis situada en la intersección de disciplinas como la ingeniería mecánica, la logística y las tecnologías de la información con su objetivo doble, abordando desafíos prácticos y, al mismo tiempo, enriqueciendo el acervo de conocimientos académicos en estos campos.

1. Presentación de la empresa

Figura 1. Imagen Corporativa Incubadora Santander S.A.



Nota. Tomado de la página principal de la empresa. <https://www.huevoskikes.com/>

1.1. Incubadora Santander S.A

Empresa Santandereana, reconocida por su marca **Huevos Kikes**, se especializa en el sector avícola y cuenta con sedes de producción en La Mesa de los Santos, Santander, Curití, Santander y Caloto, Cauca. Es muy valorada en América Latina por la calidad de sus productos y el avance tecnológico en sus granjas. Desde 1962, ha evolucionado a partir de la producción de abono, inaugurando en 1968 una planta de incubación en Girón, Santander. Con el tiempo, la empresa ha incursionado en mercados como la exportación de pollitas, cría y levante, y ha centrado su enfoque en la producción de huevo comercial de alta calidad desde la década de 1990. A lo largo de su trayectoria, ha experimentado significativos cambios, incluyendo una nueva imagen de marca y, lo más importante, la tecnificación y mejora de sus procesos productivos, así como del personal involucrado. El crecimiento de la empresa ha sido notable, y en 2024 se anunció la exitosa exportación de huevos a Cuba, en colaboración con la Federación de Avicultores de Colombia. Esto reafirma el compromiso, la eficiencia y la dedicación de todo el equipo de trabajo para continuar destacándose en el mercado y mantener el prestigio de la empresa.

Empresa con más de 60 años en el mercado, cuenta con más de 3.000 trabajadores y una producción de más de 5 millones de huevos diarios para cumplir y poder llegar a nuestro consumidor a nivel nacional e internacional.

Figura 2. Proceso de Incubadora Santander S.A, Huevos Kikes.



Nota. Tomado de *Huevos Kikes*. <https://www.huevoskikes.com/>

Dentro de la empresa se evidenció una debilidad en la comunicación entre dos áreas principales para la productividad, como lo son Logística y Mantenimiento Automotriz, las cuales tienen gran importancia para el buen desarrollo empresarial y trabajan paralelamente para cumplir al cliente final, como consecuencia se evidenció poco uso de la flota propia para el transporte de materia prima.

Al notar que era muy deficiente la comunicación, me llevo a buscar una solución dinámica y de fácil acceso, nació la idea del desarrollo de la aplicación para el área de Automotriz, la cual se presenta como proyecto, dando gran satisfacción a los usuarios que hacen uso de ella y facilitando los procesos en los cuales se aplica.

Figura 3. Logo aplicación.



APP AUTOMOTRIZ VF

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación en tiempo real para Incubadora Santander S.A. bajo su marca Huevos Kikes, con el objetivo de optimizar la gestión del mantenimiento automotriz y la logística. Esta herramienta tecnológica buscará mejorar la eficiencia operativa, facilitando la comunicación interdepartamental y contribuyendo a la productividad general de la empresa.

2.2. Objetivos Específicos

- Diseñar una aplicación funcional: Desarrollar una aplicación intuitiva y accesible para dispositivos Android que permita el seguimiento y la gestión eficiente de la flota vehicular, garantizando su fácil uso por parte de los empleados de Incubadora Santander S.A. y Huevos Kikes.
- Optimizar los procesos de mantenimiento: Incorporar soluciones tecnológicas que minimicen los tiempos de inactividad de los vehículos mediante una planificación efectiva y la ejecución oportuna del mantenimiento preventivo y correctivo, con un enfoque preventivo para anticipar y evitar problemas.
- Proporcionar una herramienta para la gestión de indicadores clave de desempeño (KPIs): Incluir funcionalidades avanzadas que permitan la recopilación, análisis y visualización de datos operativos en la aplicación, facilitando el monitoreo y la evaluación continua de indicadores clave de desempeño para el mantenimiento automotriz y la logística.

2.3. Alcance

- **Diseño y Desarrollo de una Aplicación Android Específica:** La creación de una aplicación orientada a la gestión del mantenimiento automotriz y la logística para Incubadora Santander S.A. y su marca Huevos Kikes, adaptada a sus necesidades específicas y al contexto del sector avícola en Santander.
- **Evaluación Integral de la Aplicación:** Se realizó un análisis profundo de la usabilidad y efectividad de la aplicación para mejorar la comunicación y los procesos operativos dentro de Incubadora Santander S.A., incluyendo feedback detallado de los usuarios finales.
- **Pruebas en Entorno Controlado:** Se validó la aplicación mediante su uso por parte de empleados clave dentro de un entorno controlado, asegurando que la herramienta cumpla con los objetivos establecidos y sea capaz de integrarse efectivamente en las operaciones diarias de la empresa.

3. Visión general de la aplicación desarrollada

Como colaborador en la empresa Incubadora Santander S.A, en su marca Huevos Kikes, en mi rol como Supervisor de Mantenimiento Automotriz Santander, evidencie una gran problemática en la comunicación entre áreas de Logística y Mantenimiento, las cuales deben trabajar de forma paralela para dar cumplimiento a las entregas de producto final y mantener la satisfacción más alta del cliente. Como consecuencia en la comunicación poco asertiva, se evidenciaban tiempos muertos de los vehículos que estaban disponibles y no eran usados, afectando el presupuesto para alquilar vehículos y poder transportar la carga. Para abordar esta necesidad, se desarrolló una aplicación en tiempo real, diseñada para optimizar la gestión del mantenimiento preventivo y correctivo de la flota, centralizando la información y facilitando la comunicación interdepartamental. Esta herramienta tecnológica, basada en la plataforma **AppSheet**, permite una toma de decisiones más rápida y fundamentada, mejorando la disponibilidad de los vehículos, la planificación del mantenimiento y la eficiencia operativa general, al tiempo que minimiza los tiempos muertos y reduce los costos asociados con fallos no previstos.

3.1. Alternativas

Considerando soluciones para mejorar la comunicación y gestión entre las áreas de mantenimiento Automotriz y Logística, se evaluaron varias alternativas antes de decidirse por el desarrollo de una aplicación en tiempo real basada en AppSheet. Algunas de ellas se relacionan a continuación:

3.1.1. Software especializado de gestión de flotas (Fleet Management Software)

Descripción: Existen varias soluciones comerciales especializadas en la gestión de flotas, que ofrecen funcionalidades avanzadas como seguimiento GPS, planificación de mantenimientos, y monitoreo en tiempo real de vehículos.

Figura 4. Software especializado de gestión de flotas.



Nota. Tomado de *Asesorías*. <https://asesorias.com/empresas/programas-gratis/software-gestion-flotas/>

Ventajas: Estas plataformas suelen ser muy completas, con capacidad para monitorear vehículos en tiempo real y ofrecer reportes detallados.

Limitaciones: Son costosas, con funcionalidades más avanzadas de las que se requerían, y podrían ser difíciles de personalizar para necesidades específicas de la empresa.

3.1.2. ERP (Enterprise Resource Planning) con módulos de logística y mantenimiento

Descripción: Sistemas ERP como SAP o Microsoft Dynamics incluyen módulos para la gestión logística y del mantenimiento, integrando la información en una única plataforma.

Figura 5. ERP.



Nota. Tomado de *Software selección*. <https://www.softwareseleccion.com/blog/erp-pymes/>

Ventajas: Ofrecen una solución integral que puede incluir no solo la gestión de la flota, sino también la integración con finanzas, compras y recursos humanos.

Limitaciones: La complejidad de implementar un ERP en su totalidad puede ser innecesaria para una necesidad más puntual, como la que enfrenta la empresa. Además, el costo y el tiempo de implementación suelen ser elevados.

3.1.3. *Desarrollo de software personalizado*

Descripción: Se podría haber considerado desarrollar una **aplicación a medida** desde cero, con el fin de adaptar completamente el software a las necesidades específicas de la empresa.

Figura 6. Desarrollo de software personalizado.



Nota. Tomado de *Ingeniería y computación*. <https://home.ingecomputo.com/desarrollo-web/>

Ventajas: La solución sería **completamente personalizada** y hecha a la medida de los procesos internos de la empresa.

Limitaciones: El **alto costo** y **tiempo de desarrollo** asociados al desarrollo de software a medida son significativos, además del mantenimiento técnico continuo que requeriría.

3.1.4. *Mejora de procesos manuales y hojas de cálculo avanzadas*

Descripción: Una alternativa inicial fue mejorar el uso de las **hojas de cálculo**, automatizando procesos con macros o integrando mejores flujos de trabajo entre los departamentos.

Figura 7. Mejora de procesos manuales.



Nota. Tomado de *Impulso*. <https://impulso06.com/inteligencia-artificial-y-excel-una-combinacion-ganadora/>

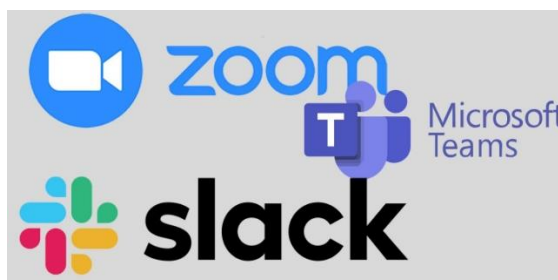
Ventajas: Este enfoque es **económico** y podría haber sido una solución a corto plazo para mejorar la comunicación y la planificación.

Limitaciones: Modelo no eficiente a largo plazo. Además, las hojas de cálculo pueden ser propensas a errores y no permiten un acceso fácil o centralizado a la información en tiempo real.

3.1.5. Uso de plataformas de comunicación como Slack o Microsoft Teams

Descripción: Implementar plataformas de comunicación y colaboración como Slack o Microsoft Teams para mejorar la comunicación directa entre los equipos de mantenimiento y logística.

Figura 8. Plataforma de comunicación slack o Microsoft Teams.



Nota. Tomado de *Peimi*. <https://peimi.co/blog/herramientas-de-comunicacion-slack-microsoft-teams-y-zoom>

Ventajas: Estas herramientas son fáciles de implementar, promueven la comunicación en tiempo real y permiten compartir documentos e información.

Limitaciones: Aunque mejoran la comunicación, no resuelven completamente el problema de la gestión integral de la flota, el seguimiento de mantenimientos o el monitoreo en tiempo real de los vehículos.

3.2. Conclusión para la alternativa seleccionada

Las alternativas mencionadas ofrecen diferentes grados de complejidad y costo. La solución seleccionada, fue desarrollar una aplicación en tiempo real utilizando AppSheet, su elección se definió por ser económica, rápida de implementar, y por permitir la personalización y escalabilidad para las necesidades específicas de la empresa. Al elegir AppSheet, se priorizó la simplicidad y la accesibilidad en múltiples dispositivos (móviles, tablets y computadoras),

lo que proporciona un equilibrio entre costo y funcionalidad sin requerir un desarrollo extenso y una inversión significativa en software o infraestructura tecnológica.

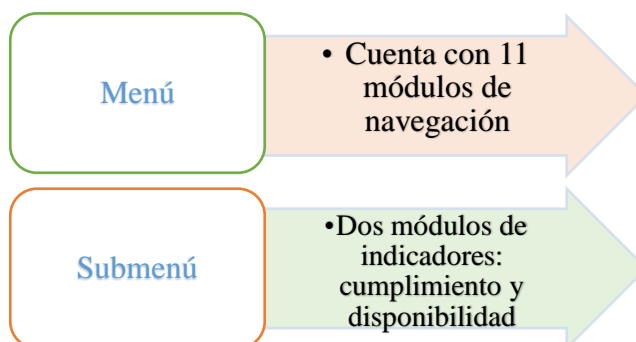
3.3. Estructura de la aplicación “APP AUTOMOTRIZ VF”

La aplicación desarrollada, denominada **APP AUTOMOTRIZ VF**, está compuesta por varios módulos que abordan diferentes aspectos de la gestión del mantenimiento automotriz y la logística en Incubadora Santander S.A., específicamente para su marca Huevos Kikes.

Estos módulos están integrados en un menú principal que permite a los usuarios navegar entre ellos de manera dinámica e intuitiva, facilitando la gestión del mantenimiento automotriz, la logística y la toma de decisiones dentro de la empresa.

A continuación, se detalla su estructura:

Figura 9. División menú aplicación.



A continuación, se describen los módulos utilizados:

Figura 10. Menú APP AUTOMOTRIZ VF.

