



**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**



TÍTULO DE INFORME:

**PROPUESTA DE DISEÑO METODOLOGICO PARA EL CONTROL Y
SEGUIMIENTO DE LOS MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS DE LOS CHASIS
EN SERTEBA.**

PRESENTADO POR:

ANDREA CAMILA MOLINA CHARRIS

Código:

2016216093

PRESENTADO A:

DARIO JOSE FAJARDO SUAREZ
Tutor de prácticas profesionales

DANIELA VANESSA ANDRADE VANEGAS
Jefe inmediato empresa

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
INGENIERIA INDUSTRIAL**

Fecha de entrega: 02/04/2022

Contenido

1.	Presentación.....	4
2.	Objetivos Y/O Funciones	5
2.1.	Objetivo General:	5
2.2.	Objetivos Específicos:.....	5
2.3.	Funciones Del Practicante En La Organización:.....	5
3.	Justificación	8
4.	Generalidades De La Empresa	10
4.1.	Descripción:	10
4.2.	Servicios:.....	11
4.3.	Organigrama.....	13
4.3.2.	Organigrama Del Área De Mantenimiento Mécanico.....	14
4.3.3.	Flujograma Del Proceso de Chasis En El Área De Mantenimiento	15
4.4.	Planeación Estratégica:	16
5.	Situación Actual	18
6.	Bases Teóricas Relacionadas.....	35
6.1.	Logística	35
6.2.	Estandarización	36
6.3.	Power BI.....	36
6.4.	Mantenimiento	37
6.5.	Tipos de Mantenimientos	37
6.5.1.	Mantenimiento Correctivo.....	37
6.5.2.	Mantenimiento Predictivo	38
6.5.3.	Mantenimiento preventivo.....	38
7.	Desarrollo De Actividades:	41

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

7.1.	Fase I: Análisis De La Situación Actual	41
7.2.	Fase II: Plan De Mantenimiento Preventivo	42
7.3.	FASE III: Divulgación Y Prueba Piloto Del Plan De Mantenimiento.....	46
7.4.	Fase IV: Análisis De La Prueba Piloto	48
7.4.1.	Indicadores.....	50
8.	Cronograma:	53
9.	Conclusiones Y Líneas Futuras	54
10.	Bibliografía.....	56
ANEXOS		58

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

1. Presentación

El presente proyecto consta de una propuesta para el diseño metodológico para el control y seguimiento de los mantenimientos preventivos de chasis en la empresa Servicios Técnicos Bananeros S.A con el fin de dar cumplimiento al presupuesto aprobado para el área de mantenimiento mecánico, la disminución de mantenimientos correctivos y la reducción de cuellos de botella en la operación por falta de chasis habilitados.

SERTEBA al ser una empresa prestadora de servicios uno de sus objetivos principales es la entrega a tiempo de la carga, es importante la realización de mantenimiento preventivo a todos los equipos que intervienen en el transporte de esta. Para la elaboración de esta propuesta, se recopilaban los registros de las fallas presentadas en los chasis desde el año 2020 hasta la actualidad, estandarizando sus fallas y analizando cada uno de los sistemas, esto con el fin de realizar un manual con el paso a paso de los sistemas que intervienen en el mantenimiento preventivo y la creación de formatos que permitan realizar seguimiento, para esto se realizaron reuniones con los supervisores del área y se crearon indicadores que permitieron realizar pruebas piloto para identificar las posibles mejoras de la siguiente propuesta.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

2. Objetivos Y/O Funciones

2.1. Objetivo General:

Diseñar una metodología para el control, estandarización y seguimiento de los mantenimientos preventivos de los chasis en Serteba S.A.

2.2. Objetivos Específicos:

1. Analizarla situación actual del proceso de chasis en el área de mantenimiento.
2. Recopilar datos relacionados a las fallas presentadas en los chasis para identificar el tipo de mantenimiento.
3. Identificar los quiebres del proceso y diseñar una metodología para la estandarización de las fallas, control y seguimiento de los mantenimientos preventivos.

2.3. Funciones Del Practicante En La Organización:

Como practicante de ingeniería industrial es importante apoyar cada proceso de la empresa para lograr la eficiencia y eficacia en la operación realizada por SERTEBA S.A; las funciones diarias, semanales y ocasionales son:

1. Realizar seguimiento diario a los contenedores que se encuentran habilitados por el área de mantenimiento y reparación (M&R) para su uso. Los contenedores una vez ingresen de puerto deben ser revisados por los técnicos de refrigeración y estructura donde estos deshabilitan los que se encuentran con una avería.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



2. Hacer seguimiento diario a los contenedores que se encuentran deshabilitados por el área de lavado, es muy importante que los contenedores se encuentren libres de mal olor, de no ser así se puede ver afectada la calidad del producto.
3. Realizar seguimiento y control a cuántos contenedores son habilitados diariamente para dar cumplimiento a la operación.
4. La empresa cuenta con un programa donde cada área debe realizar los movimientos que ha tenido cada contenedor para trazabilidades a futuro, por esa razón es importante hacer seguimiento al funcionamiento del programa y de haber contingencias estar atenta a que el personal tecnológico realice la reparación necesaria.
5. Una vez los contenedores salgan de plataforma (área encargada de revisar que la fruta se encuentre en condiciones óptimas para ser exportada) se debe conectar, el programa diariamente envía una alerta de los contenedores que no se encuentran conectados, por tal motivo es indispensable realizar seguimiento y control para reducir el número de contenedores desconectados con fruta.
6. Registrar en una base de datos los chasis down, los cuales deben ser enviados diariamente.
7. Analizar y realizar seguimiento a las desconexiones que han tenido los contenedores que se encuentran en patio y verificar que éstas sean realizadas por el personal encargado por medio de indicadores.
8. Semanalmente revisar que todos los contenedores que sean conectados se encuentren ubicados en el sistema para que sea tenga un fácil acceso a estos.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



9. Hacer seguimiento y control para validar que todos los contenedores cuenten con la trazabilidad real bajo los movimientos y tiempos establecidos.
10. Registrar y analizar el proceso de estibas, hora en que son ingresadas al patio, cantidad, tiempo de llenado de contenedor y la cantidad de trabajadores que realizan la labor.
11. Estar presta a realizar las correcciones presentadas a la base de datos donde cada jefe de área registra la alimentación diaria de sus colaboradores.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

3. Justificación

Una organización es competitiva cuando es capaz de actuar de manera rápida y eficaz ante los cambios presentados por el mercado que con el pasar del tiempo son cada vez más exigentes. Para una empresa logística es fundamental satisfacer las necesidades del cliente donde uno de los requerimientos más importantes es la entrega oportuna de su pedido, para dar cumplimiento a esto las compañías buscan reducir los riesgos de imprevistos ocasionados dentro del proceso.

Uno de los imprevistos más frecuentes son las fallas de los vehículos que transporta la carga lo cual pueden generar retrasos al momento de entregar el pedido, por esta razón es importante conocer y prevenir estos casos. La metodología más utilizada es la de los 3 tipos de mantenimiento: preventiva, es cuando se programa el mantenimiento entre lapsos de tiempo oportunos; el predictivo, en el cual el mantenimiento que se planea cuando se detecta una falla en el primero y el correctivo, son los que suelen ocurrir de manera imprevista y necesitan una reparación inmediata para que la operación no se vea afectada.

Serteba S.A es una empresa que brinda un servicio logístico a la exportación de banano por medio de contenedores, estos deben ser transportados en mulas con un soporte llamado chasis, el cual recibe toda la carga. Los equipos son propios de la empresa mientras que las mulas son de terceros; el buen funcionamiento de estos permite que la operación pueda realizarse dentro de los tiempos estipulados, debido a esto es importante conocer las fallas que se presenten y prevenir estos.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Este proyecto busca estandarizar y sistematizar la información suministrada por el personal técnico para realizar un diseño metodológico que permitan evaluar la eficacia y el cumplimiento de los mantenimientos preventivos y así reducir los correctivos para el aumento de la disponibilidad diaria de los chasis brindando calidad, eficiencia a la operación logística y el cumplimiento del presupuesto.

Cada vez que sea utilizado un chasis el personal técnico debe hacer una revisión previa para validar si se encuentra apto para sostener y transportar el contenedor, de encontrar una falla debe reportarse al finalizar día por medio de correo electrónico. Recopilando un histórico del 2020 se logró observar que existen alrededor de 57 fallas dentro de 7 sistemas y solo 2 de estas hacen parte del mantenimiento preventivo: la del sistema mecánico que es un mantenimiento general cuando el chasis recorre una distancia de 24.000 kilómetros, en este mantenimiento se puede conocer el estado de los otros sistemas de manera general y el de estructura para ver el estado del King ping ya que este es el más importante porque es aquel que conecta la mula con el esqueleto. Diariamente se pueden presentar alrededor de 21 fallas lo cual es una cifra alarmante, pero esta no es una información verídica porque hay días que se acumulan fallas de días anteriores o se repiten la misma falla que se presentó días anteriores, esto no permite conocer a ciencia cierta la cantidad de fallas presentadas diarias.

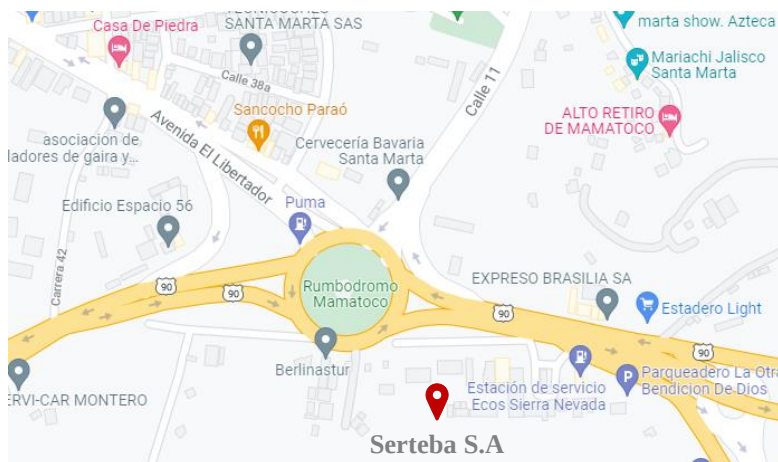
	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

4. Generalidades De La Empresa

4.1. Descripción:

Servicios Técnicos Bananeros S.A (SERTEBA) es una empresa privada de la ciudad de Santa Marta creada en 1985 como una solución logística para exportación de banano por el puerto de la ciudad, donde su principal aliado es la comercializadora internacional C.I Técnicas Baltime de Colombia S.A (TECBACO). La compañía brinda soporte a la exportación a múltiples servicios desde el transporte de la carga de las fincas hasta la entrega a bordo del barco por medio de contenedores. Desde sus inicios la entidad se ha destacado por la responsabilidad y calidad de la fruta dándose a conocer en el mercado internacional que han permitido obtener reconocimientos en el sector bananero; SERTEBA al pasar del tiempo se ha expandido cada vez más, ampliando la mano de obra, infraestructura y maquinaria para dar cumplimiento a los requerimientos del cliente. Al ser una exportadora portuaria cuenta con la certificación BASC.

○ Ubicación:



*Ilustración 1 Ubicación de SERTEBA S.A
Fuente: Tomado de Google Maps*

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Ubicada en la calle 30 – 57ª 130 Round Point de Mamatoco,

4.2. Servicios:

- **Transporte de finca a patio:** Las cajas de banano son transportadas desde la finca hasta el patio de contenedores de Serteba S.A por medio de contenedores o camiones, dependiendo de la facilidad de llegar y requerimientos de la finca.
- **Transporte de patio al puerto de Santa Marta:** La fruta es movilizada por medio de contenedores desde SERTEBA hasta la sociedad portuaria.
- **Movilización de Carga en Puerto:** Una vez el contenedor se encuentre en puerto se vela porque la fruta se encuentre en óptimas condiciones y la calidad se mantenga hasta la entrega a bordo del barco.
- **Servicio de Estiba Contenedores:** Descargue de contenedores con materiales del barco hasta entregarlo en las zonas de almacenamiento del Puerto de Santa Marta.
- **Transporte de Contenedores:** Para la empresa el 98% de lo que es transportado tiene relación con la exportación de banano, pero también se encarga del transporte de contenedores con materiales, denominado carga comercial desde el Puerto de Santa Marta hasta el sitio pactado de entrega de la Mercancía.
- **Alquiler de Chasis:** La empresa cuenta con 189 chasis, los cuales son arrendados para el transporte de los contenedores.
- **Mantenimiento Contenedores:** Hay contenedores que al momento de realizar el descargue necesitan reparación, la compañía brinda el servicio hasta habilitarlos para su uso óptimo, de acuerdo con la cotización aprobada por el cliente.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

- **Refrigeración de Fruta en Patio:** Para la conservación de la fruta, los contenedores deben ser refrigerados a una temperatura y humedad específica de acuerdo con las instrucciones solicitadas por el cliente; por ello SERTEBA brinda el servicio de conexión y monitoreo de los contenedores en las instalaciones.