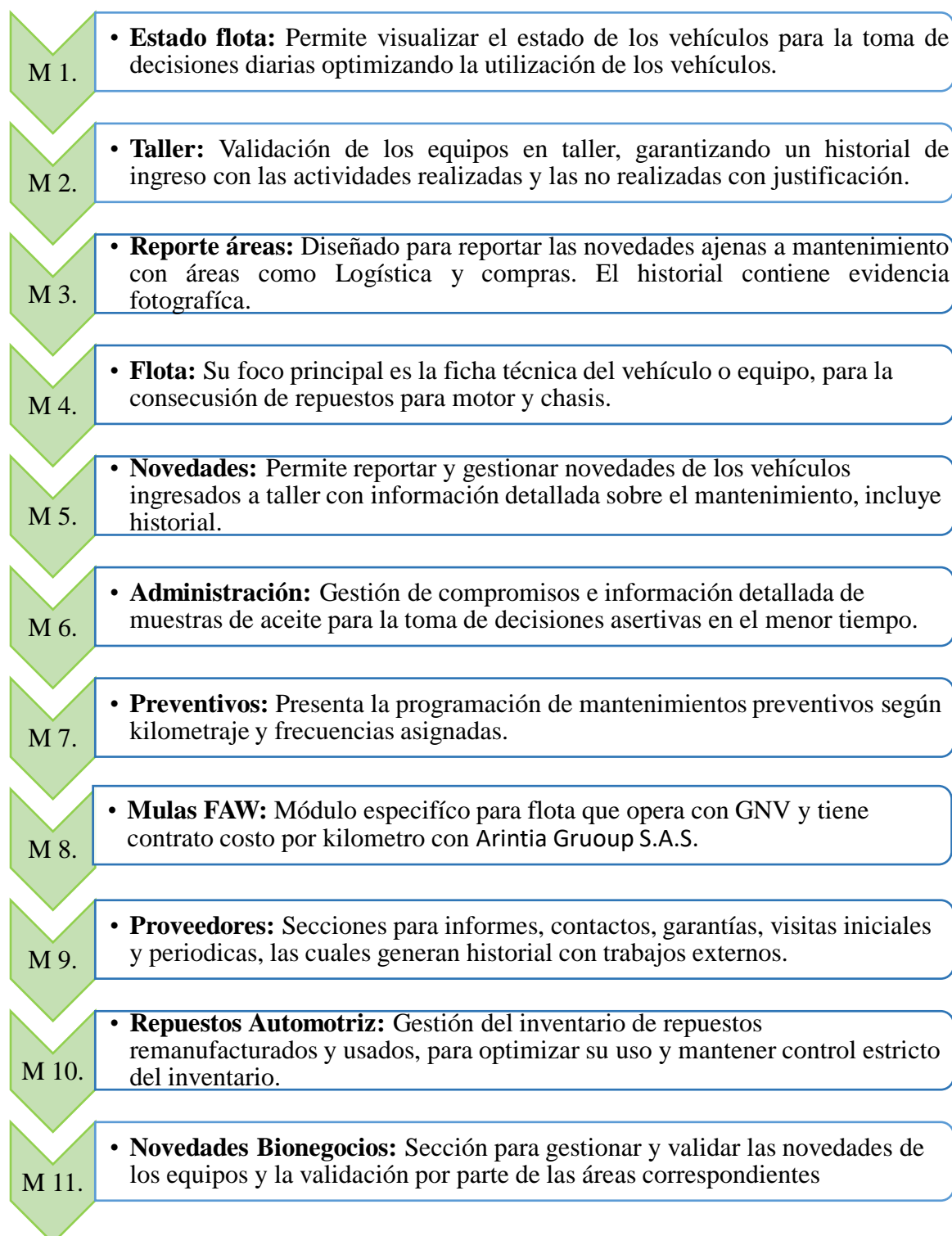
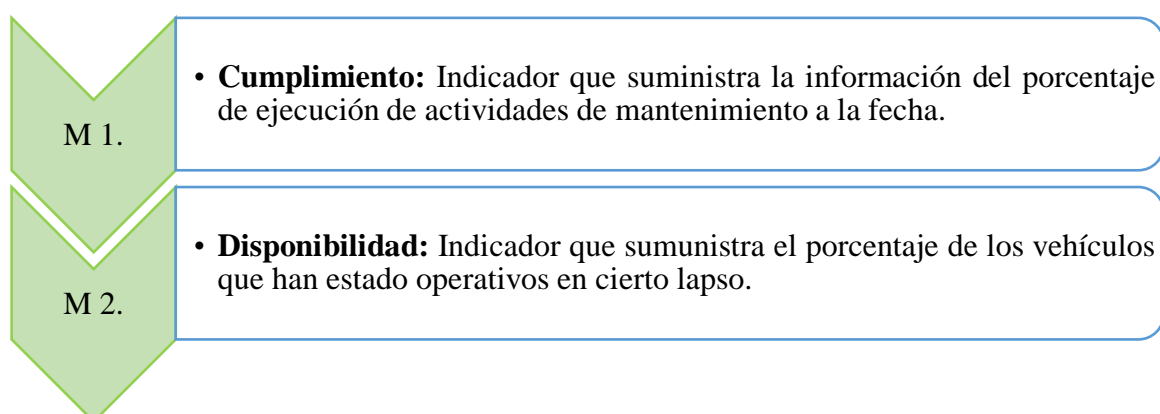
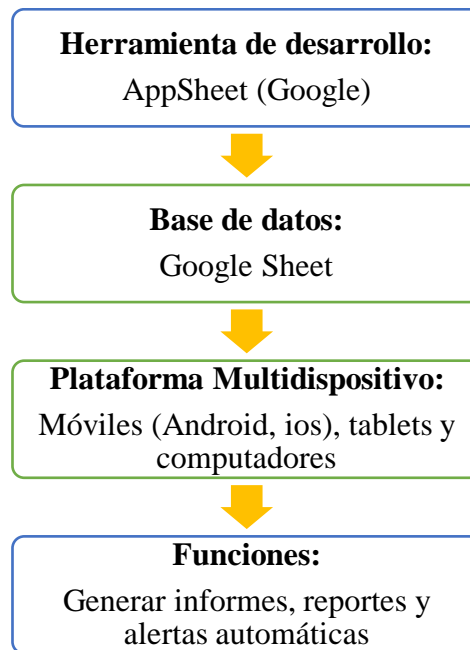
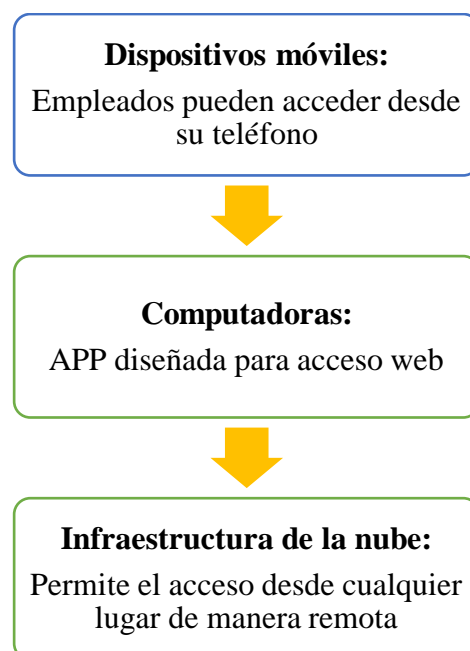


Figura 11. Submenú APP AUTOMOTRIZ VF.

3.4. Software y Hardware de la aplicación desarrollada

La aplicación desarrollada tiene una estructura que combina el uso de tecnologías en la nube (Google Sheets y AppSheet) con dispositivos móviles y de escritorio para asegurar una gestión eficiente y de acceso en tiempo real a la información de la flota vehicular y los procesos logísticos. Su enfoque en la facilidad de uso, la escalabilidad, y la capacidad de trabajar desde múltiples plataformas hace que sea una herramienta poderosa para optimizar las operaciones internas de la empresa.

Desde el ámbito del software y hardware, la aplicación desarrollada para Incubadora Santander S.A., bajo la marca Huevos Kikes, tiene la siguiente estructura:

Figura 12. Estructura de software para la aplicación.**Figura 13.** Estructura de hardware para la aplicación.

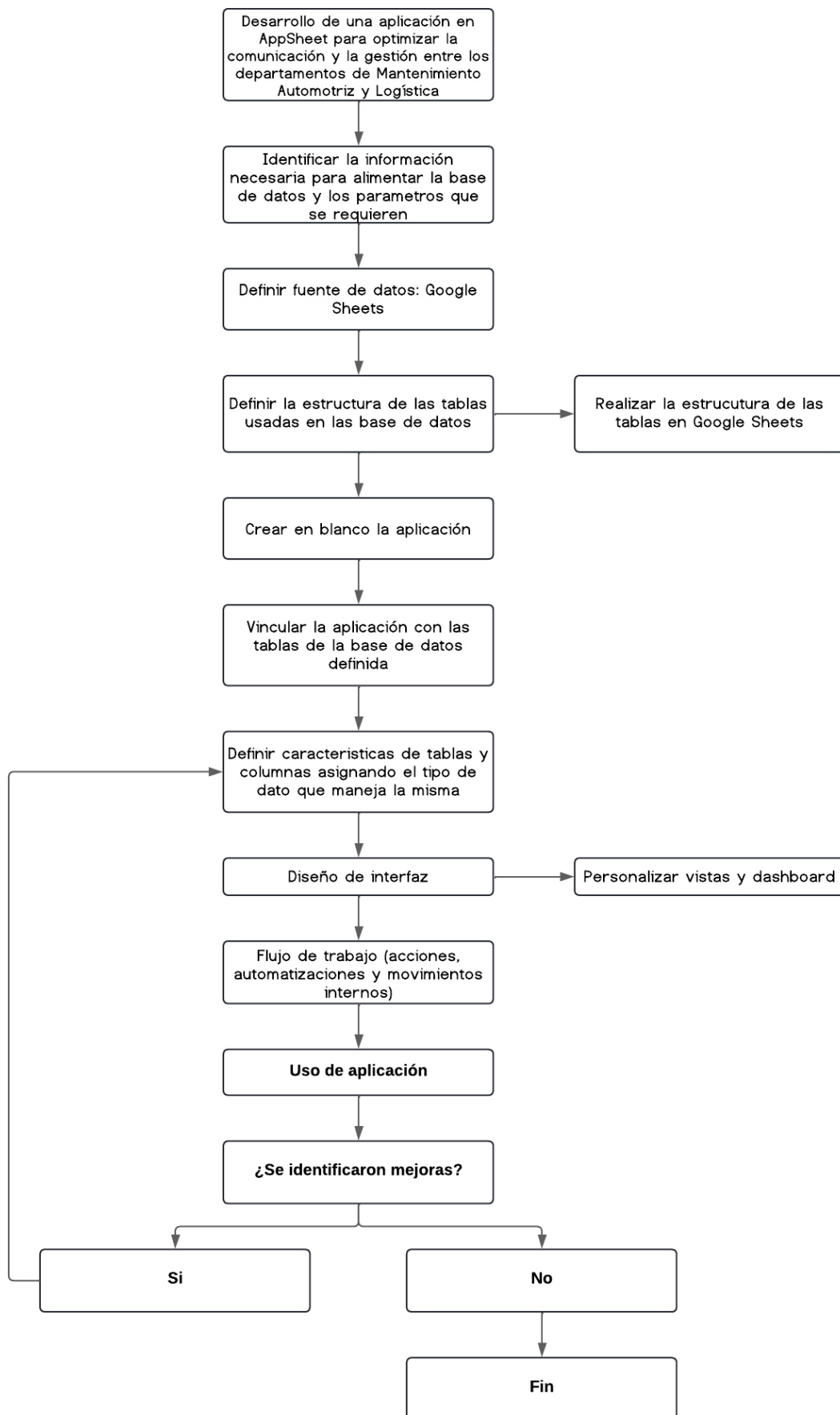
En conclusión, la implementación de la aplicación en tiempo real ha logrado mejorar significativamente la gestión de la flota vehicular y la comunicación entre los departamentos de Mantenimiento Automotriz y Logística de Incubadora Santander S.A. La aplicación permitió un aumento de 2 puntos en la disponibilidad de los vehículos, lo que optimizó los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo. Asimismo, la mejora en la comunicación interna facilitó la planificación de tareas y aceleró la toma de decisiones, incrementando la eficiencia operativa. También se destaca la aceptación del personal hacia la nueva herramienta, lo cual contribuyó a un ambiente de trabajo más colaborativo y productivo.

4. Descripción práctica empresarial realizada

Se desarrolló el proyecto en modalidad práctica empresarial con Incubadora Santander S.A, en su marca Huevos Kikes, en la dependencia de Mantenimiento Automotriz, buscando una solución ante la problemática de comunicación y tiempos muertos de los vehículos cuando terminaban su mantenimiento y no eran usados. Partiendo de esta gran necesidad, se optó por buscar una herramienta tecnológica de fácil acceso para el usuario y de igual forma contribuyendo a una grandiosa gestión por parte del equipo Automotriz para la ejecución de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos, evitando fallas de gran magnitud.

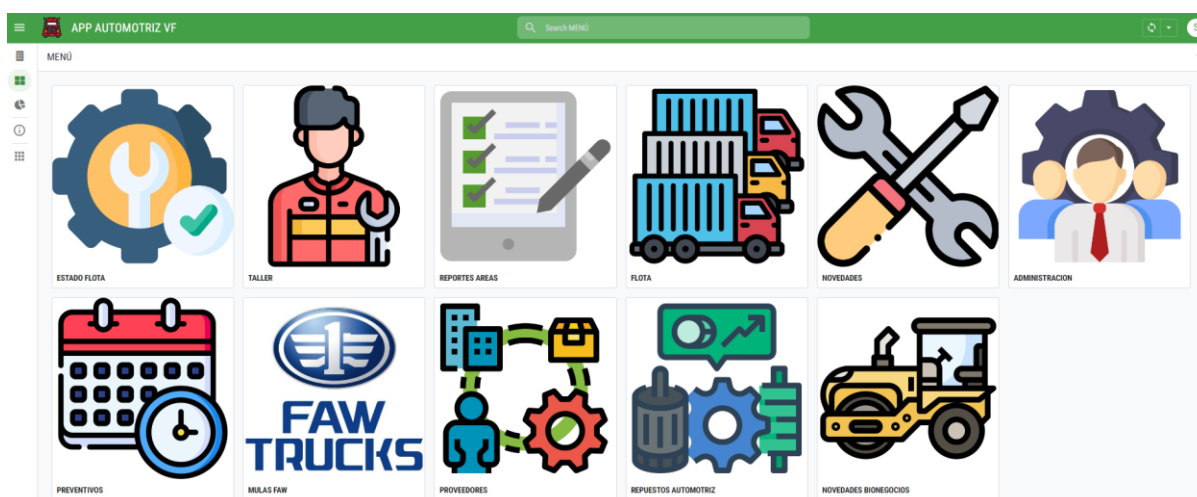
La aplicación multifuncional tiene como nombre **APP AUTOMOTRIZ VF**, constituida por módulos principales, los cuales abarcan la dinámica del mantenimiento y su funcionamiento en el día a día, teniendo en cuenta requisitos para la buena práctica del uso del sistema. Algunos de estos módulos en su menú principal son: estado de flota, taller, reporte áreas, flota, novedades, administración, preventivos, mulas faw, proveedores, repuestos automotriz y novedades bionegocios, los cuales se mostrarán a detalle en el transcurso del documento.

A continuación, se presenta la arquitectura de la aplicación para su creación en el siguiente diagrama de flujo, las bases principales de la creación y el proceso que tuvo para el entregable.

Figura 14. Diagrama de flujo creación APP.

El usuario tendrá la vista de un menú principal dinámico para la interacción con los diferentes módulos que contienen historiales, formatos para diligenciar, o en su caso, informes de trabajos realizados en talleres externos o novedades que se presentan ajenas a mantenimiento, con ello se buscó optimizar la gestión de mantenimiento y dar conocimiento a las diferentes áreas que lo requieran en cualquiera de los dos departamentos del país donde tenemos operación, Cauca y Santander.

Figura 15. Menú principal APP.



De igual forma contiene un submenú para la presentación de indicadores de cumplimiento y disponibilidad, tiene como fin mostrar el avance diario en la ejecución de mantenimiento preventivo y correctivo, los cuales llevan a la disponibilidad de la flota. La agrupación de vehículos se realizó según centros de costo o áreas de uso definidas por la empresa (Primera milla, avícola, bionegocios, movimientos internos y otros), teniendo mayor prioridad polleros, graneleros, hacen parte de avícola y equipos de bionegocios, para las dos zonas del país, Cauca y Santander.

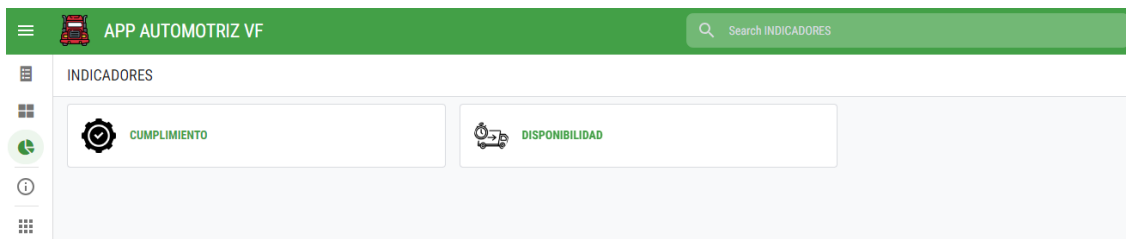
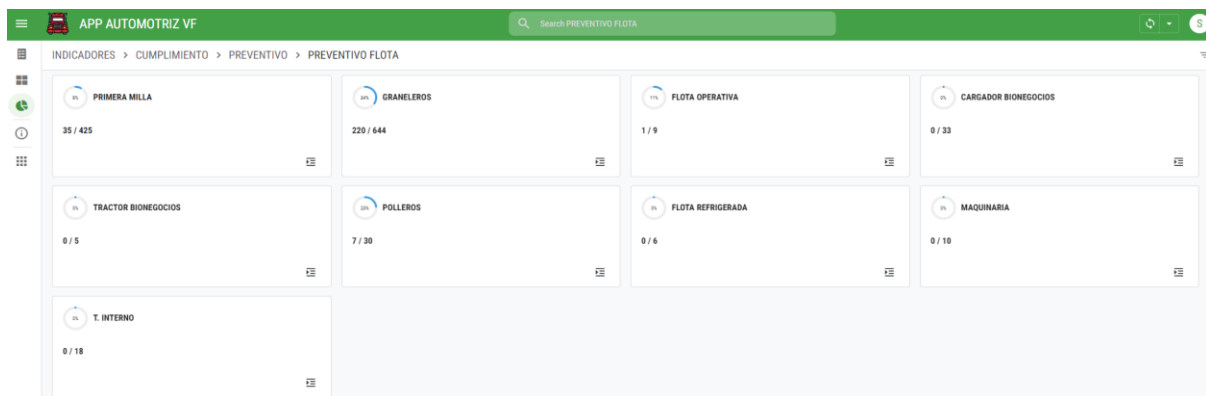
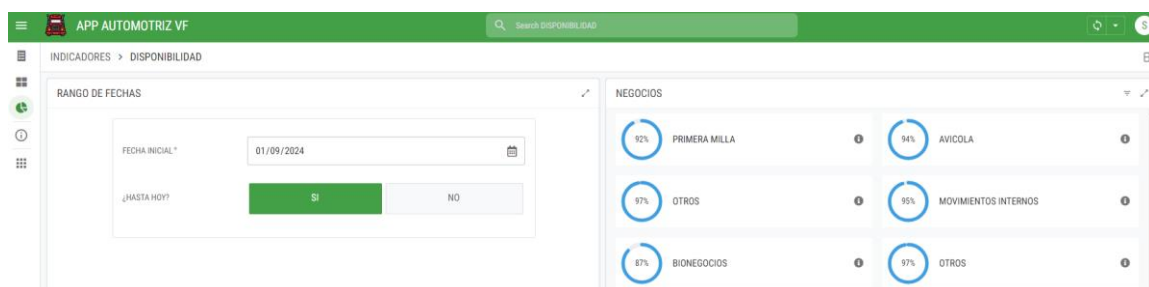
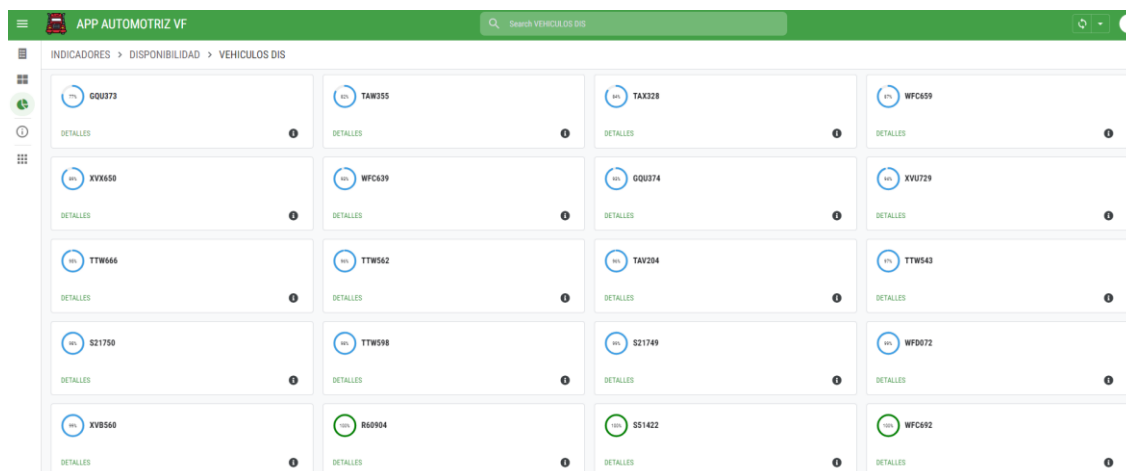
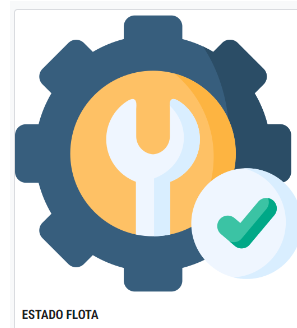
Figura 16. Submenú indicadores.**Figura 17.** Agrupación preventivo zona Santander, indicador de cumplimiento.**Figura 18.** Agrupación disponibilidad por centro de costo.

Figura 19. Agrupación disponibilidad Avícola.

A continuación, se relaciona el menú principal para dar a detalle cada uno de los módulos desarrollados para la comunicación y gestión del mantenimiento cuando se hace necesaria la toma de decisiones en tiempos cortos. Podremos encontrar la información detallada para solucionar de manera estratégica las novedades que se presentan en la empresa Incubadora Santander S.A, en su marca Huevos Kikes. Cada módulo tiene una dinámica diferente en relación con su desarrollo para aplicar, algunos de los módulos contienen historiales, informes, ingresos, formatos, ubicación y algo muy útil es la ficha técnica con la información más relevante del equipo, siendo un detalle de mayor interés, si bien sabemos, es información valiosa para la consecución de repuestos.

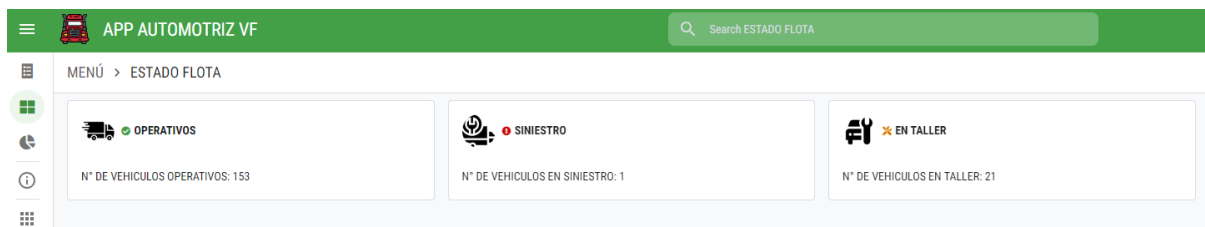
4.1. Módulo 1: Estado flota.

Figura 20. Módulo estado flota.



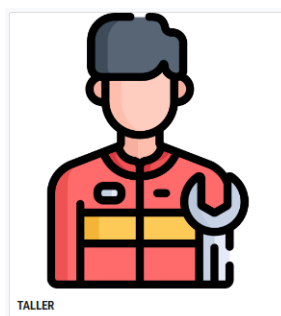
En este módulo se tiene la perspectiva de los vehículos operativos, en siniestro o en taller independientemente si es interno (Directamente en la empresa) o externo (Proveedor). Con esto se genera un panorama para la toma de decisiones en el inicio del día teniendo en cuenta el desarrollo de actividades de mantenimiento y la programación necesaria para cargue de los vehículos que transportan las diferentes materias primas o producto final de la empresa.

Figura 21. Estado de flota definido.



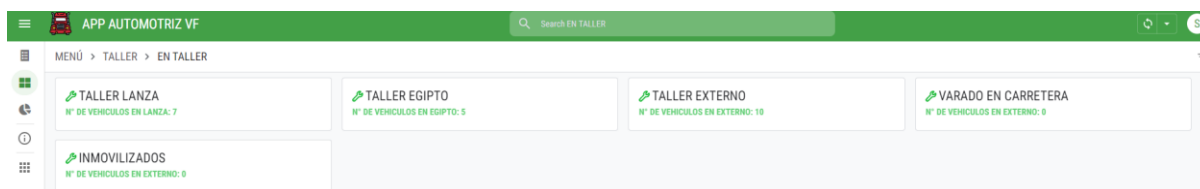
4.2. Módulo 2: Taller.

Figura 22. Módulo taller.



Módulo con dos funciones principales: validar equipos que están en taller y el historial de ingreso a taller de cada vehículo o equipo perteneciente a la empresa Incubadora Santander S.A. Para los equipos que están en taller se definieron los siguientes ítems para clasificar el estado de cada uno, como lo son: Lanza, Egipto, Externo, Varado en carretera e Inmovilizados, siendo los dos primeros talleres propios de la empresa.

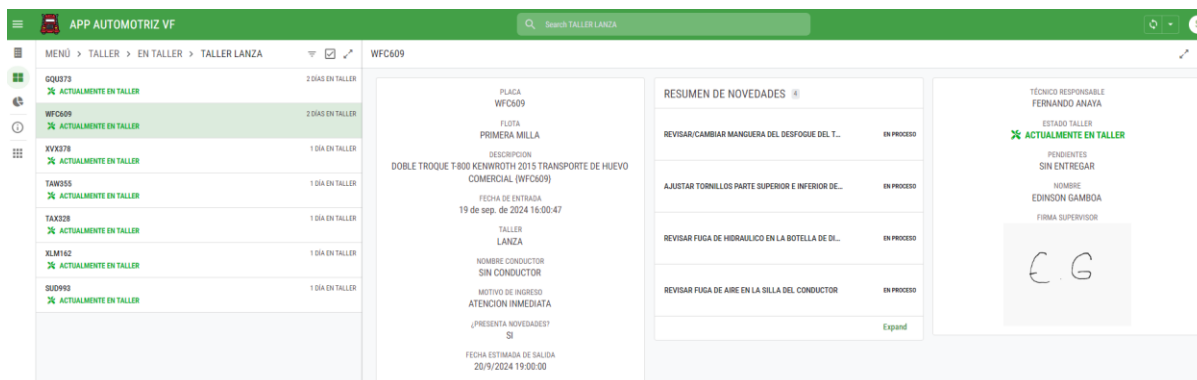
Figura 23. Módulo clasificado por taller.



Al consultar el ingreso del vehículo o equipo se mostrará cómo se relaciona en la figura 12. Tendremos información relevante sobre como: nombre del conductor, taller de ingreso,

fecha de ingreso y estimada de salida, novedades, técnico que asistió y el responsable del vehículo o equipo por parte de mantenimiento automotriz.

Figura 24. Módulo taller Lanza (Santander).



4.3. Módulo 3: Reporte áreas.

Figura 25. Módulo principal reporte áreas.



La finalidad de este módulo es hacer los reportes ajenos a mantenimiento para tres áreas en específico: logística, compras y bionegocios, acá se tienen dos opciones, diligenciar formulario o consultar el historial de reportes. El proceso es diligenciar el formulario donde es obligatorio fotografías para dejar la evidencia y este será enviado vía correo electrónico a quien corresponda, para notificar formalmente al área comprometida, se envía en formato pdf.

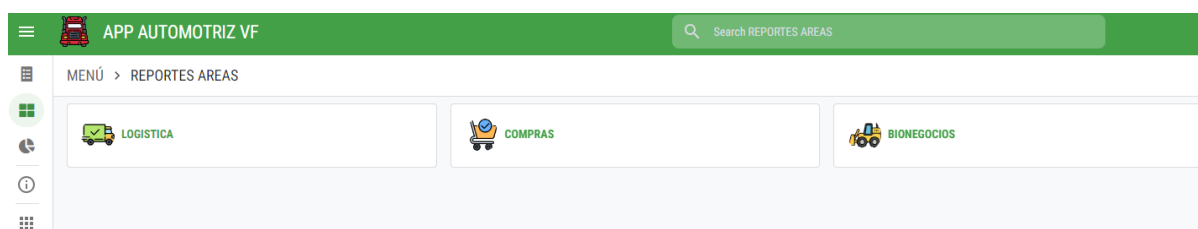
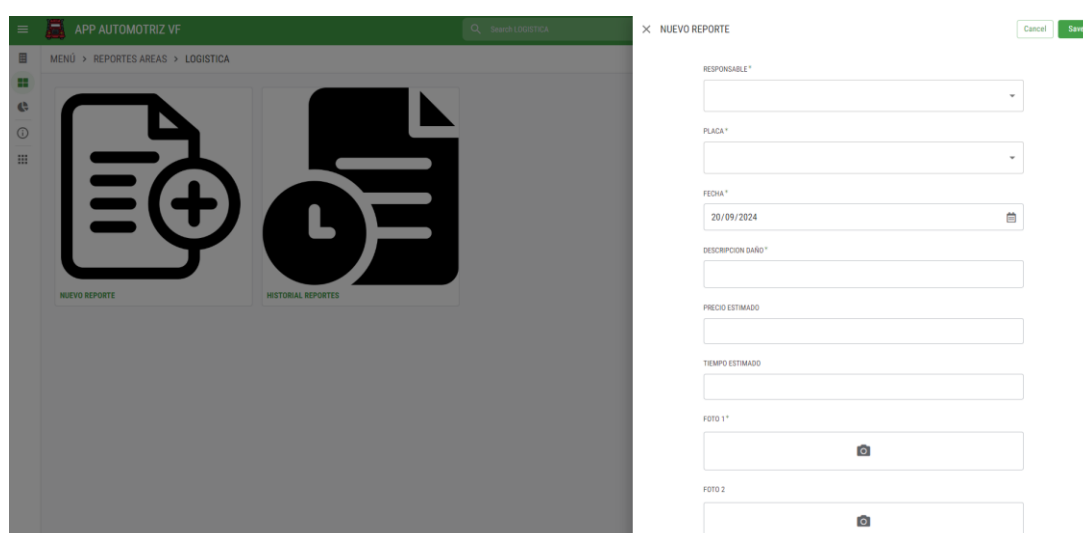
Figura 26. Módulo reporte áreas.**Figura 27.** Módulo para un nuevo reporte.

Figura 28. Formato de reporte enviado por correo.

	DIVISIÓN DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ	
	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	

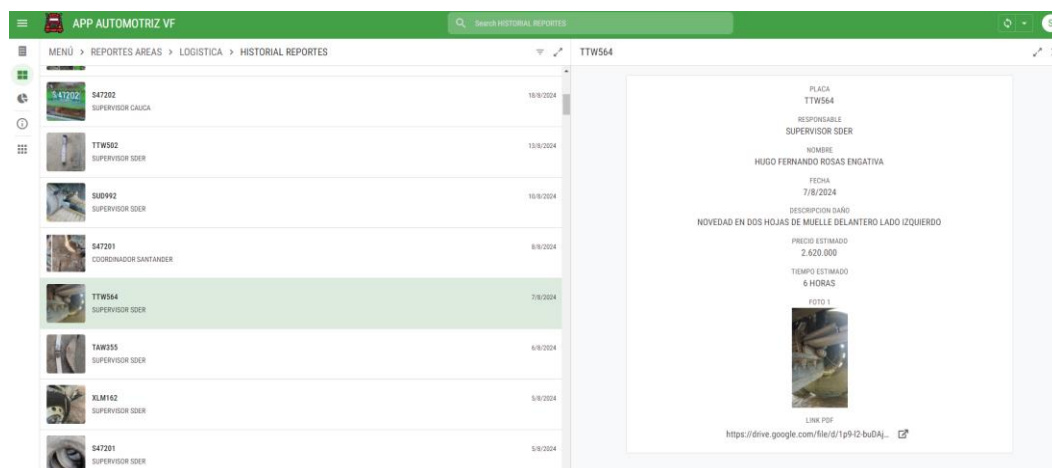
NOVEDAD AJENA A MANTENIMIENTO TTW564

PLACA	TTW564	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	6 HORAS
FECHA	7/8/2024	PRECIO ESTIMADO	2.620.000

NOVEDAD EN DOS HOJAS DE MUELLE DELANTERO LADO IZQUIERDO



Página 1 de 2


Figura 29. Presentación reporte novedad ajena mantenimiento.


The screenshot displays the 'APP AUTOMOTRIZ VF' interface. On the left, a sidebar menu shows a list of reports under 'HISTORIAL REPORTES'. The selected report, TTW564, is highlighted. The main view shows the details for this report:

- PLACA: TTW564
- RESPONSABLE: SUPERVISOR SDER
- NOMBRE: HUGO FERNANDO ROSAS ENGATIVA
- FECHA: 7/8/2024
- DESCRIPCION DAÑO: NOVEDAD EN DOS HOJAS DE MUELLE DELANTERO LADO IZQUIERDO
- PRECIO ESTIMADO: 2.620.000
- TIEMPO ESTIMADO: 6 HORAS

Below the details, there is a section for 'FOTO 1' with a thumbnail image of the vehicle's front left suspension. At the bottom, a 'LINK PDF' is provided with the URL: <https://drive.google.com/file/d/1p9f2-bu0A4...>



Figura 30. Formato reporte novedad ajena de mantenimiento pdf.

	DIVISIÓN DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ
	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

NOVEDAD AJENA A MANTENIMIENTO TTW562

PLACA	TTW562	TIEMPO ESTIMADO DE REPARACIÓN	8 HORAS
FECHA	22/8/2024	PRECIO ESTIMADO	1.400.000

HOJA #1 MUELLE DELANTERO IZQUIERDA PARTIDA EN DOS PARTES.



Página 1 de 2

4.4. Módulo 4: Flota.

Figura31. Módulo flota.

Este módulo es de gran importancia, encontraremos la ficha técnica del equipo o vehículo, con información necesaria para consecución de repuestos de chasis o motor y una

fotografía del vehículo. Siendo esto de gran ayuda para brindar una información más exacta y reduciendo los tiempos de reproceso que trae la compra de repuestos equivocados.