4.3. Organigrama.

4.3.1. Organigrama Administrativo de SERTEBA S.A

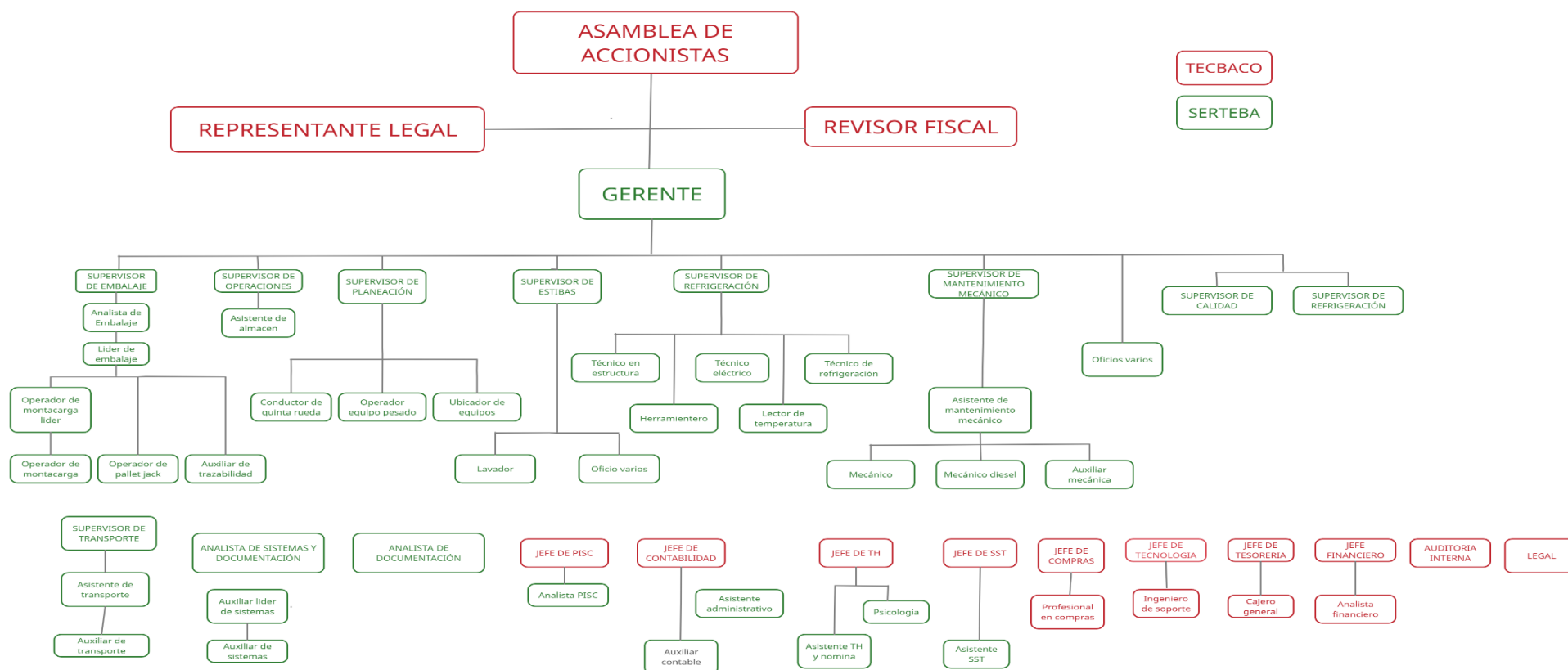
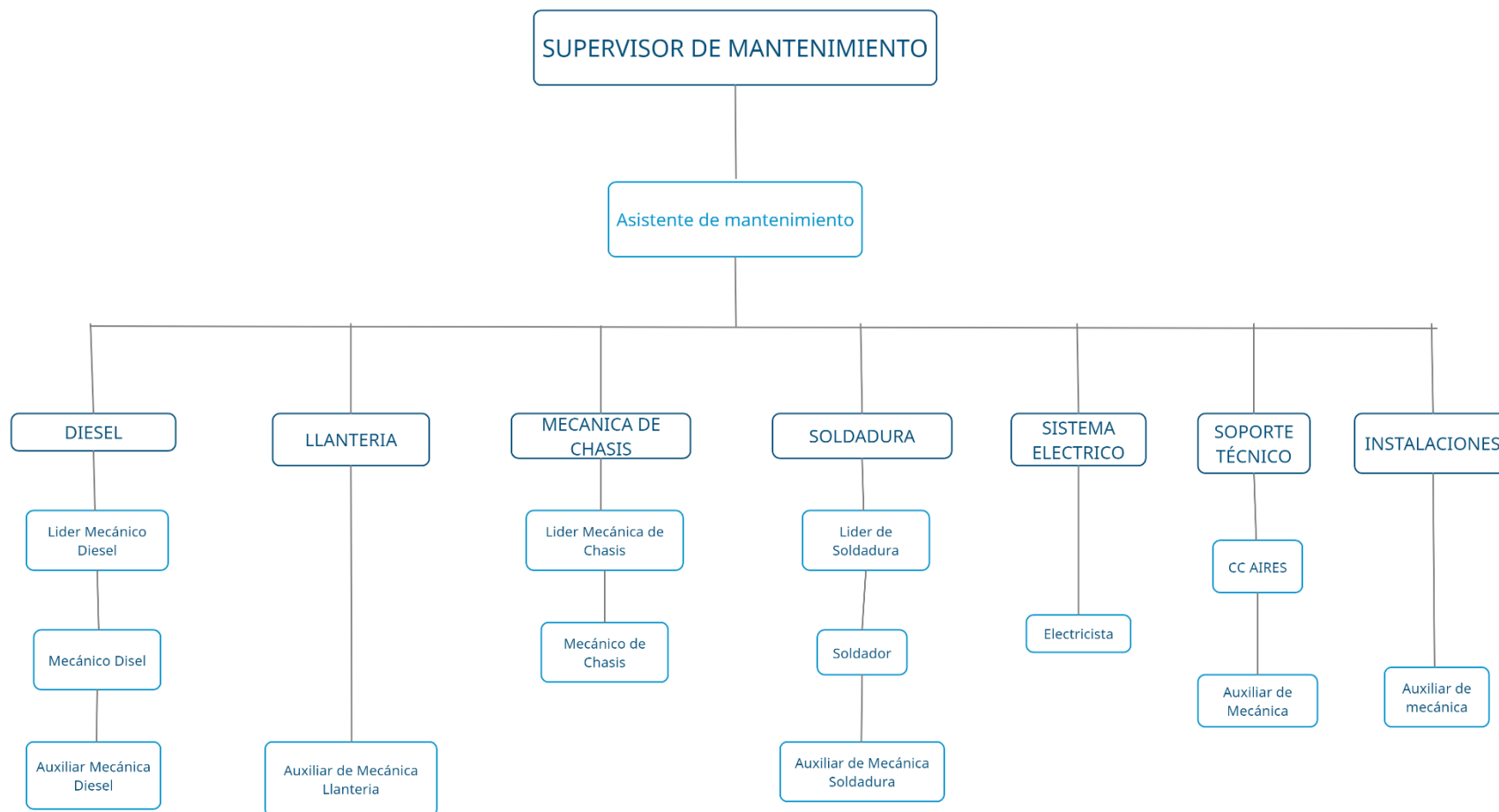


Ilustración 2 Organigrama de SERTEBA S.A
Fuente: Elaboración propia. Información tomada del área de certificaciones

4.3.2. Organigrama Del Área De Mantenimiento Mécanico.



*Ilustración 3 Organigrama del área de mantenimiento mecánico.
Fuente: Elaboración propia.*

4.3.3. Flujograma Del Proceso de Chasis En El Área De Mantenimiento

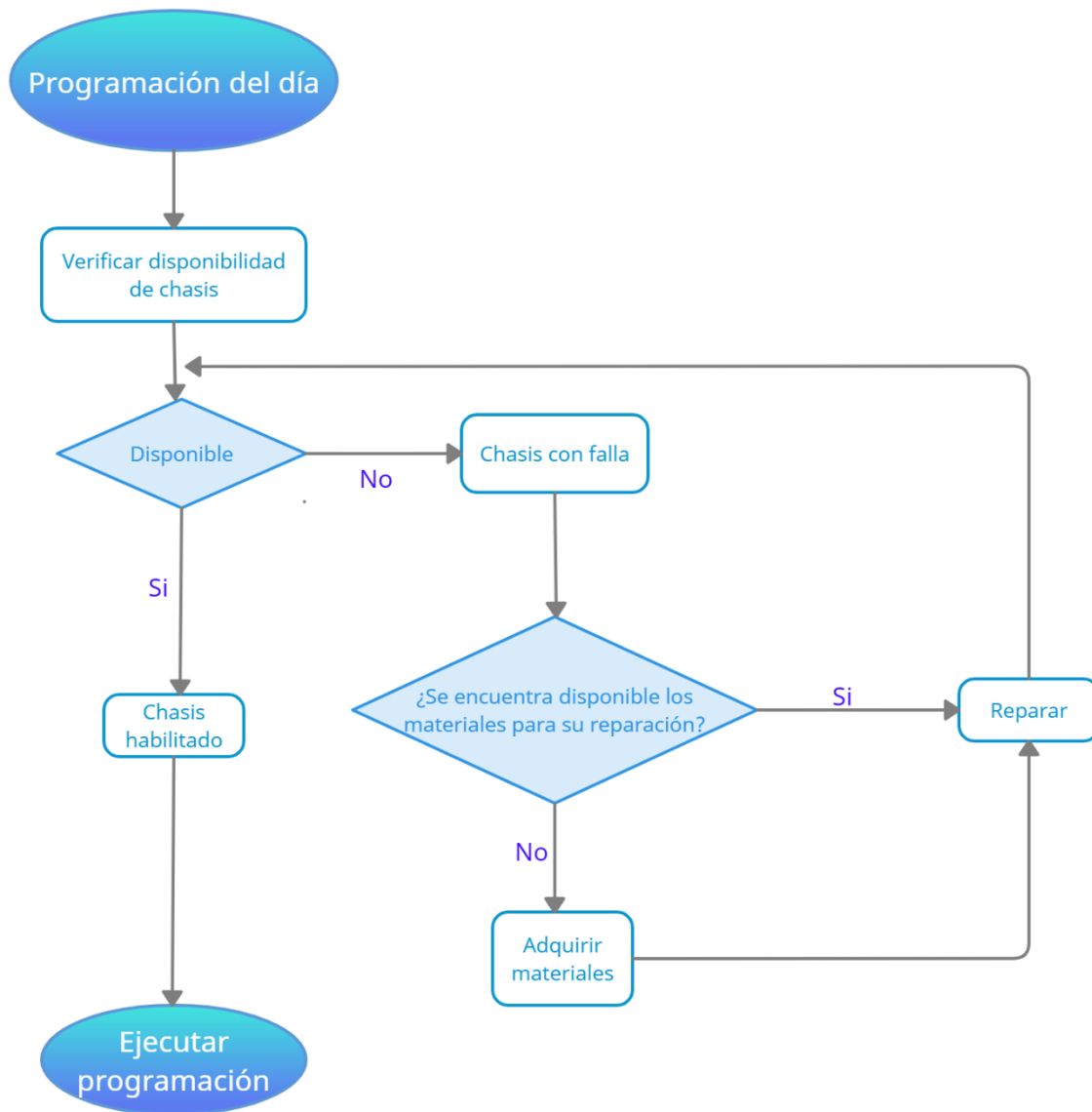


Ilustración 4 Flujograma del proceso de chasis en el área de mantenimiento.
Fuente: Elaboración propia.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

4.4. Planeación Estratégica:

Misión:

Brindar soporte logístico para C.I. Técnicas Baltim de Colombia S.A. y sus productores asociados, que garantice la satisfacción del cliente final mediante el sostenimiento de la calidad del producto, el cumplimiento legal de la logística de exportación, y la entrega final acorde con los pedidos y tiempos establecidos.

Visión:

En el 2025, Serteba S.A. contará con una zona de actividades logísticas con tecnología e infraestructura de alto nivel que garantice el soporte eficiente para la exportación de 25 millones de cajas de banano.

Valores organizacionales:

- **Confianza:** Elemento clave para garantizar buenas relaciones laborales entre nuestros colaboradores generando un ambiente de respeto y cooperación en la organización.
- **Lealtad:** Sentido de compromiso por parte de nuestros colaboradores, permitiendo así ser constantes y fieles a nuestra organización.

Mapa de procesos de SERTEBA:

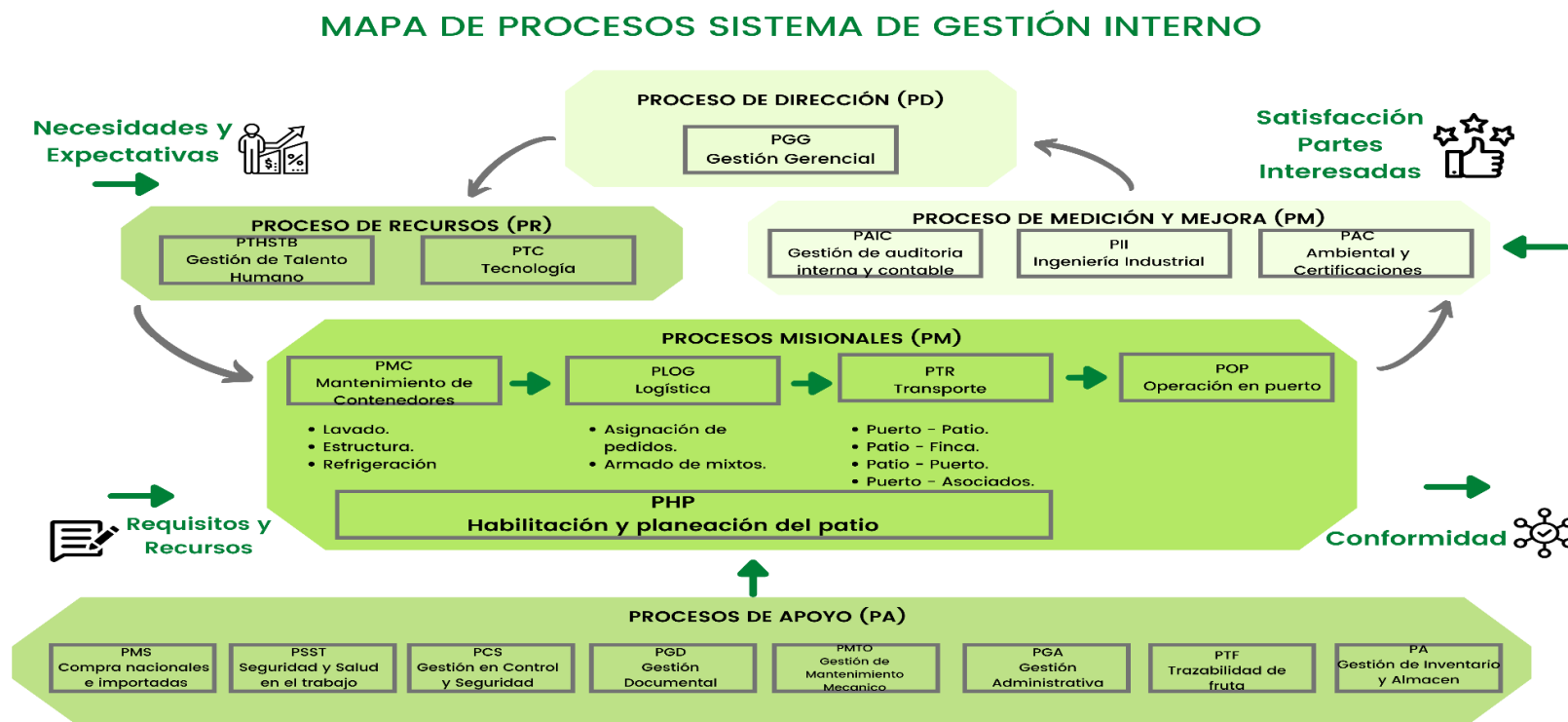


Ilustración 5 Mapa de procesos de SERTEBA S.A.
Fuente: Elaboración propia. Información tomada del área de certificaciones de la empresa.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

5. Situación Actual

Dentro de las instalaciones de Serteba S.A se encuentra el área de mantenimiento, la encargada de realizar mantenimiento de chasis, programación del mantenimiento preventivo y las fallas que se presenten. La operación en Serteba es continua por esa razón hay turnos diurnos y nocturnos para la reparación de los chasis, esta puede ser programada o inmediata según la falla y la necesidad que se presente.