Figura 302. Módulo de ficha técnica del equipo o vehículo.



The screenshot displays the 'APP AUTOMOTRIZ VF' interface. The top navigation bar is green with a menu icon, a truck icon, and the text 'APP AUTOMOTRIZ VF'. Below the bar, the breadcrumb trail reads 'MENÚ > FLOTA > GENERAL > WFC549'. The main content area is divided into three sections:

- Left Panel:** A list of vehicle details: PLACA WFC549, LINEA T-900 B, MARCA KENWORTH, MODELO 2015, TIPO DE EQUIPO TRACTOCAMION.
- Center Panel:** A table titled 'ESPECIFICACIONES' with columns 'TITULO' and 'ESPECIFICACION'. The table lists various technical specifications for the truck, such as 'SERIAL DEL MOTOR', 'VIN DEL CHASIS', 'MARCA CAJA DE VELOCIDADES', etc.
- Right Panel:** An 'IMAGEN' section showing a photograph of a white Kenworth truck. Below the image is a 'DOCUMENTACIÓN' section with a document icon.

An 'Expand' button is located at the bottom right of the specifications table.

4.5. Módulo 5: Novedades.

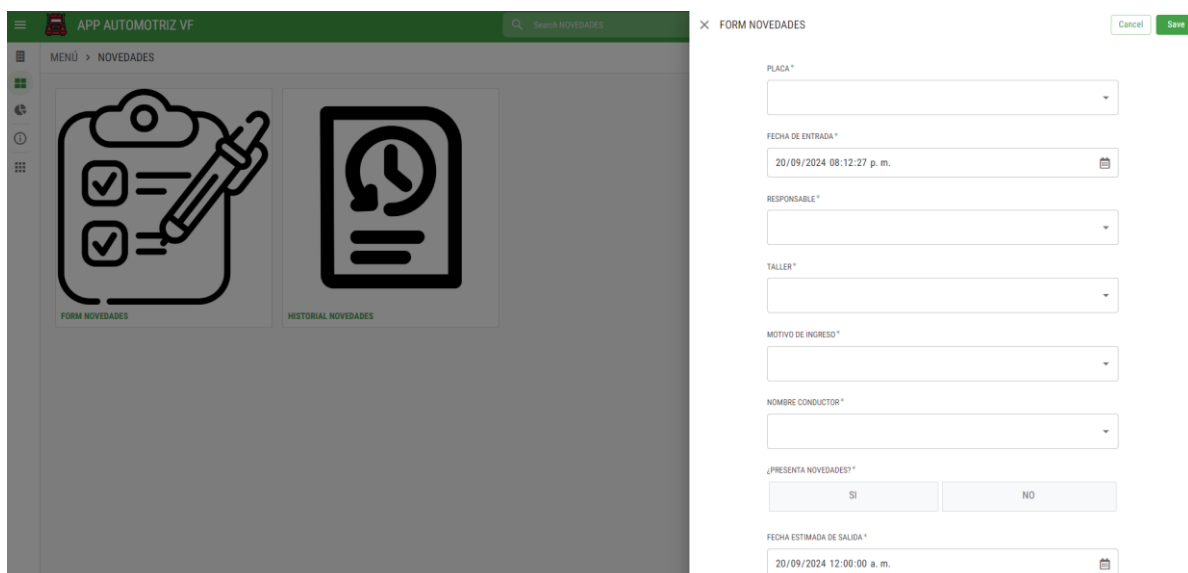
Figura 33. Módulo novedades.



Esta sección nos permite dos opciones, primero realizar el reporte para el ingreso a taller, el cual contiene las novedades entregadas por el conductor, nombre del conductor, taller

donde ingresa, hora de entrada y estimada de salida, firma del responsable del vehículo por parte de mantenimiento y motivo de ingreso (Preventivo, correctivo programado, siniestro o atención inmediata). En la segunda opción se tiene la consulta del historial de los ingresos a taller desde la creación de la aplicación, esto con el fin de validar según el caso que requiera el tiempo de uso para mantenimiento, si las actividades reportadas fueron realizadas o queda alguna pendiente y lo más relevante, fecha en que se realizó intervención.

Figura 31. Formato para el registro de novedades a taller.



The image displays a mobile application interface for 'APP AUTOMOTRIZ VF'. The main screen shows two options: 'FORM NOVEDADES' (represented by a clipboard icon) and 'HISTORIAL NOVEDADES' (represented by a clock icon). A search bar at the top right contains the text 'Search NOVEDADES'. A modal window titled 'FORM NOVEDADES' is open, showing a registration form with the following fields:

- PLACA* (Text input)
- FECHA DE ENTRADA* (Date and time picker, showing 20/09/2024 08:12:27 p. m.)
- RESPONSABLE* (Text input)
- TALLER* (Text input)
- MOTIVO DE INGRESO* (Text input)
- NOMBRE CONDUCTOR* (Text input)
- ¿PRESENTA NOVEDADES? (Radio buttons for SI and NO)
- FECHA ESTIMADA DE SALIDA* (Date and time picker, showing 20/09/2024 12:00:00 a. m.)

Buttons for 'Cancel' and 'Save' are located at the top right of the modal window.

Se relaciona un ejemplo de la estructura y la forma visual como se evidencia un reporte de novedad ajena de mantenimiento, el cual contiene un archivo en formato pdf con fotografías del daño, tiempo estimado de arreglo, costo del daño y la información de la persona que recibe el vehículo o equipo, placa y nombre de conductor u operador. Este formato se envía de manera automática a los correos involucrados en la novedad, para que se tomen las decisiones pertinentes ante cada caso.

Después de realizar el diligenciamiento del formato, se tiene la opción de validar el historial de novedades, se encontrarán dos opciones: entregados y sin entregar, hace referencia a los vehículos que ya salieron o los vehículos que están en taller. A continuación, se evidencia como se visualiza una consulta en el historial de un vehículo, si fue entregado tendrá registrada la fecha, hora y comentarios de salida; si aún está en taller, lo más relevante es fecha y hora estimada de salida que se tiene para el equipo o vehículo.

Figura 32. Formato para el registro de novedades a taller.

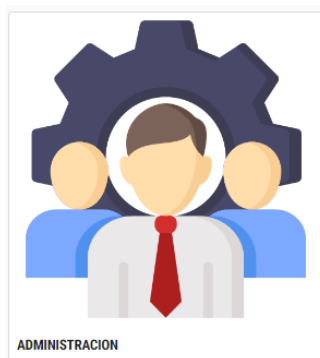
The screenshot displays the 'APP AUTOMOTRIZ VF' interface. The top navigation bar is green with a menu icon, a car icon, and the text 'APP AUTOMOTRIZ VF'. Below the bar, the breadcrumb trail reads 'MENÚ > NOVEDADES > HISTORIAL NOVEDADES > SIN ENTREGAR > NOVEDADES'. A 'VALIDACIÓN' button is visible in the top right corner.

The main content area is divided into three columns:

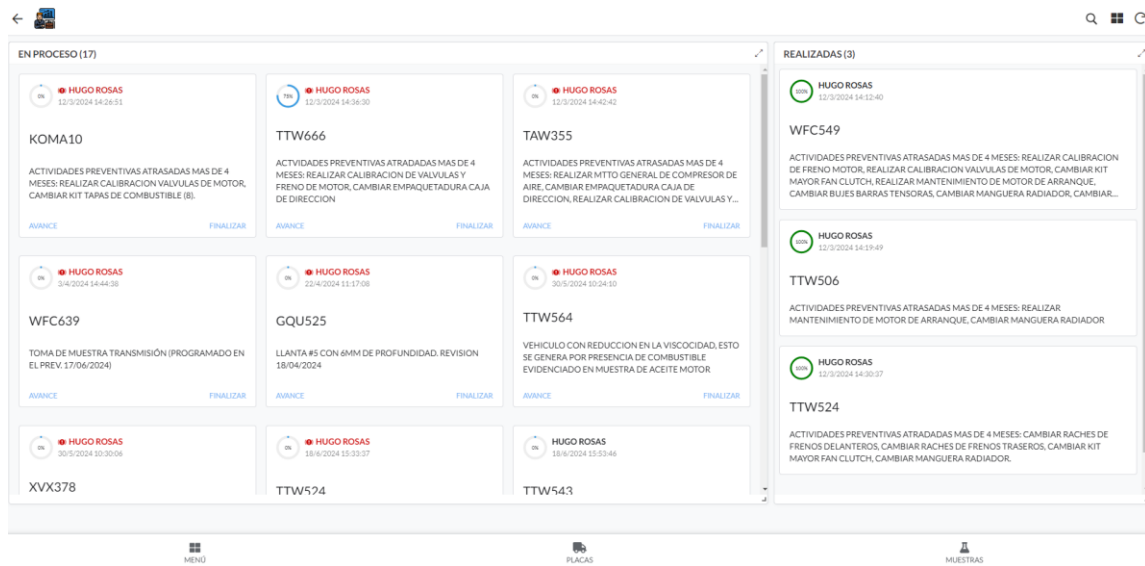
- Left Column (Vehicle Details):**
 - PLACA: XLMT62
 - FLOTA: FLOTA OPERATIVA
 - FECHA DE ENTRADA*: 20/09/2024 01:58:28 p. m.
 - RESPONSABLE SUPERVISOR SDER: HUGO FERNANDO ROSAS ENGATIVA
 - TALLER*: LANZA
 - NOMBRE CONDUCTOR: SIN CONDUCTOR
 - MOTIVO DE INGRESO: PREVENTIVO
 - ¿PRESENTA NOVEDADES?: SI
 - ESTADO TALLER: ACTUALMENTE EN TALLER
- Middle Column (Summary of Incidents):**
 - RESUMEN DE NOVEDADES 5
 - MITO PREVENTIVO: EN PROCESO (with status icons)
 - AJUSTAR MUELLES Y REVISAR TORNILLOS DE CENTRO: EN PROCESO (with status icons)
 - REVISAR SONIDO EN EL VENTILADOR: EN PROCESO (with status icons)
 - REVISAR EXPLORADORAS: EN PROCESO (with status icons)
 - REVISAR VIGIAS DELANTEROS: EN PROCESO (with status icons)
 - Buttons: Expand, AGREGAR
- Right Column (Supervisor Information):**
 - TÉCNICO RESPONSABLE: ARLEY GÓMEZ
 - FECHA ESTIMADA DE SALIDA*: 20/09/2024 06:00:00 p. m.
 - FIRMA SUPERVISOR: H.R.

4.6. Módulo 6: Administración.

Figura 33. Módulo administración.



El módulo administración es uno de los más importantes para hacer gestión en el área; al ingresar en él, se encontrará gran parte del seguimiento que realiza planeación en conjunto con la jefatura del área, la información relacionada solo aparece para el usuario que este ingresando con su correo de Gmail o llamado responsable del compromiso. Tendremos las opciones de compromisos asignados por planeación, informe detallado por placas y la información del historial de muestras de aceite realizadas en los vehículos o equipos. A continuación, se visualiza el menú principal del módulo.

Figura 34. Formato para el registro de novedades a taller.

La clasificación por placas de los compromisos relacionados se visualiza así:

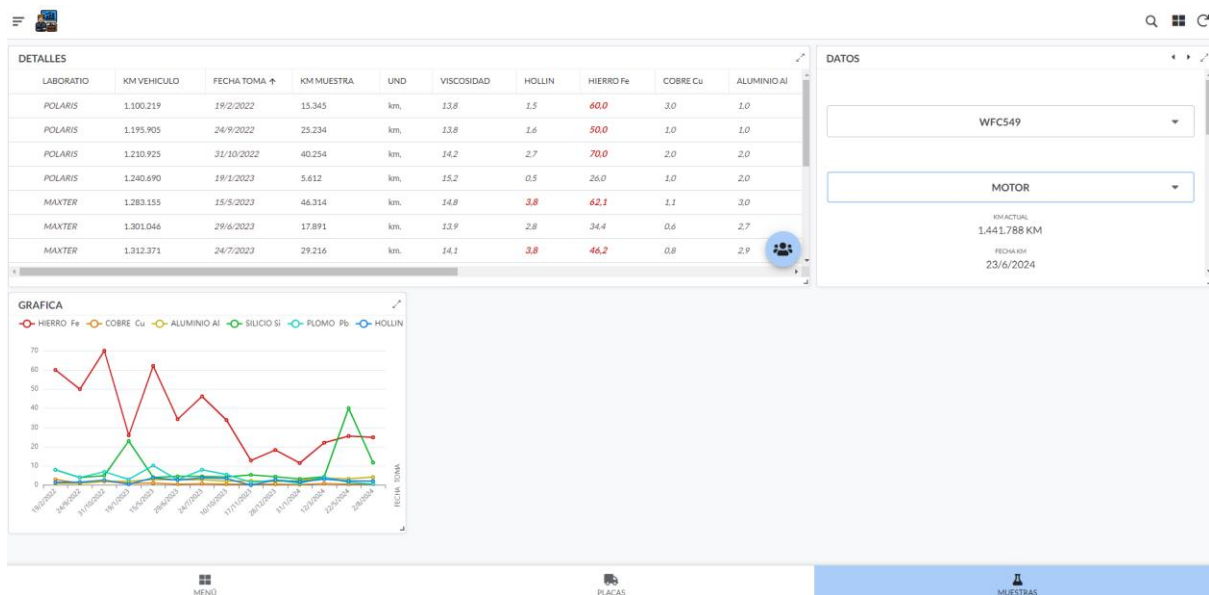
Figura 35. Visualización compromisos por placa.

The screenshot displays a dashboard with a grid of work orders categorized by 'PLACAS'. Each card shows a vehicle ID and the number of pending work orders. The 'PLACAS' category is highlighted in blue at the bottom. At the bottom, there are navigation icons for 'MENÚ', 'PLACAS', and 'MUESTRAS'.

ID Vehículo	Pendientes
N/A	PENDIENTES: 16
TTW563	PENDIENTES: 3
TTW564	PENDIENTES: 3
TAW355	PENDIENTES: 3
XVX378	PENDIENTES: 2
WFC639	PENDIENTES: 2
GQU973	PENDIENTES: 2
SUD993	PENDIENTES: 1
TTW524	PENDIENTES: 1
TAW354	PENDIENTES: 1
WFC576	PENDIENTES: 1
GQU525	PENDIENTES: 1
WFG745	PENDIENTES: 1
SOI711	PENDIENTES: 1
XYD15E	PENDIENTES: 1
TTW562	PENDIENTES: 1
TTW666	PENDIENTES: 1
KOMA10	PENDIENTES: 1
TTW543	PENDIENTES: 1
S47202	PENDIENTES: 1
S62882	PENDIENTES: 1
R64484	PENDIENTES: 1
R42884	PENDIENTES: 1

En la pestaña “muestras” se encontrará información de gran valor, son los resultados de las tomas de muestra de aceite realizadas para los componentes más esenciales en los vehículos o equipos, como los son: motor, transmisión, diferenciales y sistemas hidráulicos. Esta información tiene un impacto sustancioso para la toma de decisiones de intervención en los componentes que se vean afectados.

Figura 36. Visualización muestras de aceite.



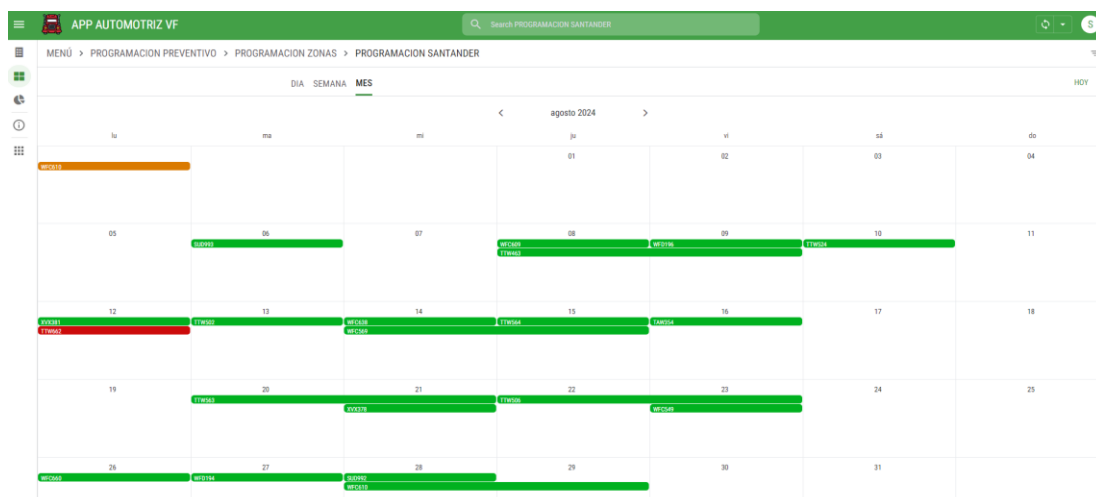
4.7. Módulo 7: Preventivos.

Figura 37. Módulo preventivos.



El módulo de preventivos tiene como fin esencial presentar la programación de las dos zonas (Caloto y Santander) y los equipos asignados para cada actividad, en este caso, primera milla y transporte interno, los cuales tienen vehículos críticos y de gran detalle para la operación. Esta programación es basada en kilometraje del vehículo y tiempo de mantenimiento con respecto a las frecuencias designadas en el plan preventivo de cada uno, de esta manera entregar una perspectiva al equipo de Logística en los ingresos a mantenimiento y el tiempo necesario para realizarlo.

Figura 38. Visualización preventivo por placa y fecha.



4.8. Módulo 8: Mulas FAW.

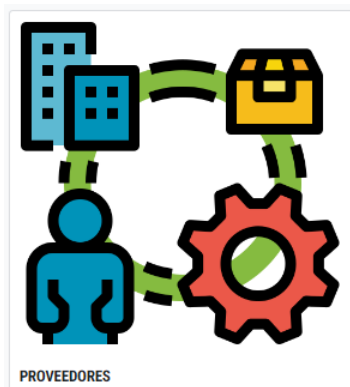
Figura 39. Módulo mulas FAW.



Módulo designado para la flota de 12 tractomulas marca FAW, las cuales tienen contrato con Arintia Gruoup S.A.S, en su área vehicular, siendo un contrato de mantenimiento costo por kilómetro. La sección se dejó enunciada para mejoras del aplicativo y llegar al mismo nivel como se trabaja con los demás equipos o vehículos de la flota, con claridad de la información y analizando para la toma de decisiones.

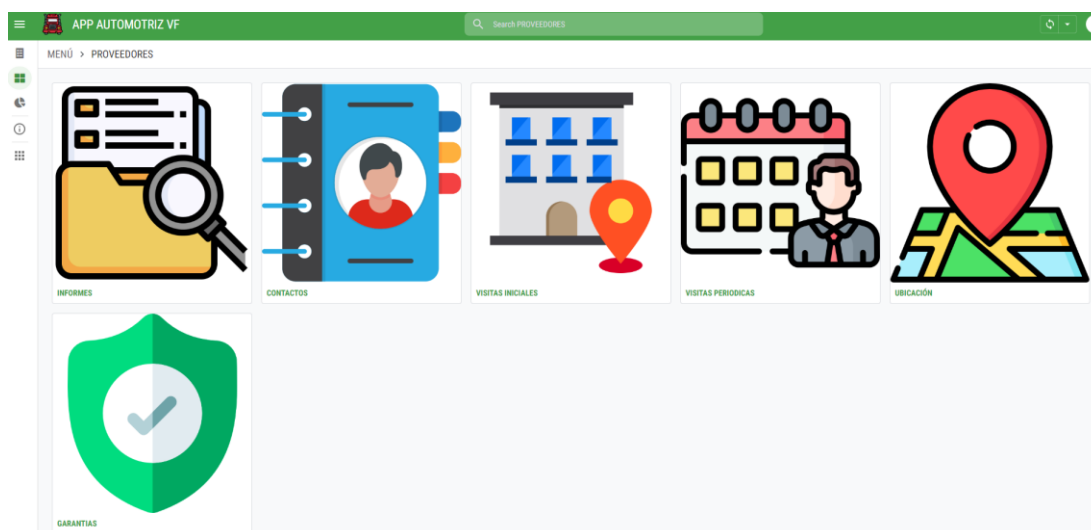
4.9. Módulo 9: Proveedores.

Figura 40. Módulo proveedores.

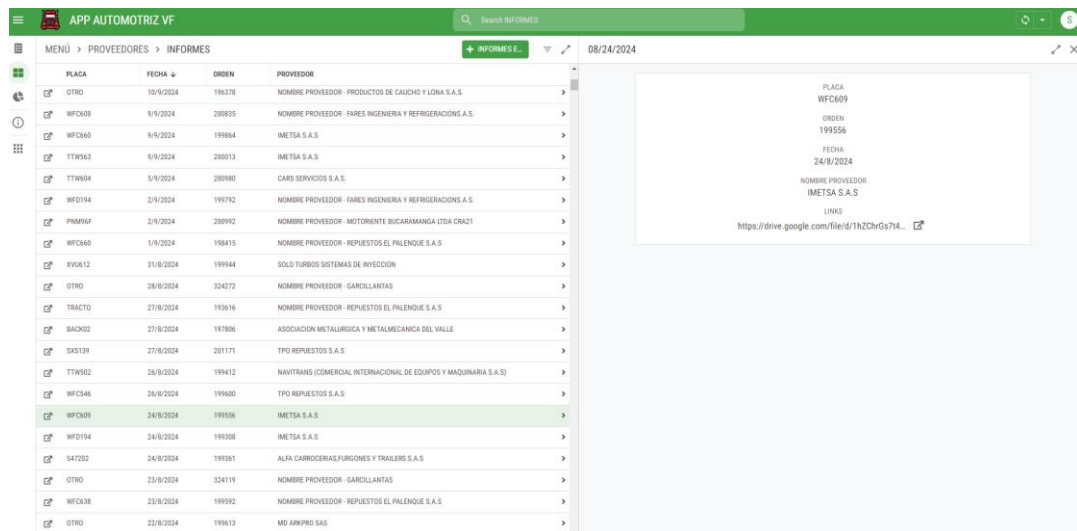


En el apartado de proveedores se tienen seis secciones (Informes, contactos, visitas iniciales, visitas periódicas, ubicación y garantías); las cuales van a brindar información sobre el trabajo que se realiza con ellos. Se designaron dos secciones con gran importancia las cuales son informes y garantías, con ellas se busca hacer un mayor seguimiento, gestión y generar evidencias para la atención de novedades en los vehículos y equipos.

Figura 41. Secciones módulo de proveedores.



Para el módulo de informes, se tiene un historial de todos los trabajos realizados en talleres externos, con evidencias fotográficas, nombre e imagen corporativa del proveedor, son los informes técnicos requeridos por la empresa Incubadora Santander S.A los cuales son auditables si así lo requieren. La estructura de presentación del informe es el mismo para todos los proveedores. En el aplicativo se guarda con un enlace, el cual direcciona a la base de datos de los informes en formato pdf.

Figura 42. Módulo proveedores - Informes.

The screenshot displays the 'APP AUTOMOTRIZ VF' interface. The top navigation bar includes a search function for 'INFORMES' and a date filter set to '08/24/2024'. The main content area is divided into two sections:

- Table of Suppliers:** A table with columns for 'PLACA', 'FECHA', 'ORDEN', and 'PROVEEDOR'. It lists various suppliers and their associated order numbers and dates.
- Supplier Report Detail:** A pop-up window showing details for a specific supplier, including their name, order number, date, and a link to a Google Drive folder containing photographic evidence.

PLACA	FECHA	ORDEN	PROVEEDOR
OTRO	10/9/2024	198378	NOMBRE PROVEEDOR - PRODUCTOS DE CAUCHO Y LONA S.A.S
WFC608	9/9/2024	200835	NOMBRE PROVEEDOR - FARES INGENIERIA Y REFRIGERACION S.A.S
WFC660	9/9/2024	199864	IMETSA S.A.S
TT9563	9/9/2024	200013	IMETSA S.A.S
TT9604	5/9/2024	200980	CARS SERVICIOS S.A.S
WFD194	2/9/2024	199792	NOMBRE PROVEEDOR - FARES INGENIERIA Y REFRIGERACION S.A.S
PRM96F	2/9/2024	200992	NOMBRE PROVEEDOR - MOTORIENTE BUICARAMANGA LTDA CRA21
WFC660	1/9/2024	198415	NOMBRE PROVEEDOR - REPUESTOS EL PALENQUE S.A.S
XY9612	31/8/2024	199944	SOLO TURBOS SISTEMAS DE INYECCION
OTRO	28/8/2024	324272	NOMBRE PROVEEDOR - GARCILLANTAS
TBACTO	27/8/2024	193616	NOMBRE PROVEEDOR - REPUESTOS EL PALENQUE S.A.S
BAC002	27/8/2024	197806	ASOCIACION METALURGICA Y METALMECANICA DEL VALLE
SX5139	27/8/2024	201171	TPO REPUESTOS S.A.S
TT9502	26/8/2024	199412	NAVITRANS (COMERCIAL INTERNACIONAL DE EQUIPOS Y MAQUINARIA S.A.S)
WFC546	26/8/2024	199600	TPO REPUESTOS S.A.S
WFC609	24/8/2024	199556	IMETSA S.A.S
WFD194	24/8/2024	199308	IMETSA S.A.S
S47202	24/8/2024	199561	ALFA CARROCERIAS/FURGONES Y TRAILERS S.A.S
OTRO	23/8/2024	324119	NOMBRE PROVEEDOR - GARCILLANTAS
WFC638	23/8/2024	199592	NOMBRE PROVEEDOR - REPUESTOS EL PALENQUE S.A.S
OTRO	22/8/2024	199613	MO AROPRO SAS

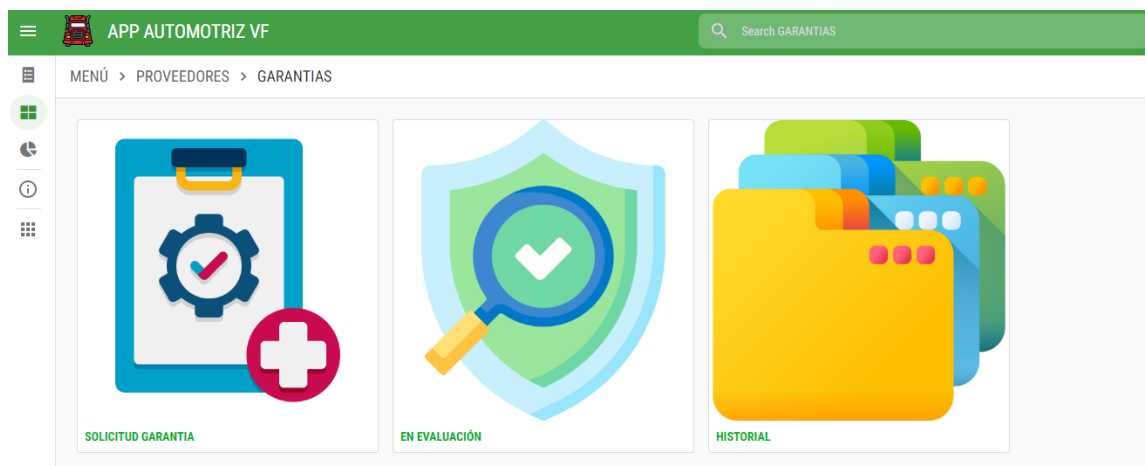
The detailed report for the selected supplier (WFC609) includes the following information:

- PLACA: WFC609
- ORDEN: 199556
- FECHA: 24/8/2024
- NOMBRE PROVEEDOR: IMETSA S.A.S
- LINKS: <https://drive.google.com/file/d/1hZChG6714...>

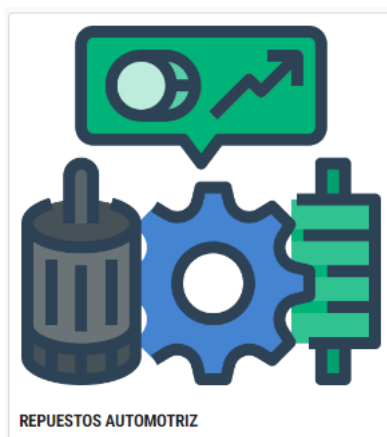
Se presenta una parte de un informe que contiene las evidencias fotográficas donde se solicita un antes, durante y después de la intervención. Esto con el fin de garantizar una excelente ejecución y seguimiento de las intervenciones pequeñas, medianas y grandes en la flota de la empresa.

Figura 43. Módulo proveedores - Informes - PDF.

En la sección de garantías se tiene el informe principal, seguimiento de la garantía y el historial de garantía por vehículo. Es de gran importancia dado que con esta información se pueden aterrizar temas como la incidencia de garantías en un mismo trabajo o por parte de un proveedor en varias intervenciones. Su foco inicial es dar seguimiento a los procesos de trabajos en taller externo, de esta manera generar confiabilidad e ir disminuyendo el tema de garantías en las intervenciones. Estas garantías en el historial solo se tienen referenciadas como aplico o no aplico, teniendo en cuenta la información del vehículo, componente y falla.

Figura 44. Módulo proveedores - Garantías.

4.10. Módulo 10: Repuestos Automotriz.

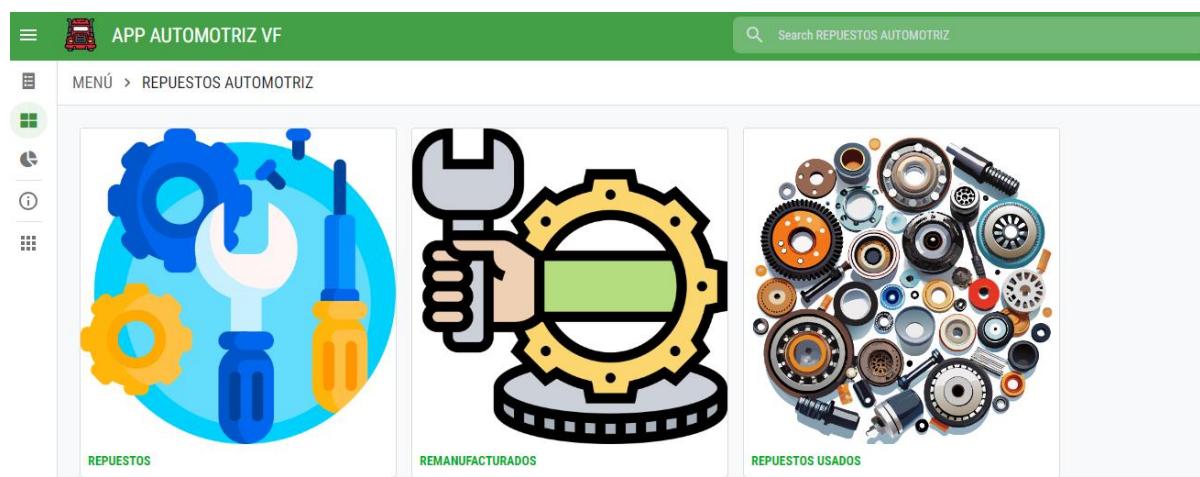
Figura 45. Módulo repuestos automotriz.

En los talleres de mantenimiento automotriz existen varios repuestos los cuales pueden pasar por un proceso de reparación o remanufacturados, son estos repuestos los que tuvieron la exigencia de generar un inventario dentro de la zona de taller, teniendo en cuenta que todo repuesto nuevo siempre debe estar en el almacén de la empresa para su custodia. En este caso, como son repuestos reparados o remanufacturados no se puede hacer ingreso al almacén. De

ahí nació la necesidad de tener de forma ágil, intuitiva y precisa la información de los repuestos que tenemos como inventario en nuestra área de taller, para de esta manera poder asistir las novedades que presenta la flota.