Actualmente la empresa cuenta con 189 chasis en funcionamiento para transportar los contenedores ya sea a fincas, cartonera, almacén Río Frío, puerto o ser soporte en plataforma para la verificación de la calidad y requerimientos del cliente. En taller cuando un contenedor debe ser reparado por estructura o para realizarle el proceso de lavado, semanalmente son exportados alrededor 354 contenedores de los cuales necesitan un chasis para transportarlos de puerto al patio; así mismo para las salidas e ingreso de finca, llevarlos a plataforma y esperar que terminen el proceso, donde el tiempo varía dependiendo la logística que se esté llevando a cabo y por último llevarlos a su destino, el puerto de Santa Marta. Son movimientos básicos que todos los contenedores realizan semanalmente, conociendo la cantidad de chasis en la empresa y los movimientos a realizar se tiene pronosticado que diariamente se pueden presentar como máximo 8 fallas para que la operación no se vea afectada.

Dentro de los chasis se encuentran los sistemas de freno, apoyo, suspensión, mecánico, eléctrico, estructura y de llantas, y dentro de ellos múltiples fallas. Conocer la estructura y funcionalidad del chasis permite identificar si su estado es crítico y si se encuentra apto



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



para ser utilizado. Los contratistas de mulas en el último año han presentado quejas de chasis en mal estado que salen del patio y se han encontrado varios de ellos averiados, lo cual retrasa el envío del contenedor ya que se debe realizar la reparación o el cambio del equipo si así se requiere.

Conocer el estado actual de los chasis es fundamental para una operación exitosa, lo cual es necesario identificar la cantidad real diaria de chasis en mantenimiento, el tipo de falla que se esté presentando y el tiempo en el cual se debe realizar su reparación. Los técnicos diariamente deben enviar un correo electrónico llamado “chasis down” donde registran el número del chasis y la falla que se presentó en el transcurso del día.

CHASIS	FALLA
5218	REVISAR FRENO
5244	PINCHADO
5375	MUELLE PARTIDO
5143	MUELLE PARTIDO
5387	CAMPANA PARTIDA
3014	PINCHADO
5261	PINCHADO
5216	FUGA DE VALVULINA/ PINCHADO
3076	PINCHADO
5219	FUGA DE VALVULINA
5174	LLANTA ESTALLADA
5263	PINCHADO
5140	MUELLE PARTIDO
5392	LLANTA DE REPUESTO SUELTA
5204	PINCHADO
5154	FALTAN LLANTES
5233	LLANTA ESTALLADA
5281	REVISAR VALVULA DE FRENO
5389	MUELLE PARTIDO
3079	MUELLE PARTIDO
5166	REVISAR VALVULA DE FRENO
5264	MUELLE PARTIDO
5376	MUELLE PARTIDO
3015	MUELLE PARTIDO
5179	MUELLE PARTIDO
5246	BALANCINES MALO
5178	MANTENIMIENTO GENERAL

Tabla 1 Reporte de chasis.

Fuente: Tomado de correos electrónicos.

Por medio de estos correos se puede identificar el equipo al cual se le realizó el mantenimiento preventivo. Para dar seguimiento y control es importante recopilar la información de los chasis down para conocer históricamente cuales son las fallas más comunes y aquellas que deben ser atacadas en dicho mantenimiento. El flujograma de un proceso permite conocer a simple vista las actividades realizadas e identificar los quiebres que pueden presentarse.

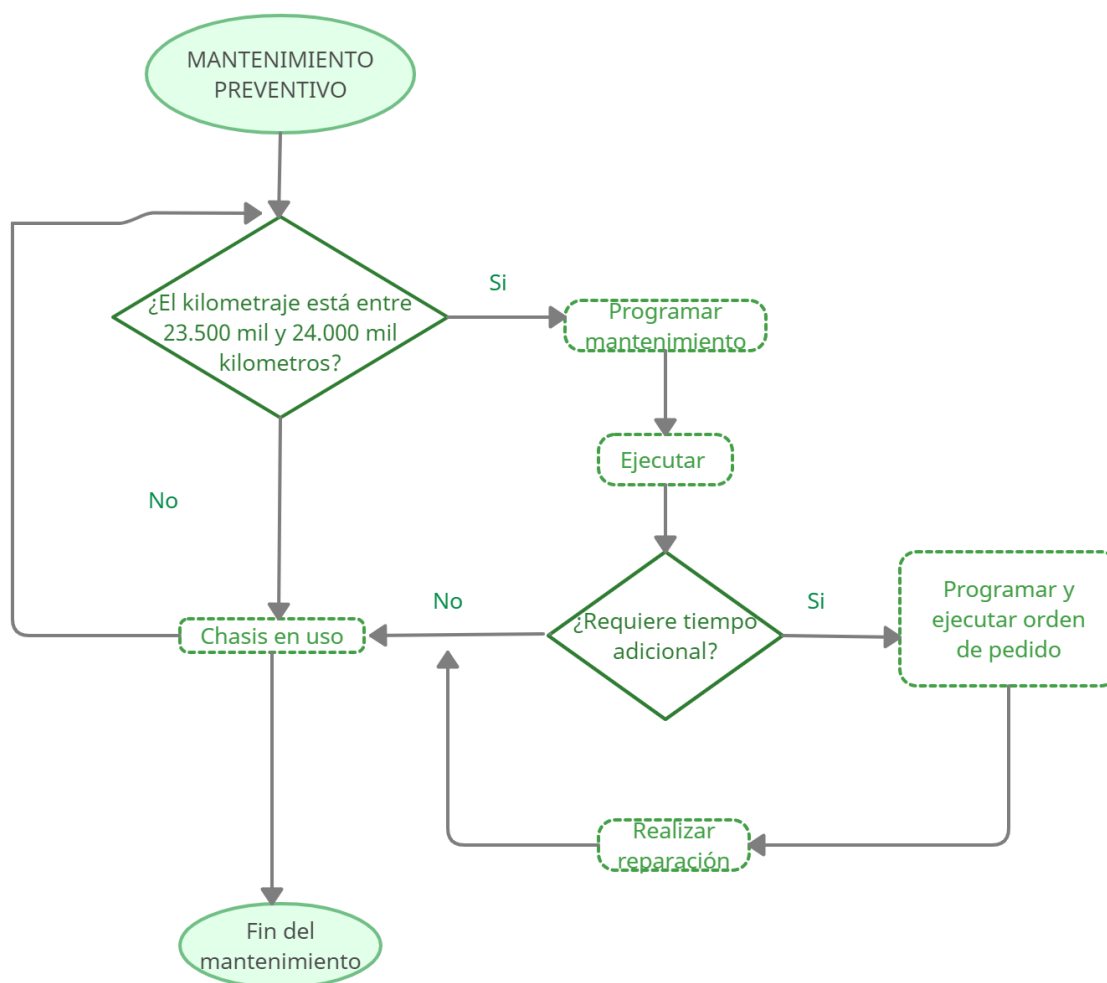


Ilustración 6 Diagrama de flujo del mantenimiento preventivo.
Fuente. Elaboración propia.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Para la creación de la base de datos se tomaron datos desde 2020 hasta la actualidad y se realizó la estandarización en las fallas y análisis estadísticos que permitieran conocer datos históricos de: chasis que más ingresan a taller, seguimiento a la relación día/semana de chasis y tipo de mantenimiento. Una vez se conocieron las fallas más presentadas en los diferentes sistemas del equipo se empiezan a identificar la cantidad de mantenimientos preventivos que ya fueron realizados.

Con ayuda del asistente de mantenimiento mecánico se estandarizaron las fallas según el sistema que está siendo afectado, la falla y observación, se obtuvo que:

SISTEMAS			
Frenos:	✓	Banda.	✓ Rache.
	✓	Campana.	✓ Racor.
	✓	Diafragma.	✓ Bombona.
	✓	Manguera.	✓ Sistema de freno en general.
	✓	Niple.	
Apoyo:	✓	Caja de engranaje.	✓ Zapata.
	✓	Patas.	✓ Flanche.
	✓	Templete.	✓ Sistema de apoyo en general.
	✓	Tubo elevador.	
Suspensión:	✓	Balancines.	✓ Muelle.
	✓	Barra tensora.	✓ Retenedor.
	✓	Grapa.	✓ Zapa.
Llantas:	✓	Artillería.	✓ Porta llanta.
	✓	Calibración.	✓ Rectificar llanta.
	✓	Chapeta.	✓ Rin.
	✓	Llanta.	✓ Troque.
	✓	Pacha.	
Eléctrico:	✓	Siete vías.	✓ Luces.
	✓	Cables.	✓ Stop.
Estructura:	✓	King ping.	✓ Twist lock.
	✓	Mantenimiento de estructura.	✓ Viga.
	✓	Pintura.	✓ Traverso.
Mecánico:	✓	Eje.	✓ Mantenimiento general.

Tabla 2 Estandarización de fallas de chasis.

Fuente: Elaboración propia.

AÑO	SEMANA	FECHA	TIPO DE FALLA	CHASIS	SISTEMA	FALLA	OBSERVACIONES	DESTINO
2020	1	1/01/2020	General	5190	Eléctrico	Luces	Instalar	NA
2020	1	2/01/2020	General	5164	Llantas	Llanta	Mal estado	NA
2020	1	2/01/2020	General	5202	Llantas	Llanta	Mal estado	NA
2020	1	2/01/2020	General	3020	Llantas	Llanta	Pinchado	NA
2020	1	2/01/2020	General	3022	Suspensión	Balancines	Cambio	NA
2020	1	2/01/2020	General	3022	Suspensión	Balancines	Cambio	NA
2020	1	2/01/2020	General	5154	Suspensión	Muelle	Partido	NA
2020	1	2/01/2020	General	3022	Apoyo	Zapata	Cambio	NA
2020	1	2/01/2020	General	5248	Insumo	Valvulina	Falta tapa	NA
2020	1	4/01/2020	General	5150	Llantas	Llanta	Pinchado	NA
2020	1	6/01/2020	General	5138	Apoyo	Patas	Reparar	NA
2020	1	7/01/2020	General	5204	Llantas	Llanta	Mal estado	NA
2020	1	7/01/2020	General	5392	Llantas	Llanta	Mal estado	NA
2020	1	7/01/2020	General	5388	Llantas	Llanta	Mal estado	NA
2020	1	7/01/2020	General	5212	Suspensión	Muelle	Partido	NA
2020	1	7/01/2020	General	5217	Apoyo	Tornillo	Sin fin	NA
2020	1	7/01/2020	General	5179	Apoyo	Patas	Alinear	NA
2020	1	7/01/2020	General	5133	Llantas	Llanta	Pinchado	NA
2020	1	7/01/2020	General	5188	Frenos	Bombona	Mal estado	NA
2020	1	7/01/2020	General	5204	Mecánico	Mantenimiento	General	NA
2020	1	8/01/2020	General	5256	Llantas	Llanta	Pinchado	NA
2020	1	8/01/2020	General	5201	Suspensión	Muelle	Partido	NA

Ilustración 7 Base de datos "Chasis down".
Fuente: Elaboración propia

Analizando la información tenemos que:

- Comparaciones de fallas para el año 2020, 2021 y 2022.

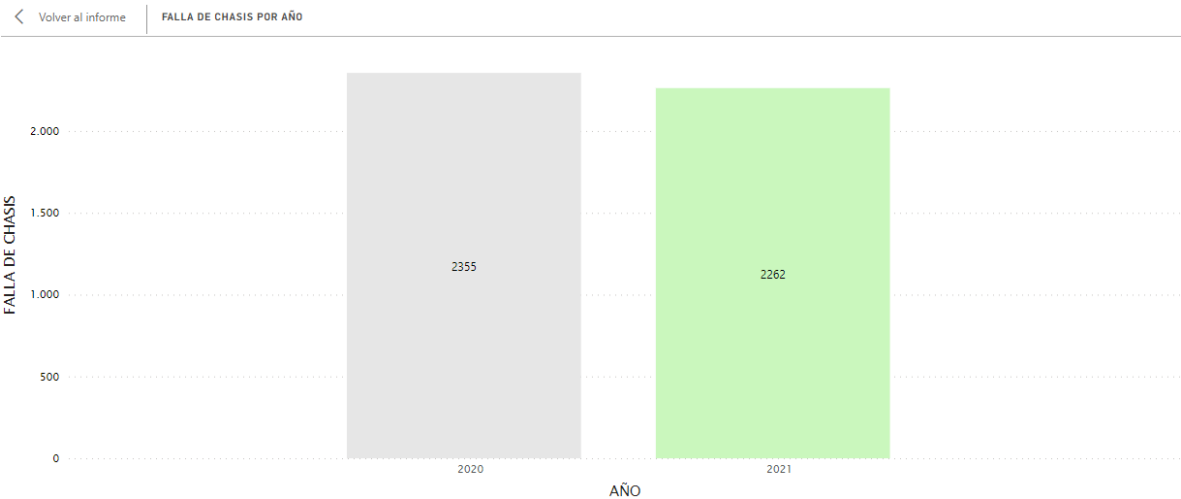


Ilustración 8 Falla de chasis para el año 2020 - 2021
Fuente: Elaboración propia.

Se evidenció que para el año 2020 y 2021 se presentaron 2.355 y 2.262 fallas respectivamente teniendo una disminución del 2% en el total de fallas presentadas.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



< Volver al informe FALLA DE CHASIS POR AÑO

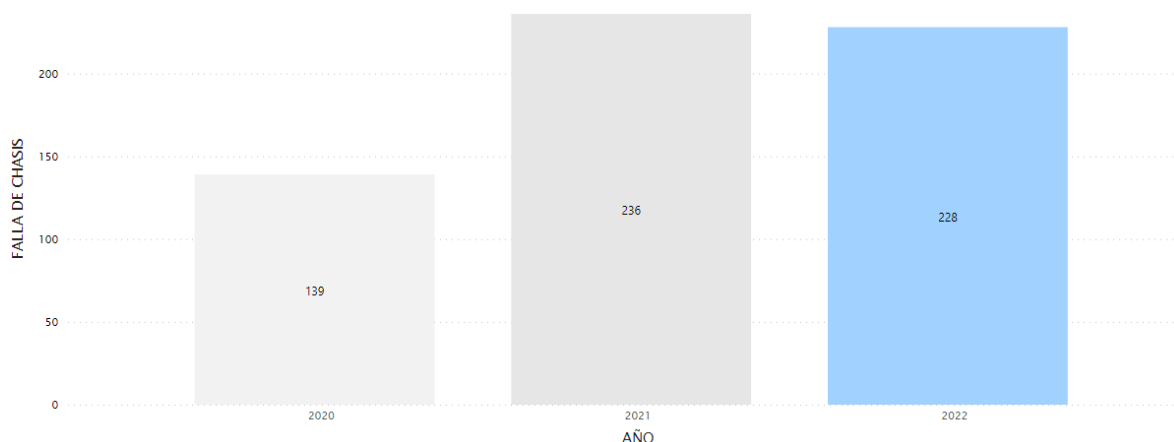


Ilustración 9 Falla de chasis para los primeros meses del año 2020 – 2021 – 2022.

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó el análisis considerando las 4 primeras semanas correspondientes a cada año, se observó que en 2020 y 2021 hubo un aumento significativo del 26% y para el 2021 y 2022 una disminución del 2%.

○ Comparaciones de los sistemas de chasis mes a mes:

< Volver al informe SISTEMA DE APOYO



Ilustración 10 Sistema de Apoyo.