El módulo está dividido en tres secciones las cuales son: repuestos, remanufacturados y repuestos usados. Esta división se diseñó teniendo en cuenta la caracterización en los repuestos, cuando se habla de repuestos usados, es el formulario con evidencia de los repuestos nuevos (Almacén) vs usados (Se retiran del vehículo), para generar argumentos en caso de ser solicitados por el área de auditoría de la empresa en cualquier momento.

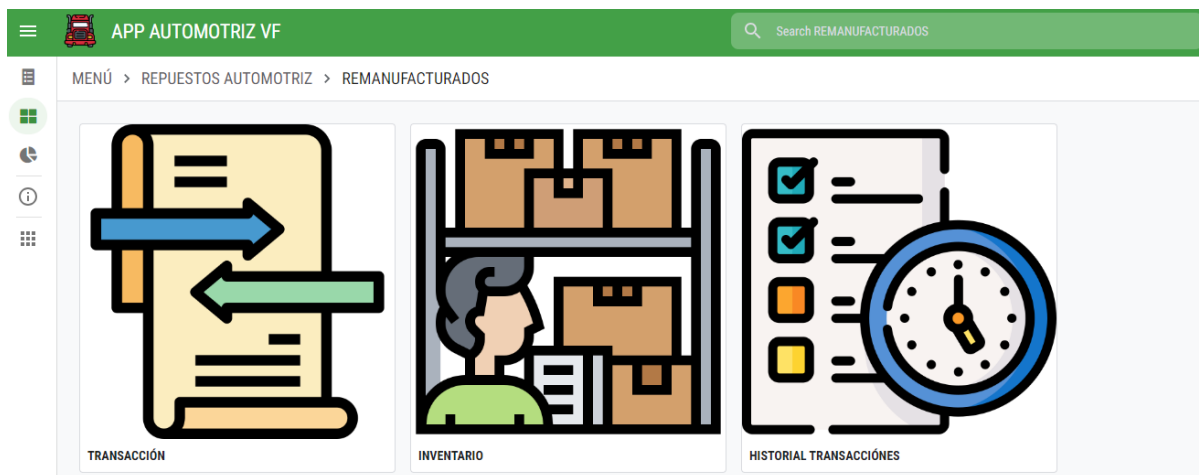
Figura 46. Módulo repuestos automotriz y secciones.



En los repuestos remanufacturados se diseñaron tres opciones que nos ayudan al control del inventario en digital y a su vez debe coincidir con el físico. La facilidad que tiene el aplicativo lleva a tener claridad en las transacciones que se realizan con cada repuesto, el

inventario que se tiene y un historial en caso de que sea necesario validar exactamente en que vehículo o a cuál vehículo pertenecía el repuesto.

Figura 47. Módulo repuestos automotriz remanufacturados.



Se relaciona la visual del inventario en las dos zonas del país (Caloto y Santander), de igual forma la visual de los repuestos usados los cuales llevan un informe que incluye fotografías como evidencia.

Figura 48. Módulo de inventarios remanufacturados (Cauca y Santander).

TIPO	REPUESTO	INVENTARIO	UNIDAD
NUEVO	LNZ126 VARILLA ROSCADA 1/2	30	UNIDAD
NUEVO	LNZ170 ORING 1/8 X 5/16 X 7/16	12	UNIDAD
NUEVO	LNZ189 VALVULA SELLOMATIC CARRO LIVIANO	10	UNIDAD
USADO	LNZ118 LEVA DE FRENO INTER KW	9	UNIDAD
NUEVO	LNZ156 LIMPIADOR DE INYECTORES DIESEL 236 ml	8	UNIDAD
NUEVO	LNZ99 TRIANGULOS DESMONTABLES X2	7	UNIDAD
USADO	MAM0083 - MODULO DE MOTOR ISM	6	UNIDAD
NUEVO	LNZ104 PISTON PIN BUSHING REF 3896894 CUMMINS	6	CAJA
NUEVO	LNZ157 LIMPIADOR DE INYECTORES 591 ml	6	UNIDAD
NUEVO	LNZ171 TUERCA FLANGE 8MM	6	UNIDAD
NUEVO	LNZ34 DISCOS ESMERIL 8"X1"X1"	5	UNIDAD
NUEVO	LNZ98 SOPORTES MUELLE SUSPENSION NEUMATICA	5	UNIDAD
NUEVO	LNZ151 INSERT VALVE 788055	5	UNIDAD
NUEVO	LNZ60 BROCA 3/8" COBALTO	5	UNIDAD
NUEVO	LNZ78 BROCA 1/16	5	UNIDAD
NUEVO	LNZ183 PUNTERA MANGUERA TUBO 1/2	5	UNIDAD
NUEVO	LNZ187 ACOPLER RAPIDO PRENSION DE AIRE ESPIGADO 1/2	5	UNIDAD
USADO	MAC0200 - ACOPLER SINFIN GRANILERO	5	UNIDAD
REPARADO	MAIN069 - INYECTOR MOTOR ISM REF: 3411756 INTER 7600	4	UNIDAD

TIPO	REPUESTO	INVENTARIO	UNIDAD
NUEVO	MAMA26 - MANGUERA HIDRAULICA R2 3/4"	30	UNIDAD
NUEVO	MATU134 - TUERCA ESPARRAGO 3/4	17	UNIDAD
NUEVO	FEPL02 - PIEDRA PARA CHISPEROS	14	UNIDAD
NUEVO	MAMA26 - MANGUERA HIDRAULICA R2 3/4"	11	UNIDAD
NUEVO	MABA89 - JOG DE BANDAS PARA FRENO DE MANO - CHEVROLET NHR 2011	8	UNIDAD
NUEVO	MAK0096 - KOMATSU TORNILLOS CUCHILLAS REF 02090-11685	7	UNIDAD
NUEVO	MAA183 - ABRAZADERA JOHN DEERE REF. L1110765	6	UNIDAD
NUEVO	MARD138 - RODAMIENTO 6209 2RS MARCA (SKF) PARA EJE DE 45 MM	6	UNIDAD
NUEVO	MAMA003 - MANGUERA TUBO DE 3/8	5	METROS
NUEVO	MAEX031 - EXPLORADORA IZQUIERDA REF. PAD4018 FAW	4	UNIDAD
NUEVO	MAK089 - KIT ARANDELAS AJUSTE PARTE N° 152805	4	UNIDAD
NUEVO	MAP110 - PINL	4	UNIDAD
NUEVO	MABA29 - ABRAZADERA REF. T13744	4	UNIDAD
NUEVO	MARD194 - RODAMIENTO 6207	4	UNIDAD
NUEVO	FEUN31 - UNION CADENA PASO 60 "NO USAR - USAR MDUN601	4	UNIDAD
NUEVO	MATU026 - TUERCA 3/8 PARA VIGIA ROSCA FINA	4	UNIDAD
NUEVO	MABA024 - BANDAS TRASERAS	4	UNIDAD
NUEVO	MAN069 - INYECTOR MOTOR ISM REF: 3411756 INTER 7600	4	UNIDAD
NUEVO	MAD0181 - CONECTOR PARA VALVULA (FORM A)	4	UNIDAD

Figura 49. Módulos repuestos usados (Cauca y Santander).

Egipto			
108026 20/9/2024	107991 20/9/2024	241083 20/9/2024	241194 20/9/2024
108018 20/9/2024	107990 20/9/2024	107820 19/9/2024	107820 19/9/2024
107989 19/9/2024	108092 19/9/2024	108002 18/9/2024	107996 18/9/2024
108046 18/9/2024	108047 18/9/2024	108057 18/9/2024	240947 18/9/2024
108057 18/9/2024			
Lanza			
108089 20/9/2024	108094 20/9/2024	108072 - 108073 - 108074 - 108080 20/9/2024	108078 19/9/2024
108045 - 108052 19/9/2024	108041 18/9/2024	240609 18/9/2024	240609 18/9/2024
108053 18/9/2024	108024 17/9/2024	108033 17/9/2024	108030 17/9/2024

4.11. Módulo 11: Novedades Bionegocios.

Figura 50. Módulo novedades bionegocios.



Es el módulo encargado de la validación de los reportes o novedades que presentan los equipos del área de Bionegocios, se presenta nombre y fotografía del equipo; en cada equipo sus novedades, validación del reporte realizado en el software de mantenimiento y la validación por parte de las dos áreas involucradas.

Figura 51. Módulo bionegocios, sección de equipos.

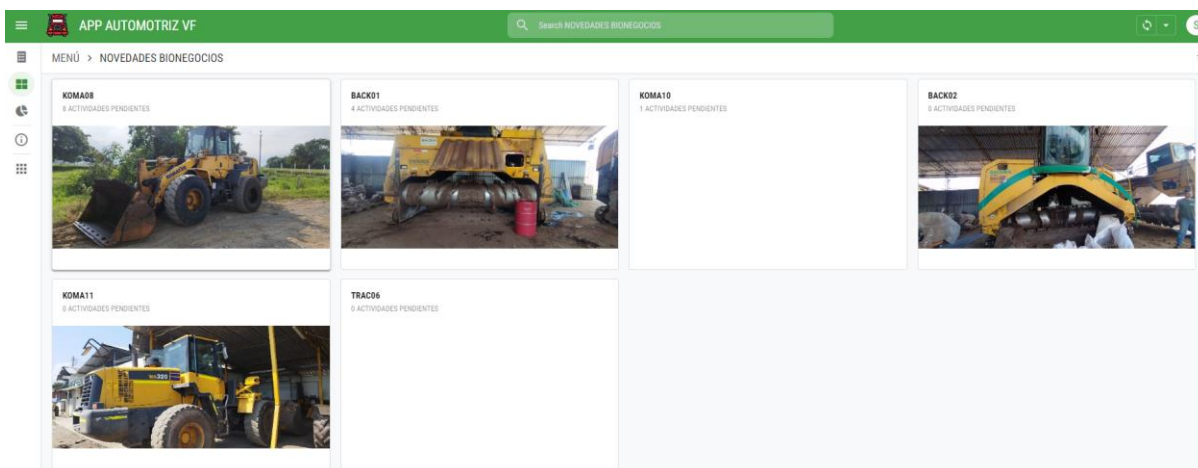


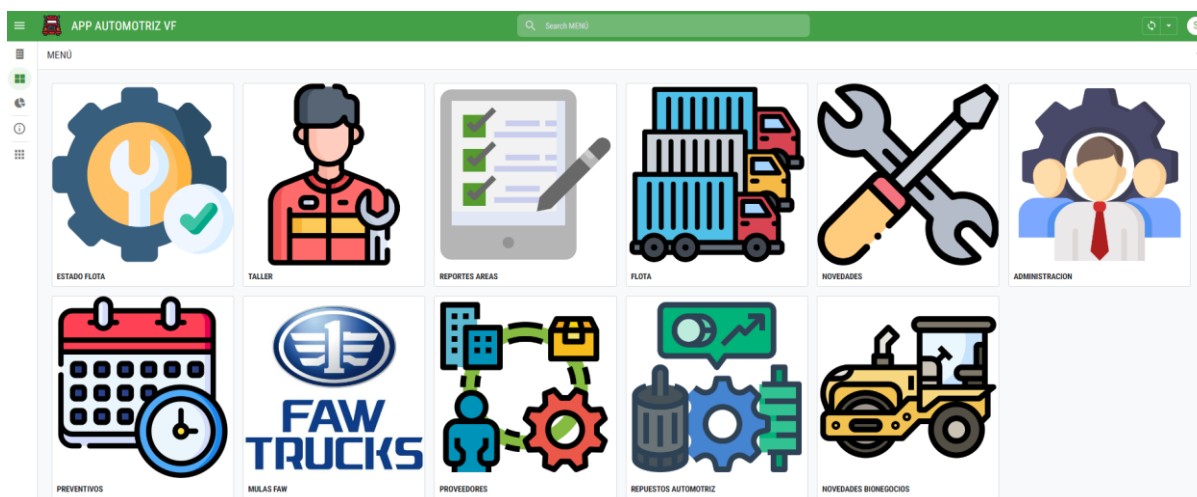
Figura 52. Módulo bionegocios, sección de novedades y validación.

APP AUTOMOTRIZ VF						
Search NOVEDADES BIONEGOCIOS LISTA						
MENÚ > NOVEDADES BIONEGOCIOS > NOVEDADES BIONEGOCIOS LISTA						
EQUIPO	NOVEDAD	FECHA NOVEDAD	¿REPORTADA EN MP?	CHECK AUTOMOTRIZ	CHECK BIONEGOCIOS	
PENDIENTES						
KOMA08	Revisión de luces	1/2/2024	✘ NO	✔ CHECK	✔ CHECK	
KOMA08	Limpieza de vidrios	1/2/2024	✘ NO	✘ N/A	✘ N/A	
KOMA08	Fuga de aceite por Bomba HST	11/4/2024	✘ NO	✔ CHECK	✔ CHECK	
KOMA08	Silla problemas de amortiguación	11/4/2024	✘ NO	✘ N/A	✘ N/A	
KOMA08	Bisagras de tapas de baterías están en mal estado	11/4/2024	✘ NO	✘ N/A	✘ N/A	
KOMA08	Ruido en la transmisión (Podría ser la Servo), se va a despachar para Komatsu	25/4/2024	✘ NO	✘ N/A	✘ N/A	
KOMA08	Ajuste del pasador del balde	25/4/2024	✘ NO	✘ N/A	✘ N/A	
KOMA08	Cambio de bases de luces frontales	25/4/2024	✘ NO	✘ N/A	✘ N/A	

En conclusión, el desarrollo de la práctica empresarial se llevó a cabo en un ambiente de soluciones rápidas, con facilidad en el acceso a la información, toma de decisiones y lo más interesante, un ambiente con bastante ingeniería de mantenimiento, siendo vital para la operación tan estricta que tiene Incubadora Santander S.A, en su marca Huevos Kikes. Los resultados adquiridos al finalizar la práctica son sustanciosos para el crecimiento profesional, personal y cultural en proceso de producción donde depende del grandioso trabajo en equipo para la solución armoniosa y asertiva ante cualquier dificultad que se presente. Como compañía están dispuestos a la mejora continua en cada uno de sus procesos, con la finalidad de optimizar recursos y su foco principal, la asertividad en cada una de sus decisiones y comunicación.

5. Resultados y discusión

Figura 53. Menú principal APP.



5.1. Evaluación de Resultados Obtenidos

La evaluación de los resultados obtenidos tras la implementación de la aplicación en tiempo real para Incubadora Santander S.A. muestra avances significativos en diversas áreas clave de la operación. El principal objetivo de esta herramienta tecnológica fue mejorar la gestión del mantenimiento de la flota vehicular y la logística de distribución, dos elementos críticos para la empresa, que es líder en la industria avícola en Santander bajo la marca Huevos Kikes. Esta evaluación permite analizar no solo el rendimiento técnico de la aplicación, sino también cómo ha impactado los procesos operativos y la eficiencia general de la empresa.

Uno de los resultados más destacados es la reducción en los tiempos de inactividad de los vehículos. Antes de la implementación de la herramienta, la empresa enfrentaba numerosos desafíos en la planificación y ejecución del mantenimiento de su flota vehicular. La falta de un sistema de seguimiento en tiempo real hacía que los fallos o averías no se detectaran a tiempo, lo que generaba tiempos muertos prolongados y, en consecuencia, afectaba la operatividad de la empresa. Tras la implementación de la aplicación, se ha observado un aumento de 2 puntos en la disponibilidad vehicular, lo que ha permitido una mayor eficiencia operativa.

Este resultado ha sido posible gracias a la capacidad de la aplicación para generar alertas automáticas cuando se detectan problemas mecánicos en los vehículos. Esto ha facilitado una intervención oportuna por parte del equipo de mantenimiento, evitando que los problemas se agraven. Además, la integración de la aplicación con los sistemas de gestión ya existentes en la empresa ha permitido centralizar toda la información relacionada con el estado de los vehículos en una única plataforma. Este enfoque ha mejorado la visibilidad y el control sobre las operaciones, permitiendo a los gerentes tener una visión clara de la situación en todo momento.

Otro resultado relevante es la mejora en la comunicación interdepartamental. La falta de coordinación entre los departamentos de logística y mantenimiento era uno de los principales obstáculos que la empresa enfrentaba antes de la implementación de la aplicación. La nueva plataforma ha permitido un flujo constante de información entre los distintos departamentos, facilitando la planificación y ejecución de tareas de manera más eficiente. Esta mejora se ha traducido en una reducción significativa de los errores operativos y ha acelerado la toma de decisiones. En comunicación con los usuarios de la aplicación, la satisfacción con

la aplicación redujo el uso de medios como Whatsapp o llamadas telefónicas, demostrando que la aplicación ha tenido un impacto positivo en este ámbito.

Además, un aspecto clave que se ha evaluado es la mejora en la toma de decisiones estratégicas. Antes de la implementación de la aplicación, los gerentes enfrentaban dificultades para acceder a información precisa y actualizada sobre el estado de los vehículos y las operaciones logísticas, lo que dificultaba la planificación. Con la aplicación, la recopilación y análisis de datos en tiempo real ha permitido a los gerentes tomar decisiones basadas en información actualizada. Esto ha sido especialmente útil en la planificación del mantenimiento preventivo, lo que ha contribuido a prolongar la vida útil de los vehículos y a reducir los costos asociados con el mantenimiento correctivo.

Se hizo énfasis en los tiempos en los que el vehículo estará en mantenimiento, con el objetivo de mejorar la claridad de la información proporcionada al cliente, en este caso, el área de logística. Esto es fundamental, ya que desde allí se originan las entregas puntuales de la materia prima. Además, una comunicación asertiva es esencial para garantizar el cumplimiento y la satisfacción del cliente final.

En términos generales, los resultados obtenidos hasta el momento demuestran que la aplicación ha cumplido con los objetivos propuestos. La mejora en la eficiencia operativa, el mantenimiento, y la mayor agilidad en la toma de decisiones reflejan el impacto positivo de la herramienta en las operaciones de Incubadora Santander S.A. La evaluación de estos resultados permite concluir que la aplicación ha sido un éxito en términos de funcionalidad y usabilidad, y que ha generado un valor significativo para la empresa.

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones del proyecto

El proyecto sobre la implementación de una aplicación en tiempo real para la gestión del mantenimiento vehicular y la logística de Incubadora Santander S.A. ha proporcionado una serie de conclusiones fundamentales que demuestran el éxito de esta solución tecnológica. Los resultados obtenidos destacan que la aplicación no solo ha cumplido con los objetivos establecidos, sino que también ha aportado un valor añadido a la empresa al optimizar varios aspectos de su operatividad, contribuyendo de manera significativa a la eficiencia operativa, la toma de decisiones estratégicas y la satisfacción del personal.

Uno de los principales hallazgos de este proyecto es que la aplicación ha permitido una gestión mucho más eficiente de la flota vehicular. Antes de su implementación, la empresa enfrentaba dificultades para monitorear el estado de los vehículos, provocando tiempos de inactividad prolongados y costosos. La aplicación ha solucionado este problema mediante el monitoreo continuo en tiempo real, permitiendo detectar posibles fallos antes de que se conviertan en problemas críticos. Como resultado, se ha observado un aumento de 2 puntos en la disponibilidad vehicular, lo que ha permitido una mayor eficiencia operativa y puntualidad en las entregas.

La optimización de los procesos de mantenimiento vehicular también es una conclusión clave de este proyecto. La capacidad de la aplicación para generar alertas automáticas y permitir una planificación proactiva del mantenimiento ha sido crucial para reducir la

dependencia de reparaciones correctivas, lo que ha resultado en ahorros sustanciales para la empresa. Además, la mejora en la programación del mantenimiento preventivo ha permitido prolongar la vida útil de los vehículos, optimizando la inversión en infraestructura vehicular.

Otra conclusión importante es la mejora en la comunicación interna entre los departamentos de mantenimiento y logística. Antes de la implementación de la aplicación, la falta de coordinación entre estos departamentos generaba retrasos y errores operativos que afectaban negativamente la eficiencia de la empresa. Sin embargo, la aplicación ha facilitado un flujo de información continuo y en tiempo real, permitiendo mejorar la coordinación y planificación. Esta mejora en la comunicación ha tenido un impacto directo en la optimización de los recursos logísticos y en la reducción de los tiempos de respuesta ante emergencias o fallos en los vehículos.

La aplicación también mejoró la capacidad de los líderes para tomar decisiones estratégicas. Antes de su implementación, los datos relacionados con la flota vehicular y las operaciones logísticas no se recopilaban de manera sistemática, lo que dificultaba la toma de decisiones informadas. Con la aplicación, los gerentes ahora tienen acceso a reportes detallados en tiempo real sobre el estado de los vehículos, el desempeño de las rutas y otros indicadores clave de desempeño (KPIs). Esta información es fundamental para mejorar la asignación de recursos y la planificación de las operaciones, lo que ha contribuido a aumentar la rentabilidad de la empresa.

Una de las conclusiones más destacadas del proyecto es la aceptación generalizada de la aplicación por parte del personal de la empresa. Aunque inicialmente se esperaba cierta

resistencia al cambio, los resultados después de la implementación muestran un alto nivel de satisfacción entre el personal, que ha experimentado una mejora en sus tareas diarias relacionadas con la logística y el mantenimiento vehicular. Esta mayor satisfacción ha contribuido a un ambiente de trabajo más colaborativo y eficiente, lo que a su vez ha mejorado la productividad general de la empresa.

El proyecto concluye que la aplicación no solo ha sido efectiva en resolver los problemas inmediatos de gestión del mantenimiento y la logística, sino que también ha proporcionado una plataforma tecnológica flexible, multifuncional y escalable que permitirá a la empresa adaptarse a futuros desafíos. La capacidad de la aplicación para ser modificada y actualizada según las necesidades cambiantes de la empresa garantiza que seguirá siendo una herramienta valiosa en el largo plazo. Este aspecto es fundamental en un entorno empresarial en constante evolución, donde la capacidad de adaptarse rápidamente a nuevas demandas es un factor clave para el éxito.

En resumen, las conclusiones del proyecto destacan el impacto positivo de la aplicación en la operatividad de Incubadora Santander S.A. La herramienta ha cumplido con los objetivos establecidos al mejorar la gestión del mantenimiento vehicular, optimizar los procesos logísticos y facilitar la toma de decisiones estratégicas. Además, ha contribuido a crear un ambiente de trabajo más colaborativo y eficiente, aumentando la satisfacción del personal y la productividad general de la empresa. La aplicación ha demostrado ser una solución eficaz, no solo para los desafíos actuales, sino también como una plataforma tecnológica que permitirá a la empresa continuar mejorando y adaptándose a las demandas del mercado en el futuro.

6.2. Recomendaciones para Futuras Investigaciones

El proyecto ha demostrado el éxito de la implementación de una aplicación en tiempo real para la gestión del mantenimiento vehicular y la logística en Incubadora Santander S.A. Sin embargo, existen varias áreas que pueden ser exploradas en futuras investigaciones para maximizar los beneficios obtenidos y optimizar aún más estos procesos. A continuación, se presentan una serie de recomendaciones que pueden potenciar la eficiencia de la empresa y generar un impacto más significativo a nivel operativo y estratégico.

Una de las primeras recomendaciones es la integración de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (machine learning) en la aplicación. Estas tecnologías permitirían a la aplicación mejorar su capacidad predictiva al analizar patrones de datos históricos y generar pronósticos más precisos sobre el estado de los vehículos y las operaciones logísticas. La IA, por ejemplo, podría ajustar dinámicamente los planes de mantenimiento preventivo, adaptándose a las condiciones específicas de cada vehículo. Esto optimizaría la frecuencia de las intervenciones de mantenimiento y reduciría aún más los tiempos de inactividad.

Además, la incorporación de sensores avanzados de Internet de las Cosas (IoT) en los vehículos podría proporcionar una recopilación de datos más detallada y precisa. Actualmente, la aplicación permite monitorear aspectos clave de los vehículos en tiempo real, pero la incorporación de sensores IoT podría expandir esta capacidad al monitorear componentes críticos, como el sistema de frenos, el estado de los neumáticos y el rendimiento del motor. Esto permitiría una detección más temprana de posibles fallos, lo que facilitaría una

intervención más rápida y precisa, mejorando la seguridad y reduciendo los costos operativos asociados con reparaciones correctivas.

Otro aspecto que podría ser objeto de futuras investigaciones es el impacto de la aplicación en la sostenibilidad ambiental de la empresa. La optimización del uso de la flota vehicular y la planificación eficiente de las rutas no solo tiene un impacto positivo en la rentabilidad, sino que también podría contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las futuras investigaciones podrían analizar cómo la aplicación puede ayudar a la empresa a implementar prácticas más sostenibles, como la reducción del consumo de combustible y la disminución de la huella de carbono. Esto, a su vez, podría mejorar la reputación de la empresa en el mercado, al alinearse con las tendencias globales hacia una mayor responsabilidad ambiental.

Otra recomendación importante es la posibilidad de aplicar la plataforma tecnológica desarrollada en diferentes áreas operativas de la empresa. Si bien este estudio se ha centrado en la gestión del mantenimiento vehicular y la logística, la misma tecnología podría adaptarse para mejorar otros procesos clave, como la gestión de inventarios, la planificación de la producción o la distribución de productos en el mercado. Futuras investigaciones podrían analizar cómo personalizar la aplicación para optimizar estos procesos, lo que permitiría a la empresa obtener aún más valor de su inversión en tecnología.

Sería muy valioso evaluar la posibilidad de replicar esta solución tecnológica en otras empresas del sector avícola o en industrias que dependen de una gestión eficiente de flotas vehiculares. Aunque la aplicación ha demostrado ser efectiva en Incubadora Santander S.A.,

sus funcionalidades podrían ser adaptadas a las necesidades de otras empresas con desafíos similares. La escalabilidad de la aplicación y su capacidad para ajustarse a diferentes contextos industriales ofrecen una oportunidad significativa para aumentar su impacto en el mercado. Las investigaciones futuras podrían explorar cómo esta solución puede ser implementada en otras empresas del sector, lo que abriría nuevas oportunidades para expandir su uso.

Estas recomendaciones para futuras investigaciones se centran en la integración de tecnologías avanzadas, como la IA y el IoT, la evaluación del impacto ambiental y la posibilidad de escalar la herramienta a otras áreas operativas y sectores industriales. Estas recomendaciones proporcionan una hoja de ruta para maximizar el valor de la aplicación y garantizar que siga siendo una herramienta eficaz y valiosa para la empresa en el futuro.

Referencias bibliográficas

- Al-Turjman, F., Katzis, K., & Maglaras, L. A. (2019). Internet de las cosas para ciudades inteligentes: Tecnologías Big Data y Seguridad. Springer.
- Ardila, S. (2020). Estudio de proveeduría para las dotaciones del área de compras de la empresa Incubadora Santander S.A.
- Blondel, V. D., Decuyper, A., & Krings, G. (2015). A survey of results on mobile phone datasets analysis. *EPJ Data Science*, 4(1), 1-55. <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-015-0046-0>
- Blondel, V. D., Krings, G., & Thomas, I. (2010). Regions and borders of mobile telephony in Belgium and in the Brussels metropolitan zone. *Brussels Studies*, (42), 1-10. <https://doi.org/10.4000/brussels.806>
- Bowersox, D. J., & Closs, D. J. (2007). Logística y gestión de la cadena de suministro. McGraw-Hill Interamericana.
- Camargo, J., & Sánchez, C. (2017). Tecnologías emergentes en la cadena de suministro y su aplicación en empresas avícolas. Editorial Universidad de Santander.
- Gundecha, P., & Liu, H. (2012). Mining social media: A brief introduction. *Tutorials in Operations Research*, 1(4), 1-17. <https://doi.org/10.1287/educ.1120.0105>
- Hernández-Soto, I., González-García, Y., Juárez-Maldonado, A., & Hernández-Fuentes, A. D. (2024). Impact of *Argemone mexicana* L. on tomato plants infected with *Phytophthora infestans*. *PeerJ*, 12, e16666. <https://peerj.com/articles/16666/>
- Jarro, M., Vallejo, D. (2023) Implementación de un sistema web de gestión de mantenimiento para la asociación ARPRUIS.

- Kopetz, H. (2015). *Sistemas en tiempo real: Principios de diseño para aplicaciones embebidas distribuidas*. Springer.
- Laplante, P. A. (2013). *Diseño y análisis de sistemas en tiempo real: Herramientas para el profesional*. Pearson.
- Liu, J. W. S. (2000). *Sistemas en tiempo real*. Prentice Hall.
- Maloy, O. C. (2024). Traductores: José Carlos Ureta R., Departamento de Protección Vegetal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá, y Luisa Santamaria, NWREC, Oregon State University. *Phytopathology News*.
<https://www.apsnet.org/edcenter/disimpactmngmnt/topc/Pages/PlantDiseaseManagementSpanish.aspx>
- Morales Soriano, R. (2007). *Planificación y programación del mantenimiento*. Alfaomega Grupo Editor.
- Onnela, J. P., Saramäki, J., Hyvönen, J., Szabó, G., Lazer, D., Kaski, K., & Barabási, A. L. (2007). Structure and tie strengths in mobile communication networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(18), 7332-7336.
<https://doi.org/10.1073/pnas.0610245104>
- Pappalardo, L., Simini, F., Rinzivillo, S., Pedreschi, D., Giannotti, F., & Barabási, A. L. (2015). Returners and explorers dichotomy in human mobility. *Nature Communications*, 6(1), 1-8. <https://doi.org/10.1038/ncomms9166>
- Rodríguez, F., Martínez, N., & Migallón, H. (2018). *Internet de las Cosas (IoT) en la Industria 4.0*. Editorial Universidad de Cantabria.

Apéndice

Apéndice A. Marco Teórico

Este marco teórico establece las bases conceptuales y teóricas usadas para el desarrollo de una aplicación en tiempo real optimizando la gestión logística y el mantenimiento automotriz en Incubadora Santander S.A., bajo la marca Huevos Kikes. Se exploraron tres áreas principales: mantenimiento automotriz, logística en empresas avícolas, y desarrollo de aplicaciones en tiempo real, con apoyo en la literatura relevante para asegurar un enfoque riguroso y fundamentado.

Teorías de Mantenimiento Automotriz

El mantenimiento automotriz es un componente crucial para garantizar el correcto funcionamiento y la eficiencia operativa de cualquier flota vehicular, especialmente en empresas que dependen del transporte para la distribución de sus productos, como es el caso de Incubadora Santander S.A. Bajo la marca Huevos Kikes, la empresa se enfrenta al desafío de mantener una flota vehicular operativa y eficiente para asegurar la puntualidad en la entrega de productos perecederos, como los huevos, a sus clientes. La correcta gestión del mantenimiento vehicular no solo prolonga la vida útil de los vehículos, sino que también reduce los costos asociados con las reparaciones imprevistas y minimiza los tiempos de inactividad, mejorando así la eficiencia general de la empresa (Morales Soriano, 2007).

Existen varios enfoques para la gestión del mantenimiento automotriz, cada uno con sus propias ventajas y limitaciones. El mantenimiento preventivo es uno de los métodos más comunes y efectivos para evitar fallos mecánicos. Este tipo de mantenimiento se basa en la realización de inspecciones y reparaciones programadas en los vehículos antes de que ocurra un fallo. Las inspecciones regulares de los componentes críticos, como los frenos, el motor y el sistema de suspensión, permiten detectar posibles problemas antes de que se conviertan en fallos mayores. En el caso de Incubadora Santander S.A., el mantenimiento preventivo es esencial para garantizar que los vehículos de la flota estén siempre en condiciones óptimas de operación y puedan cumplir con las rutas de distribución sin interrupciones (Bowersox & Closs, 2007).

Figura 54. Mantenimiento Preventivo.



Nota. Tomado de *PNGWING*.