Fuente: Elaboración propia.

Para el sistema de apoyo tenemos un total de 763 fallas presentadas donde los meses críticos fueron mayo y octubre donde se registran más fallas. Los meses en los cuales se presentaron menos fallas fueron en marzo y noviembre.

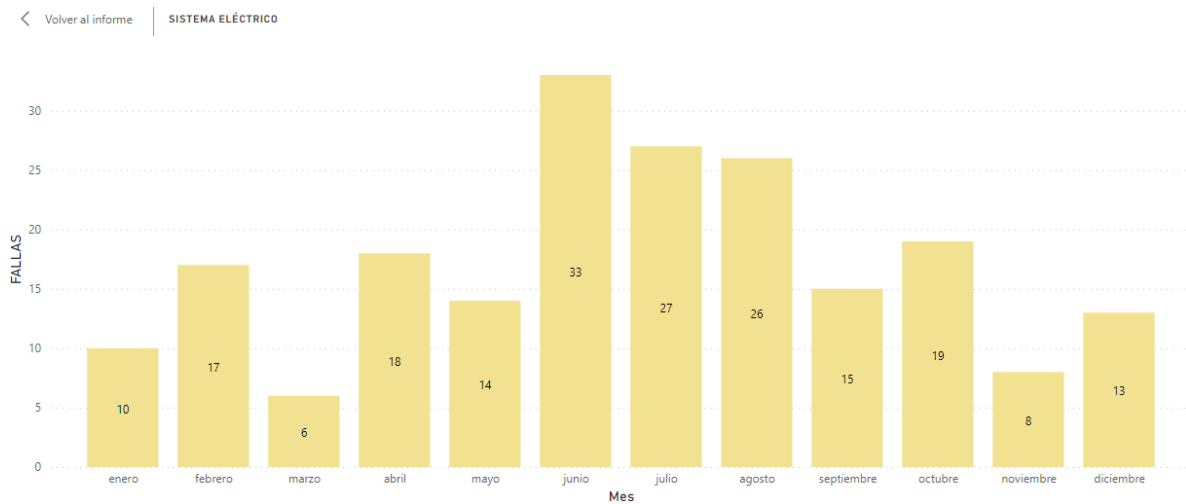


Ilustración 11 Sistema Eléctrico
Fuente: Elaboración propia

Para el sistema eléctrico se tiene un total de 206 fallas presentadas donde los meses críticos fueron junio y julio donde se registran más fallas, los meses en los cuales presentaron menos fallas fue en marzo y noviembre.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



< Volver al informe | SISTEMA ESTRUCTURA

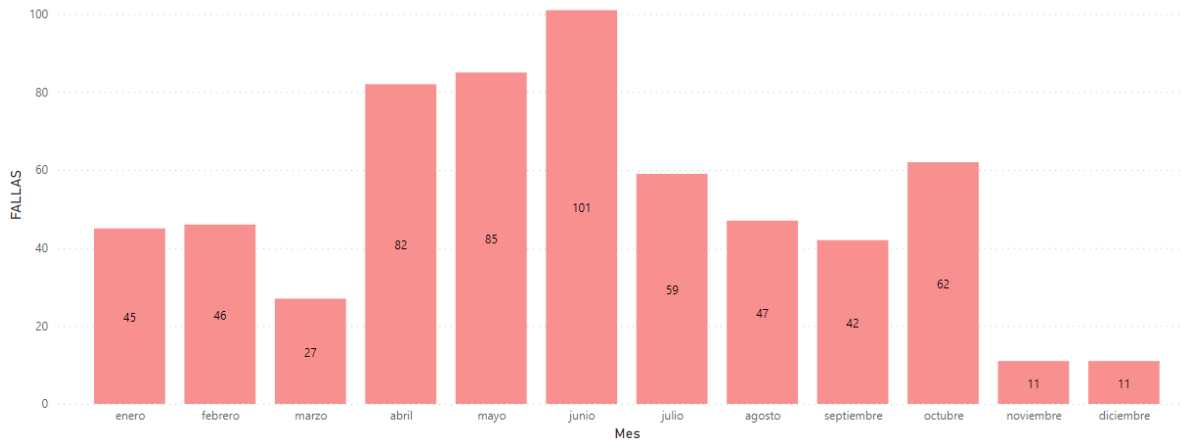


Ilustración 12 Sistema Estructura
Fuente: Elaboración propia

Para el sistema de estructura se tiene un total de 618 fallas presentadas donde los meses críticos fueron junio y abril donde se registran más fallas, los meses en los cuales presentaron menos fallas fueron en marzo y noviembre.

< Volver al informe | SISTEMA FRENOS

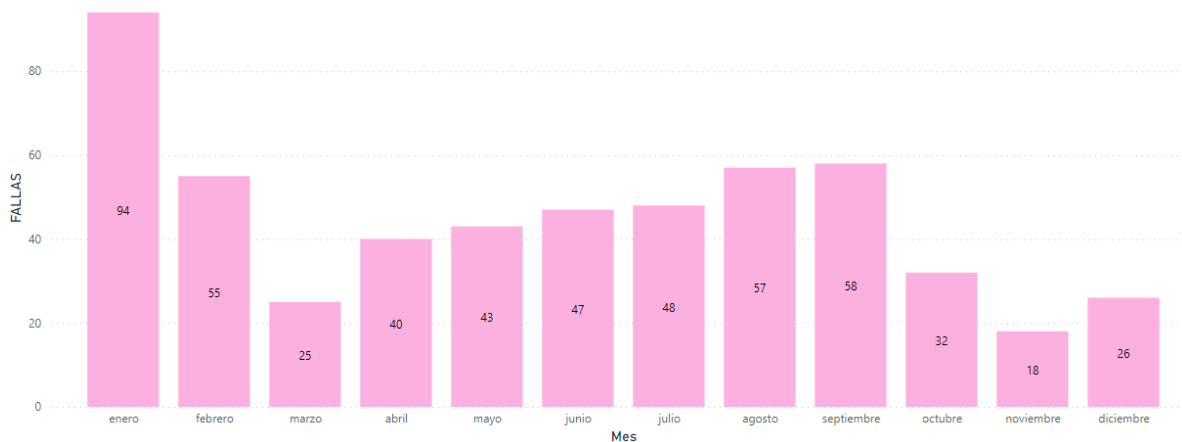


Ilustración 13 Sistema de Frenos
Fuente: Elaboración propia



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Para el sistema de frenos se tiene un total de 543 fallas presentadas donde los meses críticos fueron enero y septiembre donde se registran más fallas, los meses en los cuales presentaron menos fallas fueron en marzo y noviembre.

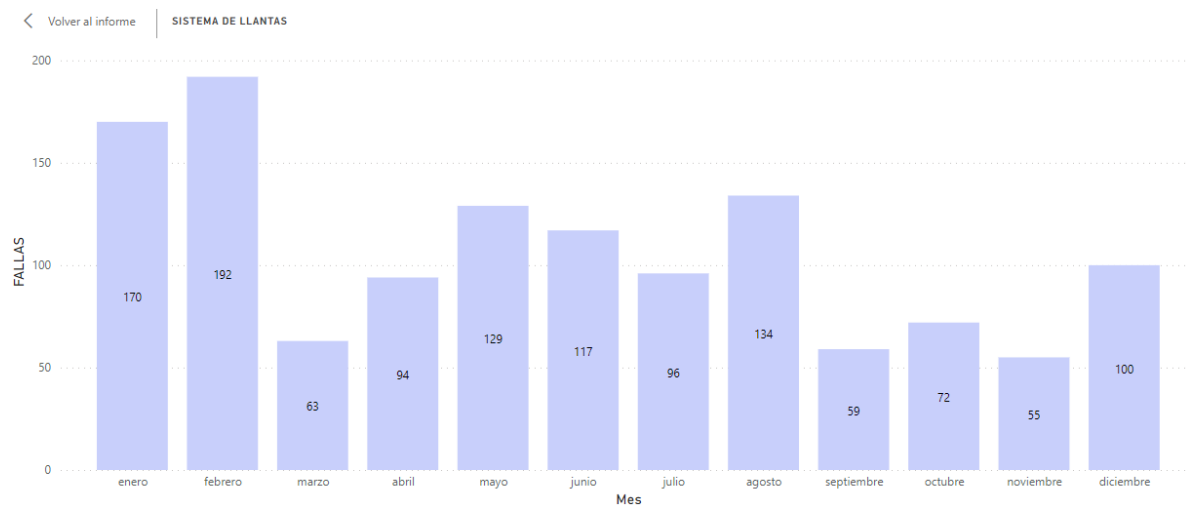


Ilustración 14 Sistema de Llantas
Fuente: Elaboración propia

Para el sistema de llantas se tiene un total de 1281 fallas presentadas donde los meses críticos fueron enero y febrero donde se registran más fallas, los meses en los cuales presentaron menos fallas fueron septiembre y noviembre.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado

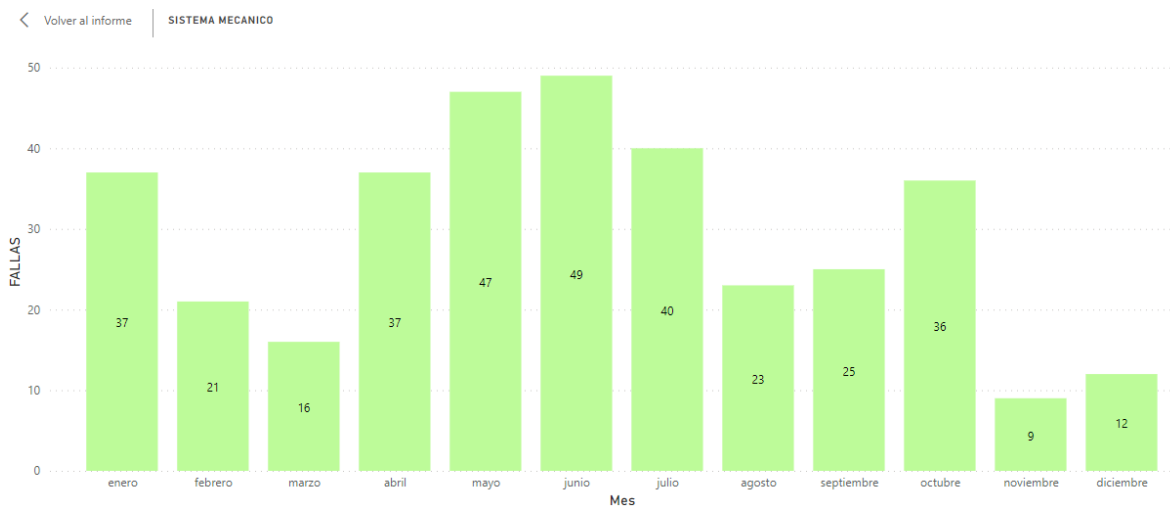


Ilustración 15 Sistema Mecánico

Fuente: Elaboración propia

Para el sistema mecánico se tiene un total de 352 fallas presentadas donde los meses críticos fueron mayo y junio donde se registran más fallas, los meses en los cuales presentaron menos fallas fueron noviembre y diciembre.

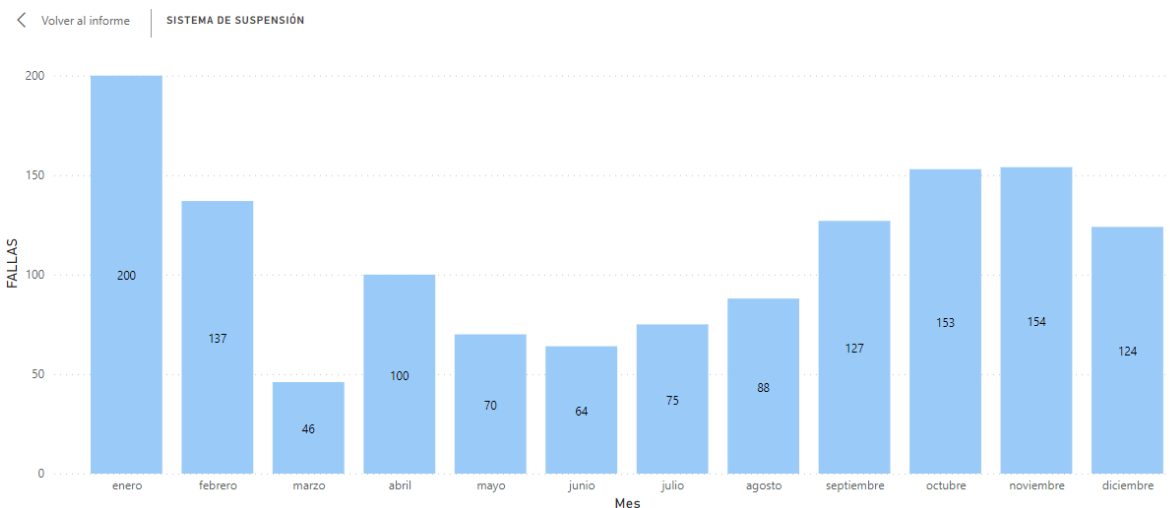


Ilustración 16 Sistema de Suspensión

Fuente: Elaboración propia



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Para el sistema de suspensión se tiene un total de 1338 fallas presentadas donde los meses críticos fueron enero y noviembre donde se registran más fallas, los meses en los cuales presentaron menos fallas fueron noviembre y diciembre.

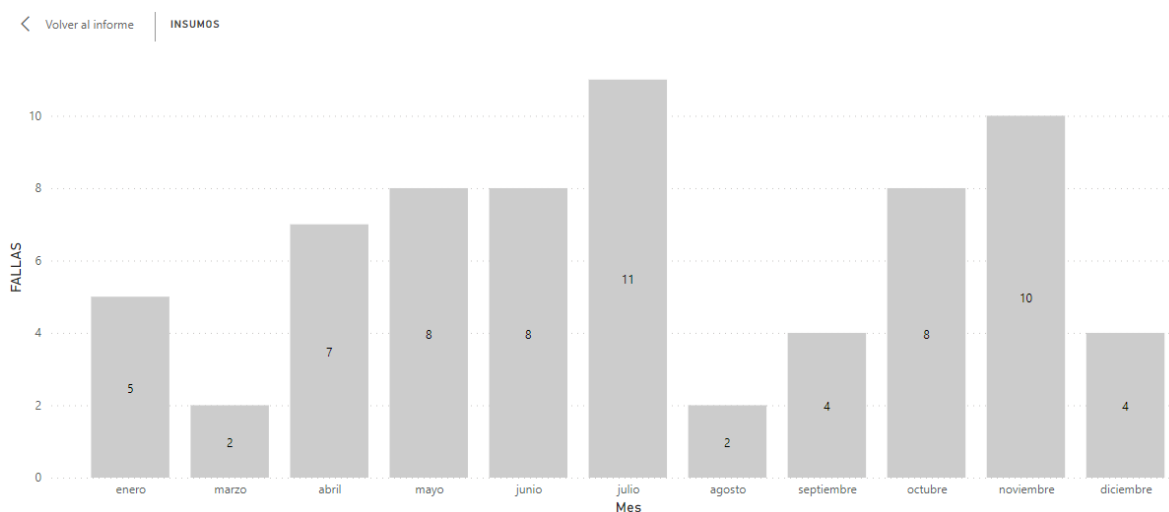


Ilustración 17 Insumo
Fuente: Elaboración propia

Se observa que se presentaron 69 casos donde el chasis estuvo detenido por falta de valvulina, hodómetro y grasa. Los meses donde más se presentaron estos casos fueron julio y noviembre.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



< Volver al informe | SISTEMAS

SISTEMA ● Apoyo ● Eléctrico ● Estructura ● Frenos ● Insumo ● Llantas ● Mecánico ● Suspensión

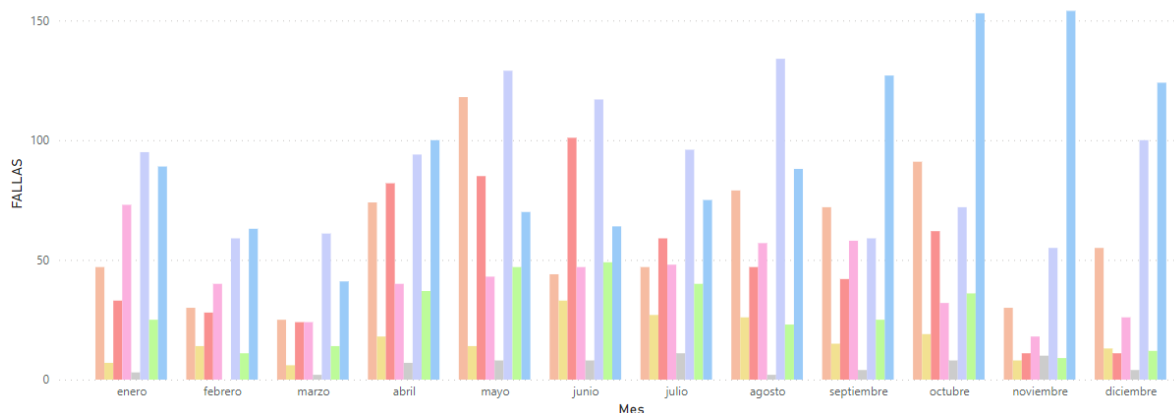


Ilustración 18 Sistema del chasis

Fuente: Elaboración propia

Analizando los diferentes tipos de fallas se evidencia que los sistemas más críticos son suspensión y llantas, en los cuales se registran más fallas con un 26% y 25% respectivamente del total de las fallas. Los meses críticos se presentaron en mayo con 514 fallas y octubre con 473.

○ Sistema de llantas y suspensión.

< Volver al informe

SISTEMA DE LLANTAS

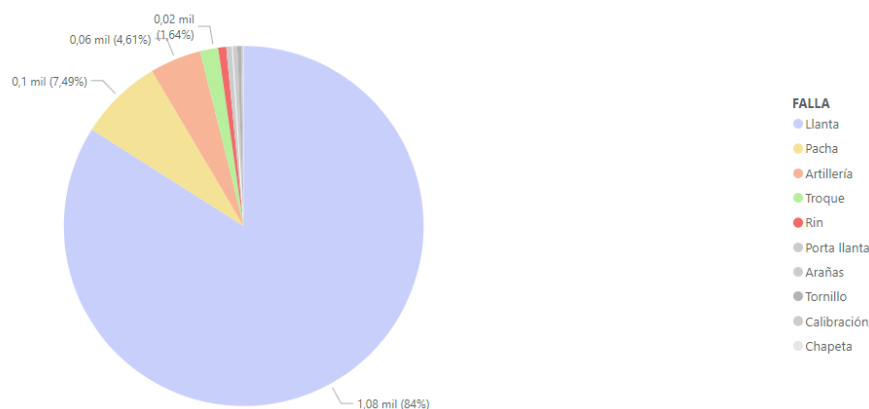
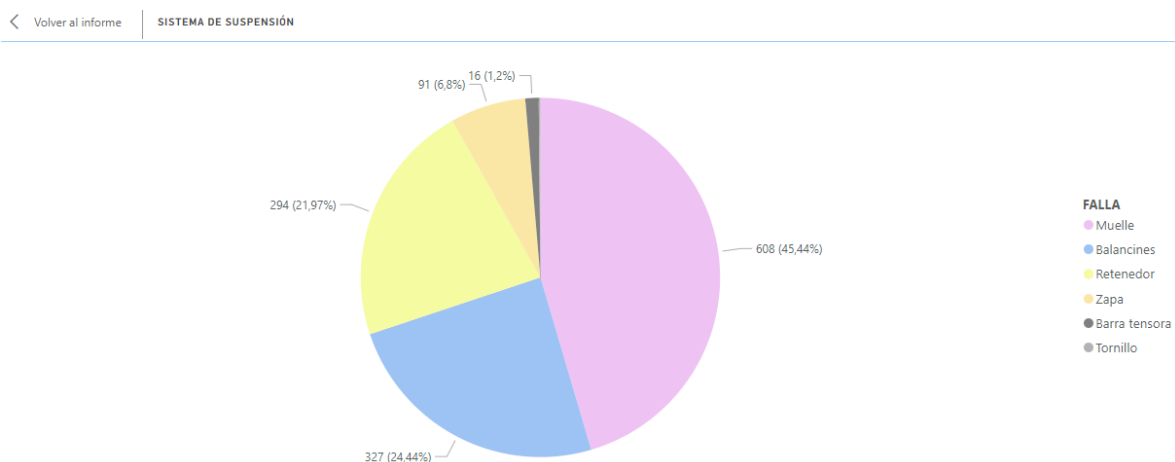


Ilustración 19 Sistema de llantas

Fuente: Elaboración propia

Se evidenció que el 84% de las fallas presentadas en el sistema de llantas se presentan porque la llanta se encuentra en mal estado o se pincha, mientras que el 16% se distribuye en la pacha, artillería, troque y rin.



*Ilustración 20 Sistema de suspensión
Fuente: Elaboración propia*

En el sistema de suspensión se tiene que el 45% de las fallas se presentan por el muelle y el 40% de este es porque se encuentra partido, mientras que el 55% se encuentra distribuido en balancines, retenedores y zapa.

○ **Costos Mantenimiento Correctivos:**

Los costos en los mantenimientos correctivos para el año 2020 y 2021 fueron de:

SISTEMAS	AÑO 2020	AÑO 2021	DIFERENCIA
Frenos	\$43.909.944	\$13.904.815	\$30.005.128
Estructura	\$41.800.506	\$39.289.888	\$2.510.618
Llantas	\$57.235.500	\$86.505.300	\$29.269.800
Mecánica	\$7.785.768	\$7.569.890	\$215.878
Apoyo	\$18.145.003	\$13.892.925	\$4.252.077
Suspensión	\$14.356.993	\$27.620.121	\$13.263.127
Insumos	\$7.785.768	\$ 9.028.613	\$2.835.910
Mano de obra	\$19.412.400	\$29.393.280	\$9.980.880

TOTAL:	\$214.510.641	\$227.204.835	\$12.694.194
---------------	----------------------	----------------------	---------------------

Tabla 3 Costos de mantenimientos correctivos
Fuente: Elaboración propia.

○ **Mantenimiento preventivo.**

El mantenimiento preventivo en la empresa es programado cuando el kilometraje del chasis se encuentra entre 23.500 y 24.000 kilómetros, esta información es arrojada por un hodómetro, el cual es un dispositivo que se le coloca al chasis en el eje de la rueda para medir la distancia recorrida; una vez el equipo cumple con esta condición se debe realizar la programación del mantenimiento. Cada chasis tiene una zona en específica con lo cual no a todos cumplen el recorrido en los mismos lapsos de tiempo. Existen 3 tipos de destino:

ZONA	TIEMPO DE CUMPLIMIENTO
Zona 1.	Hasta un año.
Zona 2.	De 4 a 6 meses.
Zona 3.	4 meses.

Tabla 4 Tiempo de cumplimiento kilometraje
Fuente: Elaboración propia.

Mantenimiento preventivo 2020:

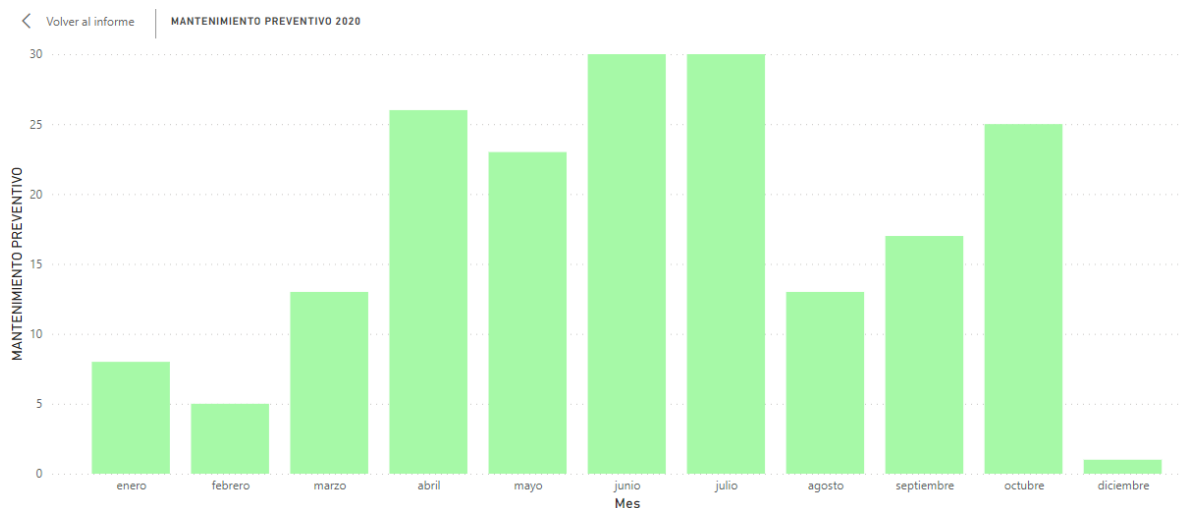


Ilustración 21 Mantenimiento Preventivo 2020
Fuente: Elaboración propia.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Se registraron en total 191 mantenimientos, es decir el 8% del total de mantenimientos realizados en ese año, los cuales fueron realizados su mayoría en junio, julio, abril y octubre.

Generando un costo total de **\$61.031.425**, descritos de la siguiente manera:

SISTEMA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Suspensión	\$26.833	\$5.125.166
Apoyo	\$34.700	\$6.627.700
Mecánica	\$41.9310	\$8.008.842
Insumos	\$283.515	\$45.556.415
Frenos	\$125.666	\$24.002.333
Estructura	\$106.666	\$20.373.333
Mano de obra	\$15.000	\$2.865.000
TOTAL:	\$620.900	\$61.031.425

Tabla 5 Costos mantenimientos preventivos 2020
Fuente: Elaboración propio.

Mantenimiento preventivo 2021:

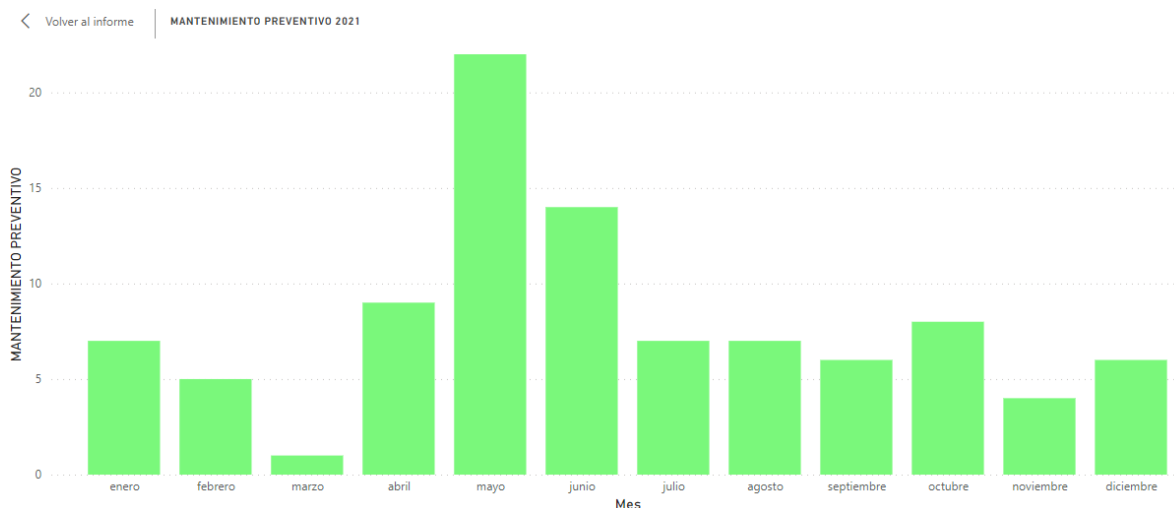


Ilustración 22 Mantenimiento Preventivo 2021
Fuente: Elaboración propia.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Se registraron en total 96 mantenimientos, es decir el 4% del total de mantenimientos realizados en ese año, los cuales fueron realizados su mayoría en mayo, junio y octubre. Se redujeron el 50% de los mantenimientos preventivos en comparación con el 2020.

De todas las fallas registradas para el 2020 y 2021 se obtiene que solo el 6% corresponden al mantenimiento preventivo.

Generando un costo total de **\$59.787.425**, descritos de la siguiente manera:

SISTEMA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Suspensión	\$28.309	\$2.717.680
Apoyo	\$36.608	\$3.514.416
Mecánica	\$44.237	\$4.246.783
Insumos	\$251.633	\$24.156.826
Frenos	\$132.578	\$12.727.520
Estructura	\$112.533	\$10.803.200
Mano de obra	\$17.000	\$1.632.000
TOTAL:	\$622.900	\$59.798.425

*Tabla 6 Costos mantenimiento preventivo 2021
Fuente: Elaboración propia.*

Si bien hubo una disminución en el costo total del mantenimiento preventivo con respecto al año 2020 del **31%**, estos costos fueron aumentados casi el 35% en la realización de mantenimientos correctivos, siendo así el presupuesto aprobado para esta área en el año 2021 no fue cumplido. Ahora se plantean las siguientes preguntas: ¿Por qué no se están realizando los mantenimientos en los tiempos estipulados?, ¿Se están enviando los correos diariamente con la cantidad de mantenimientos a realizar? Realizando un diagrama de Ishikawa se encontró que:



Ilustración 23 Diagrama de Ishikawa Mantenimiento Preventivo

Luego de realizar un análisis estadístico con la información recopilada y reuniones con el personal encargado del área, se plantea una metodología para dar seguimiento y cumplimiento al mantenimiento preventivo.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

6. Bases Teóricas Relacionadas

Para la realización de este proyecto nos basamos en materias como lo fue gestión logística, SERTEBA S.A al ser una empresa de solución logística era de mucha importancia conocer conceptos como el transporte, stock y entrega en el pedido. Asimismo, en las asignaturas de estadística para la recopilación y análisis de datos, estandarización e indicadores. Y por último en análisis de procesos y gerencia de operaciones con los conceptos de los diferentes tipos de mantenimiento y costos.