<https://www.pngwing.com/es/search?q=mantenimiento+preventivo>

El mantenimiento correctivo, por otro lado, implica realizar reparaciones solo después de que se ha producido un fallo. Aunque este enfoque puede ser más económico en términos de costos inmediatos, ya que no requiere intervenciones programadas, los costos a largo plazo

pueden ser significativamente mayores debido a la gravedad de los daños y los tiempos de inactividad prolongados. En una empresa como Incubadora Santander S.A., que depende de la disponibilidad constante de sus vehículos para garantizar la entrega puntual de sus productos, el mantenimiento correctivo no es una opción viable como estrategia principal. Sin embargo, es inevitable que algunos fallos imprevistos ocurran, y es en esos momentos cuando el mantenimiento correctivo entra en juego para restaurar la funcionalidad del vehículo lo más rápido posible (Morales Soriano, 2007).

Figura 55. Mantenimiento Correctivo.



Nota. Tomado de *Masanés Servindustria*. <https://masanes.com/es/pr/servicios-externos-en-obra/servicio-de-mantenimiento-correctivo-SERVICIOS%20EN%20OBRA%20..%20MANTENIMIENTO%20CORRECTIVO-279>

A medida que las tecnologías avanzan, las empresas tienen la oportunidad de integrar herramientas innovadoras para mejorar la eficiencia de sus procesos de mantenimiento. La implementación de una aplicación en tiempo real que permite la supervisión continua del

estado de los vehículos, junto con la capacidad de generar alertas automáticas cuando se detecten problemas, puede transformar la manera en que Incubadora Santander S.A. gestiona su flota vehicular. (Rodríguez et al., 2018).

En conclusión, el mantenimiento automotriz es una pieza clave para el éxito operativo de cualquier empresa que dependa del transporte, Incubadora Santander S.A. no es la excepción. La correcta gestión del mantenimiento de su flota vehicular permite a la empresa no solo mejorar su eficiencia operativa y reducir costos, sino también posicionarse como un líder en sostenibilidad dentro del sector avícola.

Indicadores

Los indicadores son de gran necesidad en el área de mantenimiento automotriz, con ellos, se controla y se gestiona todo lo necesario para una buena ejecución de mantenimiento en una flota vehicular tan importante, para este caso son dos indicadores: cumplimiento y disponibilidad, los cuales se explican a continuación:

Cumplimiento

Este indicador abarca la gestión y ejecución de actividades vs las actividades programadas por parte del área de planeación, teniendo en cuenta, actividades preventivas y correctivas a realizar. Con este indicador se puede realizar la gran parte de la gestión, dado que día a día el equipo tiene conocimiento de cómo avanza durante el tiempo que está siendo medido.

Disponibilidad

Este indicador tiene como objetivo medir el porcentaje de cada vehículo, si está operativo para ser usado por el área de logística o inoperativo. Se cuenta de forma binaria, uno y cero, donde uno es operativo y cero inoperativo, con ello sale el porcentaje con el cual contamos operativo el vehículo durante el lapso requerido.

Logística en Empresas Avícolas

La logística desempeña un papel central en el éxito operativo de cualquier empresa, y en la industria avícola no es diferente. En el caso de la Incubadora Santander S.A., bajo la marca Huevos Kikes, la logística es un componente esencial para garantizar la entrega oportuna de productos frescos a sus clientes. La gestión de la cadena de suministro en empresas avícolas requiere de una planificación precisa y de una ejecución eficiente, pues los productos son perecederos y su calidad puede verse afectada por retrasos en la entrega. Esta característica hace que la logística no solo sea una cuestión de eficiencia operativa, sino también de calidad del producto y satisfacción del cliente (Bowersox & Closs, 2007).

La logística eficiente en empresas avícolas implica la gestión de varios factores críticos, como el almacenamiento, el transporte, la distribución y la coordinación de las actividades entre los diferentes departamentos de la empresa. En el caso de la Incubadora Santander S.A., uno de los mayores desafíos es asegurar que su flota vehicular esté en condiciones óptimas para realizar las entregas a tiempo, especialmente en un entorno donde las rutas de distribución pueden ser. Además, la logística en este sector debe estar alineada con las normativas de

seguridad alimentaria, lo que añade un nivel adicional de complejidad en la gestión operativa (Camargo & Sánchez, 2017).

La logística también debe estar alineada con las normativas de seguridad alimentaria, ya que el transporte de productos avícolas debe cumplir con estrictos requisitos para garantizar que se mantengan en condiciones óptimas durante todo el proceso de distribución. Esto incluye el uso de vehículos adecuados para el transporte de alimentos, la correcta manipulación de los productos y el cumplimiento de los tiempos de entrega establecidos. La implementación de un sistema de gestión logística en tiempo real puede ayudar a monitorear el cumplimiento de estas normativas, asegurando que los productos se transporten de manera segura y cumplan con los estándares de calidad exigidos por las autoridades regulatorias (Camargo & Sánchez, 2017).

Figura 56. Logística en las empresas.



Nota. Tomado de *Adobe Stock*. <https://stock.adobe.com/es/images/set-of-vector-logistic-and-delivery-isometric-icons-with-warehouse-building-shelves-boxes-forklifts-trucks-and-workers-are-there/144037815>

Existen varios ejemplos de empresas que han integrado aplicaciones en tiempo real y tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT) para optimizar sus operaciones. Por ejemplo, Cargill utiliza IoT para monitorear parámetros críticos como temperatura y humedad en sus instalaciones de producción. El sistema envía alertas si alguno de estos parámetros se desvía de las condiciones establecidas, permitiendo una gestión proactiva y eficiente. (Food Processing Technology, 2021).

Figura 57. Imagen corporativa Cargill.



Nota. Tomado de *Worldvectorlogo*. <https://worldvectorlogo.com/es/logo/cargill-1>

Otro caso destacado es el de Bell & Evans, una empresa estadounidense especializada en la producción y comercialización de productos avícolas. Bell & Evans ha implementado una solución basada en blockchain, una tecnología de registro descentralizado y distribuido que asegura el almacenamiento seguro, transparente y resistente a la manipulación de datos. Este sistema permite a los consumidores rastrear el origen de los productos y verificar las prácticas de bienestar animal y seguridad alimentaria, fortaleciendo así la confianza del cliente y mejorando la transparencia en la cadena de suministro. (Forbes, 2023).

Figura 58. Imagen corporativa Bell&Evans.



Nota. Tomado de *Iniciativa de granos Orgánicos de EE. UU.*

<https://www.usorganicgrain.com/>

De manera similar, en Colombia, Avícola El Bucanero también ha adoptado blockchain en sus procesos para mejorar la trazabilidad de sus productos avícolas. Estos ejemplos ilustran cómo la tecnología avanzada, desde el monitoreo ambiental hasta la trazabilidad mediante blockchain, está siendo utilizada tanto a nivel nacional como internacional para elevar la eficiencia operativa, la calidad del producto y la sostenibilidad en el sector avícola. La integración de estas tecnologías permite a las empresas mantenerse competitivas y satisfacer las crecientes demandas del mercado. (El Tiempo, 2023).

Figura 59. Imagen corporativa Avícola el Bucanero.



Nota. Tomado de *Pollos Bucanero*. <https://www.pollosbucanero.com/>

En conclusión, la logística en empresas avícolas como Incubadora Santander S.A. es un componente fundamental para garantizar la entrega oportuna y eficiente de productos perecederos. La implementación de una solución tecnológica en tiempo real puede transformar la manera en que la empresa gestiona su flota vehicular, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo los costos y garantizando la satisfacción del cliente. Además, al integrar esta tecnología en sus operaciones, la empresa no solo estará mejorando su competitividad, sino también contribuyendo a la sostenibilidad de sus operaciones.

Desarrollo de Aplicaciones en Tiempo Real

El desarrollo de aplicaciones en tiempo real es un pilar fundamental en la industria moderna, especialmente en sectores que dependen de la toma de decisiones rápida y eficiente, como la logística y el mantenimiento de flotas. En el contexto de Incubadora Santander S.A., el desarrollo de una aplicación en tiempo real para la gestión de su flota vehicular es una solución estratégica que puede mejorar significativamente la eficiencia operativa, la comunicación entre departamentos y la toma de decisiones basada en datos precisos. Este tipo de aplicaciones permiten el acceso y procesamiento de información de manera instantánea, proporcionando a los usuarios la capacidad de reaccionar de manera inmediata ante situaciones cambiantes o imprevistas (Laplante, 2013).

Las aplicaciones en tiempo real, en el ámbito del mantenimiento vehicular y la logística, ofrecen múltiples ventajas. Una de las más destacadas es la posibilidad de monitorear en tiempo real el estado de los vehículos, lo que permite anticipar problemas que puedan interrumpir el funcionamiento normal de la flota. En la industria avícola este aspecto es muy importante, el

tiempo es un factor crítico y los retrasos en las entregas pueden impactar negativamente en la calidad de los productos y la satisfacción del cliente. Con una aplicación en tiempo real, la empresa puede gestionar de manera más efectiva su flota, optimizando rutas, asignando recursos de manera más eficiente y mejorando la capacidad de respuesta ante problemas (Rodríguez et al., 2018).

El desarrollo de una aplicación en tiempo real también debe tener en cuenta la escalabilidad y la flexibilidad del sistema. En un entorno dinámico como el de la industria avícola, las necesidades operativas pueden cambiar rápidamente, por lo que es esencial que la aplicación sea capaz de adaptarse a estos cambios sin comprometer su rendimiento. Esto se puede lograr mediante el uso de tecnologías de computación en la nube, que permiten a las empresas escalar sus sistemas de manera flexible y eficiente según las necesidades del momento. Además, la computación en la nube permite acceder a la aplicación desde cualquier lugar y en cualquier momento, lo que facilita la gestión remota de las operaciones y mejora la capacidad de respuesta de la empresa ante situaciones imprevistas (Kopetz, 2015).

Sin embargo, el desarrollo de aplicaciones en tiempo real también presenta una serie de desafíos. Uno de los más importantes es garantizar la seguridad de los datos. En un entorno donde se manejan grandes volúmenes de información en tiempo real, es fundamental asegurar que los datos estén protegidos contra posibles ciberataques. Esto implica implementar medidas de seguridad robustas, como el cifrado de datos y la autenticación multifactorial, para garantizar que solo el personal autorizado tenga acceso a la información crítica. Además, es importante que la aplicación esté diseñada para ser resiliente ante fallos, lo que implica la

implementación de sistemas de redundancia y recuperación ante desastres para minimizar el impacto de posibles interrupciones en el servicio (Kopetz, 2015).

En conclusión, el desarrollo de una aplicación en tiempo real para la gestión de la flota vehicular de Incubadora Santander S.A. representa una solución innovadora que puede transformar significativamente la eficiencia operativa de la empresa. Al aprovechar las tecnologías avanzadas, el procesamiento en memoria y la computación en la nube, la empresa puede mejorar su capacidad de anticipación, tomar decisiones informadas y reducir los costos asociados con el mantenimiento y la logística. Además, la aplicación mejoro la comunicación interna, permitiendo una mayor flexibilidad y escalabilidad en las operaciones, asegurando que Incubadora Santander S.A. esté preparada para enfrentar los desafíos futuros del mercado.

Software para desarrollo

El desarrollo de la aplicación se centró en un enfoque práctico, buscando facilitar el acceso a todo el personal que interactuará con ella a través de dispositivos móviles como teléfonos, computadoras y tablets. El entorno de desarrollo será AppSheet, una herramienta proporcionada por Google que permite crear aplicaciones sin necesidad de código de programación, dinámica, intuitiva, multifuncional y muy potente; utilizando bases de datos que ofrecen la información necesaria para alimentar y entregar datos en tiempo real sobre el estado de los vehículos relacionados con su mantenimiento. El objetivo principal fue mejorar la comunicación entre las áreas que gestionan el rendimiento de la flota. Por lo tanto, se priorizo la facilidad de uso y los beneficios para los usuarios.

Figura 60. Logo aplicativo AppSheet.

Nota. Tomado de *Seekvectorlogo*. <https://seekvectorlogo.com/appsheets-vector-logo-svg/>

Apéndice B. Revisión de Literatura Relacionada

La revisión de la literatura en el ámbito de la gestión logística, el mantenimiento automotriz y el desarrollo de aplicaciones en tiempo real destaca la importancia de integrar tecnologías avanzadas para optimizar la eficiencia operativa en industrias que dependen de la puntualidad en la entrega y la confiabilidad de sus flotas vehiculares, como la industria avícola. Este enfoque es especialmente relevante para empresas como Incubadora Santander S.A., que requieren soluciones tecnológicas innovadoras para enfrentar desafíos logísticos y de mantenimiento vehicular.

Uno de los principales hallazgos en la literatura es la efectividad del Internet de las Cosas (IoT) en la optimización de procesos logísticos y de mantenimiento. Según Rodríguez, Martínez y Migallón (2018), la implementación de dispositivos IoT en los vehículos de una flota permite la recopilación de datos en tiempo real sobre el estado de los vehículos, lo que facilita la detección temprana de problemas y la planificación de mantenimientos preventivos. Este enfoque no solo mejora la disponibilidad de los vehículos, sino que también reduce los costos de mantenimiento correctivo y minimiza el tiempo de inactividad, lo que es crucial en industrias con alta rotación de productos perecederos como la avícola (Rodríguez et al., 2018).

En cuanto a la logística, Bowersox y Closs (2007) argumentan que una gestión eficiente de la cadena de suministro depende en gran medida de la capacidad de la empresa para gestionar sus flotas vehiculares de manera óptima. Los sistemas avanzados de gestión de flotas, apoyados por aplicaciones en tiempo real, permiten la monitorización y optimización de las rutas de transporte, ajustando las entregas en función del tráfico y las condiciones de la carretera en tiempo real. Esta capacidad es especialmente relevante para Incubadora Santander S.A., que necesita garantizar la frescura de sus productos durante todo el proceso de distribución (Bowersox & Closs, 2007).

Otro aspecto destacado en la literatura es el desarrollo de aplicaciones en tiempo real para la gestión logística. Según Laplante (2013), las aplicaciones en tiempo real permiten el monitoreo continuo y la actualización inmediata de datos clave, lo que es fundamental para la gestión eficiente de las operaciones en empresas que dependen de la inmediatez en la toma de decisiones, como es el caso de Incubadora Santander S.A. Este tipo de aplicaciones facilitan la coordinación entre los diferentes departamentos, mejorando la comunicación interna y permitiendo una asignación más eficiente de los recursos (Laplante, 2013).

Por último, Kopetz (2015) destaca la importancia de la seguridad y robustez en el desarrollo de aplicaciones en tiempo real, especialmente en sectores críticos como el logístico. Las aplicaciones deben ser diseñadas para resistir fallos y garantizar la alta disponibilidad del sistema, asegurando que las operaciones no se vean afectadas por interrupciones técnicas o ciberataques. Esta perspectiva es particularmente relevante para Incubadora Santander S.A., donde cualquier interrupción en el sistema podría afectar negativamente la distribución de los productos y, por lo tanto, la satisfacción del cliente (Kopetz, 2015).

La revisión de la literatura demuestra que la integración de tecnologías avanzadas como IoT y aplicaciones en tiempo real son fundamentales para mejorar la eficiencia operativa en la gestión logística y el mantenimiento automotriz. Estos avances proporcionan una base sólida para el desarrollo de la aplicación en tiempo real, que optimiza los procesos logísticos y de mantenimiento en Incubadora Santander S.A., mejorando su competitividad y capacidad de respuesta en el mercado avícola. Cumpliendo el objetivo del proyecto, mejorar la comunicación mediante el uso de herramientas tecnológicas para facilitar el proceso de colaboración entre dos áreas que deben operar en paralelo. Se concluye que es apropiado implementar estas herramientas, esto otorga gran relevancia y estructura de la aplicación con fácil acceso, dinámica y práctica para los usuarios. Su funcionamiento generará mejoras tanto en las dos áreas como en la empresa en general.