6.1. Logística

La logística es una filosofía que se encarga de aplicar las buenas prácticas en los macroprocesos, procesos, procedimientos, tareas y productos dentro de una organización, con el fin de satisfacer las necesidades del cliente, quien es la razón de ser de la empresa (Vélez, 2009).

Asimismo, (Franklin B. Enrique, 2004) dice que la logística “Es el movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado”. Por tal motivo es fundamental tener una logística de transporte eficaz, de tal manera que (Walther, 2011) dice que la administración del transporte se concibe como un elemento clave para la adecuada articulación de la logística en la cadena de suministro. Para una compañía, la capacidad de entregar constantemente productos a tiempo, al precio correcto y con la calidad adecuada, afecta favorablemente la opinión del cliente sobre el nivel de servicio que recibe. En este sentido, el transporte requiere ser un servicio de calidad en términos de seguridad, regularidad, oportunidad, entrega a tiempo y eficiencia.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

6.2. Estandarización

Un estándar es una guía que define el qué y el cómo deberían de abrirse datos sobre un tipo específico de datos, para asegurar que tendremos datos útiles y fácilmente enlazables. Existen tres puntos (o momentos) importantes sobre la estandarización. Primero, la estandarización sobre cómo se capturan los datos, en segundo lugar, cómo se almacenan y en tercero cómo se presentan (Perez Damasco, 2017)

6.3. Power BI

Power BI es un conjunto de herramientas que pone el conocimiento al alcance de todos y nos brinda acceder a nuestros datos de forma segura y rápida, generando grandes beneficios para nosotros y para nuestra empresa. Es un sistema predictivo, inteligente y de gran apoyo, capaz de traducir los datos (simples o complejos) en gráficas, paneles o informes por sus cualidades como la capacidad gráfica de presentación de la información, o la integración de Power Query: el motor de extracción, transformación y carga (ETL) incluido en Excel. Con el análisis de los datos, se pueden evaluar los crecimientos, debilidades, fortalezas de una organización, y permitir la toma de acertadas decisiones a corto, mediano y largo plazo, a través de los paneles, informes y gráficos interactivos. Power BI, nos permite analizar los datos y obtener patrones “poco visibles” y que ayuden a llegar a conclusiones y toma de decisiones en favor de nuestra organización. Para ello se puede usar la previsión, la agrupación, las medidas rápidas (Cloded Menedez, 2021).

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

6.4. Mantenimiento

Es la agrupación de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de detectar, corregir o prevenir los problemas ocasionados por las fallas potenciales de las funciones de una máquina o equipo a fin de asegurar que una instalación, sistema industrial, una máquina u otro activo fijo continúen realizando las funciones para las que fueron creadas manteniendo la capacidad y la calidad especificadas. Teniendo como propósitos fundamentales el cumplir con los siguientes objetivos como el disminuir los paros imprevistos del equipo, conservar la capacidad a la máxima eficiencia de trabajo de las máquinas, contribuir al aumento de la productividad, garantizar la seguridad industrial, mejorar la calidad de los productos o servicios realizados, depreciación de costos y optimizar recursos (Flores, Lucero Díaz, & Wilmar, 2015).

6.5. Tipos de Mantenimientos

Existen varios tipos de mantenimiento como lo es el predictivo, correctivo, preventivo, proactivo, cero horas y en uso; de los cuales especificaremos los siguientes:

6.5.1. Mantenimiento Correctivo

Es aquel que se realiza cuando ya se produce un daño en el equipo o el daño en este ya inminente. Este tipo de mantenimiento se realiza en la gran mayoría de empresas, en el caso de que no se produzca ninguna falla, el mantenimiento es nulo por lo que se tendrá que esperar hasta que se produzca un fallo para en ese momento tomar acciones al respecto, esto trae repercusiones a la empresa como lo son paradas no previstas y costos de mantenimiento no presupuestados (Valdivieso Torres, 2010).



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



6.5.2. Mantenimiento Predictivo

Se basa en detectar una falla antes de que suceda, para dar tiempo a corregirla sin detención de la producción. Estos controles pueden llevarse a cabo de forma periódica o continua, en función de tipos de equipo, sistema productivo, etc; para ello, se usan instrumentos de diagnóstico, aparatos y pruebas no destructivas, como análisis de lubricantes, comprobaciones de temperatura de equipos eléctricos, análisis de vibraciones, etc. Además, se realiza el monitoreo de las condiciones del equipo mientras se encuentra trabajando (Valdivieso Torres, 2010).

Ventajas:

- Disminuye los tiempos de parada.
- Optimiza la gestión del personal de mantenimiento.
- Facilita el análisis de las averías.
- Análisis estadístico del sistema.

6.5.3. Mantenimiento preventivo

Es la acción de revisar de manera sistemática y bajo ciertos criterios a los equipos o aparatos de cualquier tipo (mecánicos, eléctricos, informáticos) para evitar averías ocasionadas por uso, desgaste o paso del tiempo. El mantenimiento preventivo se adelanta a las averías antes de que ocurran o hace que sean menos graves, por lo que disminuye el gasto en reparaciones y el tiempo en el que los equipos dejan de estar operativos debido a las mismas (Vidal, 2021).

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Para realizar un mantenimiento preventivo de calidad se debe realizar un plan de mantenimiento y se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- **Planteamiento de objetivos:** Se busca minimizar las acciones correctivas para aumentar la vida útil del equipo y aumentar la vida útil del equipo y aumentar la disponibilidad del equipo, donde se debe cuantificar la mejorar para poder seguir con el resto del plan; es decir que se debe trazar una meta de cuantas averías se espera reducir.
- **Presupuesto sobre la maquinaria, inventarios y horas de mano de obra:** Se realiza un cálculo sobre la cantidad estimada de los componentes, subcomponentes y mano de obra que se necesitará para cubrir el mantenimiento de todo el equipo, esto para analizar la rentabilidad real y la esperada.
- **Revisión de mantenimiento previos:** Se debe tener en cuenta la suma de todos los mantenimientos previos, cómo se hicieron, fechas, responsables y material utilizados. Es decir, recopilar datos históricos.
- **Consulta de manuales, documentación y requisitos legales:** Se realiza la documentación oficial para realizar el mantenimiento, así como tenerla siempre a mano antes y durante la acción de mantenimiento. Cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

- **Elección de tipo de mantenimiento y encargado de realizarla:** Se debe tener en cuenta el tipo de mantenimiento se realizarán a las averías y quien lo hará, variará según el tipo de maquinaria.
- **Ejecución del plan y seguimiento:** Se realiza una guía para seguirlo y poder tener bajo control todos los equipos, fechas y responsables de los mantenimientos.

Ventajas

- Se tiene un mayor control del estatus de los equipos, ya que al realizarse constantemente se puede saber que equipos ya pueden comenzar a deteriorarse.
- Alarga la vida útil de los equipos, ya que reduce el riesgo de fallos.
- Al ser un mantenimiento programado, puede considerarse el tiempo necesario para detener la producción sin que haya muchas pérdidas.

Desventajas

Se desconocen las condiciones reales de los equipos, los planes de mantenimiento preventivo pueden, a veces, ser ineficientes si los ciclos calculados no previenen los paros no programados por fallos y resultar en acciones de mantenimiento (incluyendo sustitución de piezas) innecesarias y que cuestan tiempo y dinero. El efecto se agrava cuando un planteamiento preventivo es aplicado a activos de baja prioridad o bajo coste que podrían generar costos más bajos si solamente fueran reparados de manera reactiva(Grupo ORS, 2021).

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

7. Desarrollo De Actividades:

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados en este proyecto se presentan las siguientes fases que permitirán realizar el aumento de mantenimientos preventivos en SERTEBA S.A.

7.1. Fase I: Análisis De La Situación Actual

Después de recopilar los datos del año 2020 hasta la actualidad se observa que:

- El mantenimiento preventivo no se está cumpliendo a cabalidad lo cual generó un aumento significativo de **10%** en el presupuesto para mecánica de chasis en el 2021.
- Los mantenimientos correctivos retrasan la operación, razón por la cual no se cumple con los tiempos de entregas de los contenedores a fincas y el Cut Off en el puerto de Santa Marta.
- En los sistemas de llantas y suspensión se presentan el 51% de las fallas totales. Al momento de realizar un mantenimiento preventivo, estos son los sistemas menos atacados.
- En la realización del mantenimiento preventivo se tienen en cuenta 33 criterios, los cuales se describen en la siguiente parte del chasis:



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
SISTEMA DE ESTRUCTURA	Twist Lock – King Pin – Vigas.
SISTEMA DE FRENOS	Mangueras – Racores – Valvulas relays –Niples – Tanque – Cámara de frenos – Rachet – Levas – Diafragmas de freno.
SISTEMA DE APOYO	Templete – Flanches – Caja de engranaje – Pasadores – Zapata.
SISTEMA DE SUSPENSIÓN	Barras tensoras – Balancines – Retenedores.
SISTEMA ELÉCTRICO	Luces – 7 vías – Cables.
SISTEMA DE MECÁNICA	Eje.
INSUMOS	Engrasar – Calcomanias – Señales – Valvulina.

*Tabla 7 Plan de mantenimiento preventivo
Fuente: Elaboración propia.*

Como se puede observar el sistema de frenos es el más atacado y uno de los cuales menos mantenimientos correctivos se le realiza, teniendo así un 10% de fallas presentadas. Teniendo en cuenta las fallas atacadas en el plan de mantenimiento se tiene que al sistema de llantas no se le realiza mantenimiento y para el sistema suspensión los muelles y las zapas no son tenidas en cuenta. Por tal motivo, se plantea un nuevo plan de mantenimiento preventivo para atacar estos sistemas.

7.2. Fase II: Plan De Mantenimiento Preventivo

Una vez identificados los quiebres del proceso, se observa la necesidad de reestablecer los criterios tomados en el plan de mantenimiento para la reducción de fallas en los sistemas de llantas y suspensión, tomando a consideración los indicadores propuestos para el año 2022, donde:



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Se pueden presentar máximo 8 fallas de chasis down diariamente y el tiempo en el taller para cada uno es de 4 horas. Para dar cumplimiento a cabalidad a estos indicadores se deben tener en cuenta las siguientes restricciones:

- Se cuentan con 4 personas para el área de mecánica chasis, de las cuales sólo 2 se harán cargo de los mantenimientos preventivos, en el horario de lunes a viernes de 7:00 – 12:00 y de 13:00 – 16:00.
- Un recorrido de 24.000 kilómetros para los chasis.
- Cada chasis tiene su zona específica, siendo así puede entrar a mantenimiento preventivo si no es requerido para la operación.

Actualmente se cuenta con 189 chasis activos, los cuales son distribuidos de la siguiente manera:

DISTRIBUCCION DE CHASIS	
ZONA 1	165
ZONA 2	15
ZONA 3	9
TOTAL:	189

*Tabla 8 Distribución de chasis
Fuente: Elaboración propia.*

Dentro de la empresa existen diferentes tipos de chasis, además de tener en cuenta la zona en la que son distribuidos y el kilometraje recorrido para la realización del mantenimiento preventivo se debe revisar el estado de las llantas de acuerdo con la marca. ¿Por qué es importante tener en cuenta este factor (marca)? Debido al incremento del número de llantas estalladas o en mal estado, suceso que puede ser presentado por la calidad de la llanta teniendo en cuenta la marca, es importante identificar si esto es causal de falla.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Se han denotado los siguientes tipos de llantas:

MARCA DE LLANTAS	
TIPO A	223
TIPO B	90
TIPO C	811
TIPO D	174
TIPO E	160
TIPO F	45
TOTAL:	1503

Tabla 9 Marca de llantas.

Fuente: Elaboración propia.

Para que la operación sea exitosa todos los chasis deben encontrarse en óptimas condiciones. No obstante, se deben priorizar aquellos chasis que viajan a la zona 3, ya que cumplen con la distancia recorrida en tiempos más cortos y el deterioro de las piezas puede ser mayor, además se cuentan con pocas unidades para esa zona, lo cual podría afectar la operación.

Se elaboraron unos listados de acuerdo con los distintos sistemas para llevar a cabo el mantenimiento preventivo:

SISTEMA DE SUSPENSIÓN

Verificar par de apriete de los pernos de la cámara de aire, ruedas, tren de apoyo, pernos en U y de barras tensoras. Cambiar si se requiere.	Cambio de retenedores, empaques, visores, tapas de ejes que no presenten fugas.
Revisar el estado de balancines y realizar el cambio de los bujes.	Revisar el estado de barras tensoras. cambiar si lo requiere.
Cambiar bujes de tensores ajustables y fijos si así lo requiere.	Revisar el estado de los muelles, grapas y de estar flojas, ajustar. Cambiar si se requiere.

SISTEMA DE LLANTAS

Revisar el desgaste de las llantas. Si tiene una profundidad de 2/32" (1.6 mm) es posible que sea una llanta lisa.	Identificar si las llantas se cuentan con protuberancias, grietas, nudos, penetraciones o pérdida de aire.
Revisar el estado de la artillería y alinear si	Revisar amortiguadores.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

se encuentra girada.	
SISTEMA DE ESTRUCTURA	
Revisar fisuras, grietas, dobleces en palancas y seguros del Twist Lock.	Lubricar Twist Lock.
Verificar que la medida del King Pin este entre 1-7/8 y 2".	Revisar presencia de fisuras, grietas o deformaciones en traversas, vigas principales, tornamesa, cajuela, puentes principales, zapas y King Pin.
SISTEMA DE APOYO	
Revisar soldadura de soportes de templete, flanche, fundas, caja de engranaje, pasadores y seguros de zapata.	Lubricar caja de engranaje y tornillo de potencia. Cambiar si lo requiere.
Alinear sistema de apoyo.	Revisar estado de los tornillos de potencia.
SISTEMA DE FRENOS	
Revisar estado de manguera, racores, acopladores de tráileres y líneas de aire.	Revisar funcionamiento de las válvulas relays, niples y tanques de almacenamiento que no presenten fisuras o perdidas de aire.
Ajustar recorrido de la espiga de cámara de freno, ratchet y levas.	Lubricar levas, porta levas y ratchet.
Revisar fisuras superficiales y señales de calor severo en los tambores de freno, cambiar si lo requiere.	Revisar funcionamiento de cámara y diagramas de freno, reparar o reemplazar si presentan fugas de aire.
Cambiar banda y kit de freno.	Cambiar kit de leva.
Cambiar empaquetadura válvula relays 110171 y realizar mantenimiento.	Cambiar empaquetadura válvula relays KN30300/110200 y realizar mantenimiento.
SISTEMA MECÁNICO	
Alinear y cambiar lubricantes de los ejes.	Cambio de rodamientos internos y externos de los ejes.
SISTEMA ELÉCTRICO	
Verificar funcionamiento de luces direccionales, auxiliares, freno y parqueo. Cambiar si lo requiere.	Revisar el estado del ramal de cables, conexiones y terminales a tierra que no estén sulfatados o deshilachados. Cambiar si lo requiere.
Revisar pernos de sujeción, pines. Cambiar si lo quiere.	Revisar conexión a tierra del conectado 7 vías, limpiar contactos. Cambiar si lo quiere.
INSUMOS	
Aplicar lubricante.	Remover grasa a la tornamesa.
Verificar presencia de los guardapolvos. Cambiar si lo requiere.	Revisar estado de calcomanías retro reflectivas, señales de advertencia de giro a la izquierda y derecha. Instalar si lo



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



requiere.

*Tabla 10 Nuevo plan de mantenimiento preventivo
Fuente: Elaboración propia.*

Una vez terminado el mantenimiento satisfactoriamente, el chasis es habilitado y está listo para su utilización. Para validar el cumplimiento de estos se tienen en cuenta los siguientes indicadores durante una prueba piloto, la cual será realizada durante 6 semanas (mes y medio) en los meses de febrero y marzo:

- Cantidad de mantenimientos preventivos.
- Índice de cumplimiento: Para estas 6 semanas se tienen programado la realización de 24 mantenimientos preventivos de acuerdo con las restricciones mencionadas anteriormente.
- Revisión semanal del recorrido de los chasis por medio del hodómetro.
- Cantidad de mantenimientos correctivos.
- Costos para cada tipo de mantenimiento.

7.3. FASE III: Divulgación Y Prueba Piloto Del Plan De Mantenimiento

Luego de realizar el plan de mantenimiento preventivo y la creación de indicadores los cuales permitirán identificar las mejoras, se realizan capacitaciones al personal encargado del área de mecánica de chasis y llantería. Así mismo, se brindó capacitación a trabajadores de llantería debido a que anteriormente no se estaba realizando el mantenimiento a las llantas, teniendo en cuenta que el personal no cuenta con las técnicas para tal actividad. Dado que son estas personas pertenecientes al área de mecánica serán los encargados de realizarle el mantenimiento a este sistema.

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

Estructura del plan de capacitaciones:

Temas	Fecha	Hora	Duración	Capacitores	Participantes
Introducción del plan de mantenimiento preventivo	01/02/2022	9:00 Am	1:30	Aprendiz de Ing. Industrial	Mecánicos (3 asistentes)
Introducción del plan de mantenimiento preventivo	04/02/2022	8:00 Am	1:30	Aprendiz de Ing. Industrial	Mecánicos (3 asistentes)
Descripción del mantenimiento.	07/02/2022	9:00 Am	2:00	Asistente de mecánica chasis y aprendiz de Ing. Industrial	Mecánicos (3 asistentes)
Descripción del mantenimiento.	11/02/2022	8:30 Am	2:00	Asistente de mecánica chasis y aprendiz de Ing. Industrial	Mecánicos (3 asistentes)
Socialización de mejoras y sugerencias.	28/03/2022	9:00 Am	1:00	Aprendiz de Ing. Industrial	Mecánicos (6 asistentes)

*Tabla 11 Horario de capacitaciones
Fuente: Elaboración propia.*

Contenidos de las capacitaciones:

- **Introducción del plan de mantenimiento preventivo:** Para la 1a y la 2a reunión con el personal se concientizó acerca de la importancia del envío diario del chasis diario y la buena ejecución de este. Se presentaron los datos estadísticos de las fallas para el año 2020 y 2021.
- **Descripción del proceso:** En la 3ra y 4ta reunión se explica el plan de mantenimiento y la importancia de la revisión para cada sistema, también se habla acerca de la digitación semanal del recorrido de los chasis.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



- **Socialización de mejoras y sugerencias:** Se socializaron el registro de fallas, la cantidad de mantenimientos preventivos; las mejoras del proceso, se realizaron sugerencias por parte del personal de mecánica chasis como del supervisor y asistente de mecánica.

7.4. Fase IV: Análisis De La Prueba Piloto

Luego de finalizar las capacitaciones preliminares y la realización de la prueba piloto en las semanas 7 – 12, se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Mantenimientos Preventivo y Sistemas de llantas y Suspensión:**

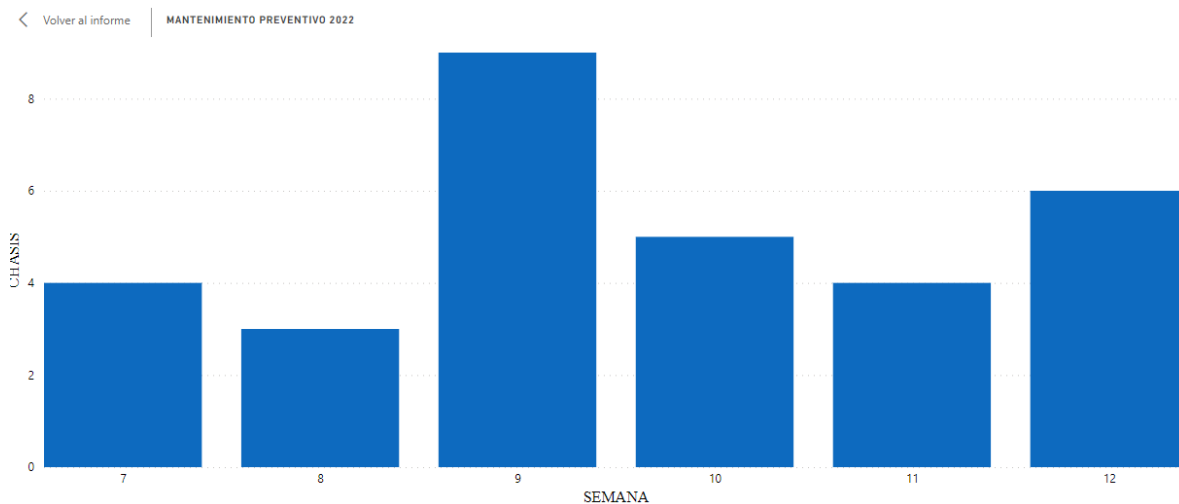


Ilustración 24 Mantenimientos preventivos semana 7 – 12
Fuente: Elaboración propia.

En total se registraron en total 31 mantenimientos preventivos.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado

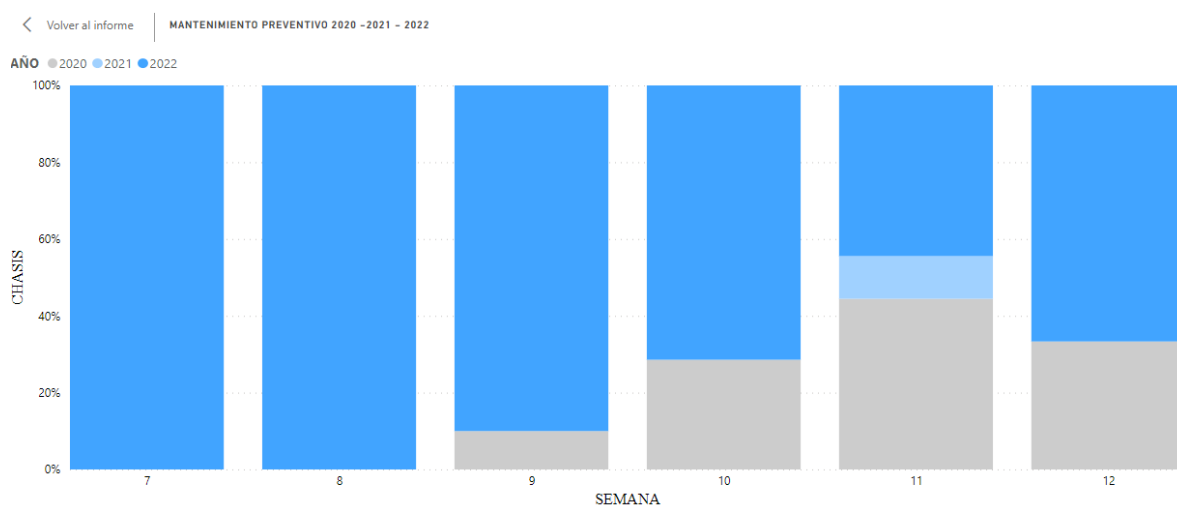


Ilustración 25 Comparación mantenimientos preventivos 2020 - 2021 - 2022

Fuente: Elaboración propia.

Realizando una comparación se tiene que para el año 2020 en las semanas 7 – 12 se tiene que se ejecutaron 10 mantenimientos preventivos y para el 2021 tan sólo 1, en cambio para el presente año se tiene un total de 31 mantenimientos, es decir que se aumentaron los mantenimientos preventivos un **47%** con respectos a años anteriores.

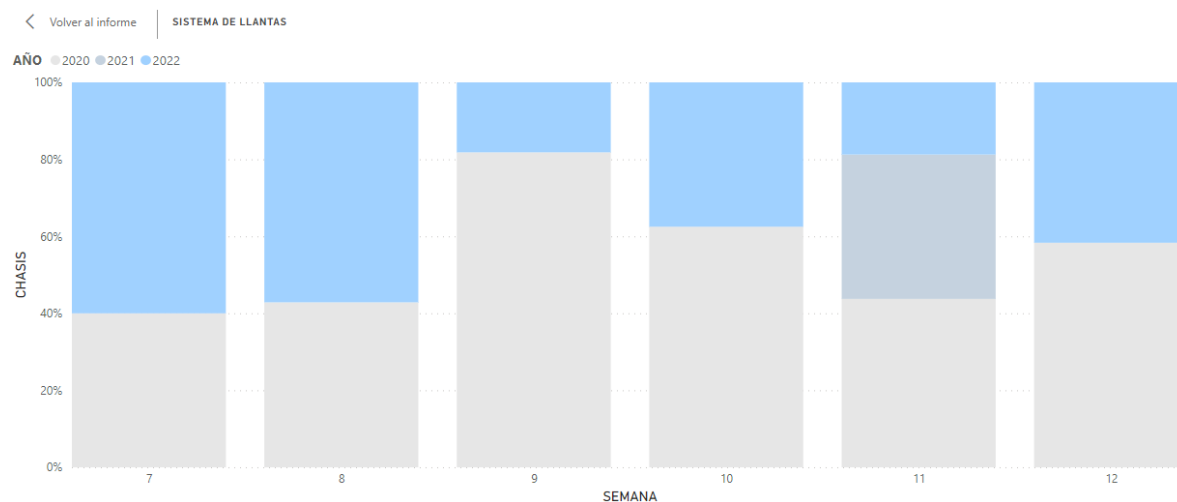


Ilustración 26 Sistema de llantas semana 7-12

Fuente: Elaboración propia.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Al comparar los años 2020 y 2021 tenemos que en total se presentaron 46 fallas en el sistema de llantas y para el 2022 sólo se presentan 30 fallas, disminuyendo significativamente un 21% respecto a los años anteriores.

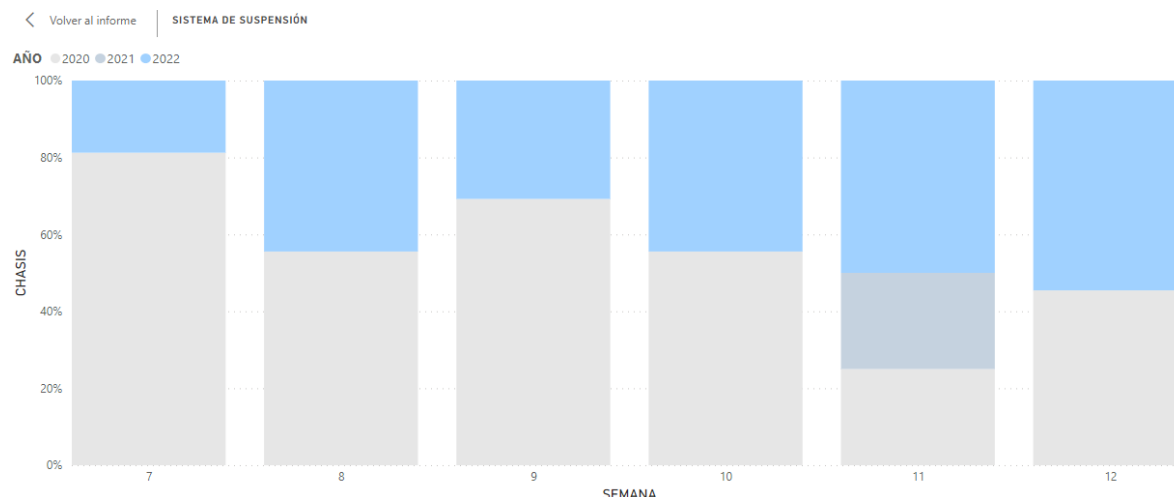


Ilustración 27 Sistema de suspensión semana 7 – 12
Fuente: Elaboración propia.

En los años 2021 y 2021 tenemos un total de 43 fallas en el sistema de suspensión y para el 2022 se presentan 27 fallas, disminuyendo significativamente un 23% respecto a los años anteriores.

7.4.1. Indicadores

Se procede a revisar y analizar cada uno de los indicadores propuestos en la fase anterior, teniendo en cuenta las restricciones tenemos que:

- **Cantidad de mantenimientos preventivos:** Se aumentaron 21 mantenimientos, es decir el **47%** respecto a los años anteriores dentro de las semanas 7 a 12.

- **Índice de cumplimiento:** Se tenía pronosticado realizar 24 mantenimientos preventivos para estas 6 semanas de los cuales se cumplió al 100%, adicional a ello se realizaron 7 mantenimientos más.
- **Revisión semanal de hodómetros:** Semanalmente el personal de chasis realizaba la digitación de la distancia recorrida para identificar cuales podrían ser los chasis potenciales para la realización del mantenimiento preventivo.

RECORRIDO CHASIS HUBODOMETRO .XLSX ☆ 🔍 📄

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda Última modificación de Wilson Mendoza ayer a la(s) 9:29

🖨️ 🔍 100% 📄 Solo lectura

	A	B	C	D	E	F	G	K	L	
1										
2	ITEM	ZONA	CHASIS	Und	Año	Mes	Lectura Reloj	ESTADO DE PLACAS CHASIS	TIENE TARJETA ?	TARJ
172	170	NORTE	SFSZ-3015	Km	2022	2	30465			
173	171	DON SAID	SFSZ-3016	Km	2022	2	31677			
174	172	NORTE	SFSZ-3017	Km	2022	2	13817			
175	173	SUR	SFSZ-3020	Km	2022	2	31718			
176	174	SUR	SFSZ-3022	Km	2022	2	4068			
177	175	SUR	SFSZ-3027	Km	2022	2	36582			

Ilustración 28 Digitación de recorridos de chasis.

Fuente: Tomado de drive.

- **Cantidad de mantenimientos correctivos:** Dado que para los años anteriores no se enviaban constantemente las fallas de los chasis, se tiene que para el sistema de llantas un total de 46 fallas y para el año 2022 un total de 30 fallas, teniendo así una disminución del 21% y para el sistema de suspensión un total de 43 fallas para el año 2020 – 2021 y un 27 para el 2022, es decir una disminución del 23%.

Si se analizan estos datos evidenciamos que hay una diferencia significativa del 22% para ambos sistemas, lo cual reduce un gran porcentaje en los costos para el área. Aumentando el mantenimiento preventivo se pronostica que, para los meses siguientes los correctivos



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



tendrán una reducción más significativa y los retrasos en la operación tendrán una disminución.

- **Costos para cada tipo de mantenimiento:** Teniendo en cuenta los mantenimientos realizados para el sistema de suspensión y llantas, tenemos que:

Sistema	Mantenimiento Preventivo	Mantenimiento Correctivo
Suspensión	\$925.851	\$999.000
Llantas	\$883.035	\$855.000
Mano de obra	\$392.460	\$810.000
Total:	\$2.201.346	\$2.664.000

*Tabla 12 Costos de tipos de mantenimientos
Fuente: Elaboración propia.*

Si bien, los costos correctivos son mayores que los preventivos en \$462.653. Con la propuesta para los mantenimientos preventivos presentada en este documento, a un futuro será mayor la cantidad o frecuencia de estos y reducidas las cantidades o frecuencia de realización de mantenimientos correctivos (los cuales tienen mayor valor monetario e incidencia en el componente financiero de la empresa). Asimismo, a la medida de ir implementando y haciendo seguimiento de forma preventiva a los chasis, con el tiempo se tendrá un control total en las fallas, aportándole a la operación eficiencia en el área de transporte.

8. Cronograma:

FASES	ACTIVIDADES	SEMANAS																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	
Fase I: Análisis de la situación actual.	Recopilación de datos.																								
	Estandarización y sistematización.																								
	Análisis de los datos.																								
Fase II: Plan de mantenimiento preventivo.	Reuniones con supervisores de mecánica.																								
	Realización del plan de mantenimiento.																								
Fase III: Divulgación y prueba piloto.	Capacitaciones.																								
	Prueba piloto.																								
Fase IV: Análisis de la información	Registro de fallas, mantenimientos preventivos.																								
	Análisis de la información y mejoras.																								

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

9. Conclusiones Y Líneas Futuras

Teniendo en cuenta los datos recopilados de las fallas presentadas en los chasis en la empresa SERTEBA S.A en los últimos años (2020, 2021 y 2022), se observa que diariamente se presentaban alrededor de 30 fallas en las plataformas, ocasionando grandes retrasos en los tiempos de entrega, rescates y elevados costos. Asimismo, se identificó que el plan de mantenimiento era poco efectivo ya que en el no se tenían en consideración las fallas más concurrentes. Por ello es importante la realización de un nuevo plan de acción, seguimiento, control y creación de nuevos indicadores de cumplimiento.

Para el año 2020 a pesar de que se realizaron una gran cantidad de mantenimientos preventivos, no se tenía bien estructurado el plan de acción lo que ocasionó muchos mantenimientos correctivos, retrasando significativamente la operación; para el 2021 hubo una disminución del 33% de mantenimientos preventivos con respecto al 2020, ocasionando la deshabilitación de chasis por una elevada cantidad de mantenimientos correctivos realizados y el no cumplimiento del presupuesto para el área, lo que generó incrementos en los costos; asimismo se evidenció que en los sistemas de llantas y suspensión no se les estaba realizando un buen plan de mantenimiento, lo que muestra porque comprenden el 51% en el total de las fallas presentadas.

De acuerdo con el nuevo plan de mantenimiento preventivo propuesto en este documento se realizó una prueba piloto de 6 semanas en los meses febrero y marzo del presente año (2022) se obtuvo un aumento del 47% en mantenimientos preventivos y una disminución del 22% en mantenimientos correctivos gracias al seguimiento y control realizado, la

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

digitación de las distancias recorridas de los chasis y la programación del mantenimiento en los tiempos estipulados.

En términos de costos al cumplir con la realización de los mantenimientos preventivos, se reducirán gradualmente la cantidad de mantenimientos correctivos a realizar, disminuyendo así los costos de mantenimientos en el presupuesto destinado para el área de mantenimiento.

Es importante que esta empresa de Solución logística para la exportación de Banano cuente con un equipamiento, específicamente unos chasis en óptimas condiciones para el traslado de contenedores, que son el complemento para la entrega oportuna de la mercancía. Por lo que es indispensable contar con mantenimientos constantes y controlados de estos elementos que a diario son pieza fundamental en la actividad logística, los mantenimientos preventivos realizados de forma correcta y oportuna contribuirán al desarrollo de una operación eficiente e incidir de forma significativa en una mayor productividad. Se sugiere continuar con el seguimiento y estructuración del nuevo plan de mantenimiento para obtener resultados significativos al finalizar el 2022.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



10. Bibliografía

Cloded Menedez, J. (2021). *Deloitte*. Obtenido de ¿Qué es Power BI?:

<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/que-es-power-bi.html>

Flores, C., Lucero Díaz, E. A., & Wilmar, D. (22 de 04 de 2015). *Escuela Politécnica Nacional*. Obtenido de Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo y seguridad industrial para la fabrica Minerosa:

<https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/10469>

Franklin B. Enrique, M. G. (2004). Organización de empresas, segunda edición.

Grupo ORS. (29 de 11 de 2021). *GRUPO ORS CONSULTORES ELECTRONICOS ESPECIALIZADOS*. Obtenido de <https://grupoors.com.mx/2021/11/29/ventajas-y-desventajas-del-mantenimiento-preventivo/>

Perez Damasco, D. (24 de 08 de 2017). *LATAM SERVICE*. Obtenido de ¿Por qué es importante (y para qué sirve) estandarizar datos?: <https://distintaslatitudes.net/oportunidades/por-que-es-importante-estandarizar-datos>

SERTEBA S.A. (28 de 01 de 2022). Obtenido de <https://serteba.com/>

Valdivieso Torres, J. C. (02 de 2010). *Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la Empresa Extruplas S.A.: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/831>

Vélez, O. (2009). Gerencia logística y global. *Escuela de Administración de Negocios*, 113-136.



Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado



Vidal, F. (18 de 05 de 2021). *STEL ORDER*. Obtenido de Mantenimiento Preventivo: Qué es, tipos y cómo hacerlo eficazmente:

<https://www.stelorder.com/blog/mantenimiento-preventivo/>

Walther, W. U. (2011). La Importancia del Transporte en la Logística. *Negocios Globales Logística*. Obtenido de <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=259>

	Informe de Prácticas Profesionales como Opción de Grado	
---	--	---

ANEXOS

N°	Relación de Anexos
1	Base de datos de fallas de chasis.
2	Indicadores.
3	Formato de capacitaciones.

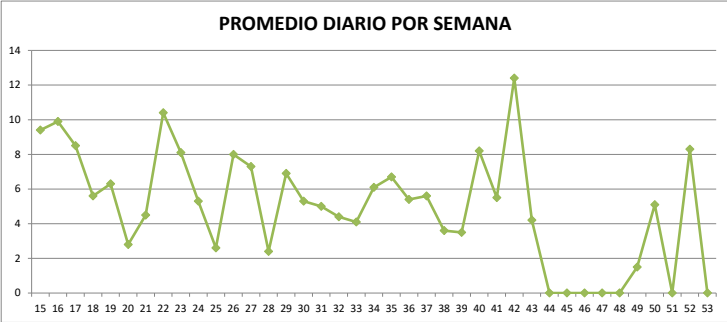
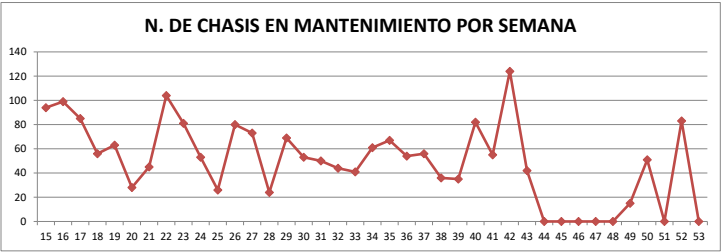


**Informe de Prácticas Profesionales como
Opción de Grado**

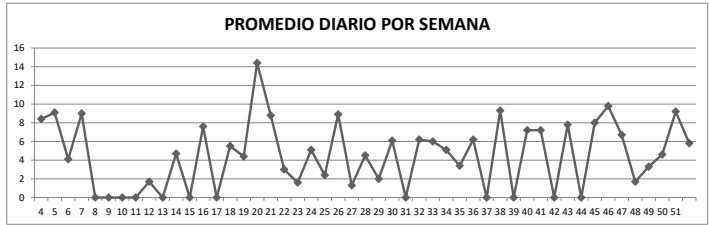
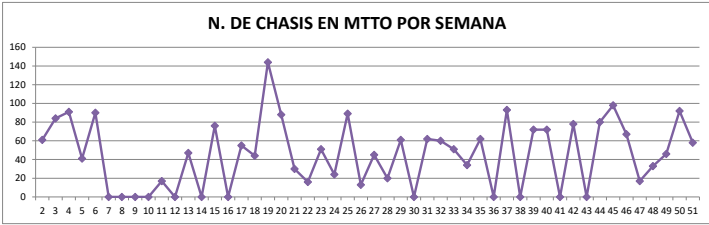


ANEXOS

FALLA DE CHASIS - 2020		
SEMANA	N. DE CHASIS EN MTTO	PROMEDIO DIARIO
15	94	9
16	99	10
17	85	9
18	56	6
19	63	6
20	28	3
21	45	5
22	104	10
23	81	8
24	53	5
25	26	3
26	80	8
27	73	7
28	24	2
29	69	7
30	53	5
31	50	5
32	44	4
33	41	4
34	61	6
35	67	7
36	54	5
37	56	6
38	36	4
39	35	4
40	82	8
41	55	6
42	124	12
43	42	4
44	0	0
45	0	0
46	0	0
47	0	0
48	0	0
49	15	2
50	51	5
51	0	0
52	83	8
53	0	0
TOTAL:	1929	193



FALLA DE CHASIS - 2021		
SEMANA	N. DE CHASIS EN MTTO	PROMEDIO DIARIO
2	61	6
3	84	8
4	91	9
5	41	4
6	90	9
7	0	0
8	0	0
9	0	0
10	0	0
11	17	2
12	0	0
13	47	5
14	0	0
15	76	8
16	0	0
17	55	6
18	44	4
19	144	14
20	88	9
21	30	3
22	16	2
23	51	5
24	24	2
25	89	9
26	13	1
27	45	5
28	20	2
29	61	6
30	0	0
31	62	6
32	60	6
33	51	5
34	34	3
35	62	6
36	0	0
37	93	9
38	0	0
39	72	7
40	72	7
41	0	0
42	78	8
43	0	0
44	80	8
45	98	10
46	67	7
47	17	2
48	33	3
49	46	5
50	92	9
51	58	6
52	0	0
TOTAL	2262	226



FALLA DE CHASIS 2022

SEMANA	N. DE CHASIS EN MTTO	PROMEDIO DIARIO
1	82	8
2	-	-
3	97	10
4	49	5
5	94	9
6	56	6
7	58	6
8	55	6
9	47	5
10	38	4
11	55	6
12	45	5
TOTAL:	676	68

MOVIMIENTOS Y FALLAS CHASIS
2022

MOVIMIENTO DE
CHASIS

3922

FALLA DE CHASIS

738

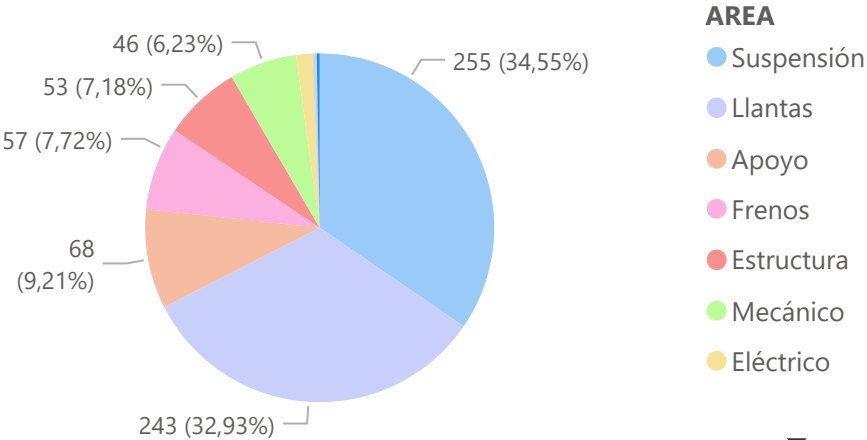
FALLAS EN PATIO

734

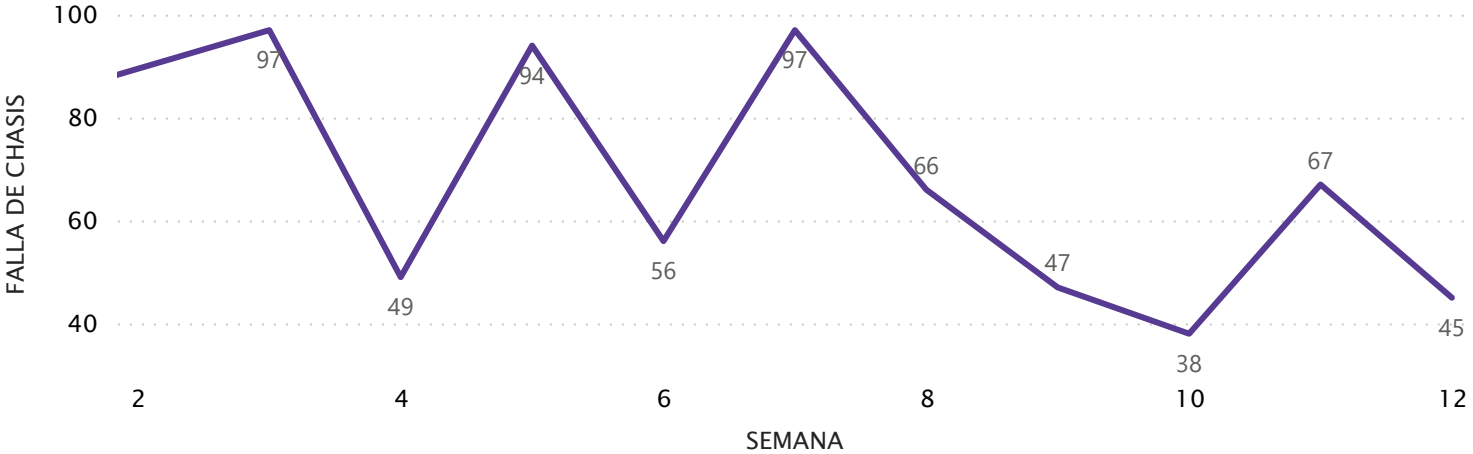
FALLAS EN
INTERCHANGE

4

FALLA POR AREA



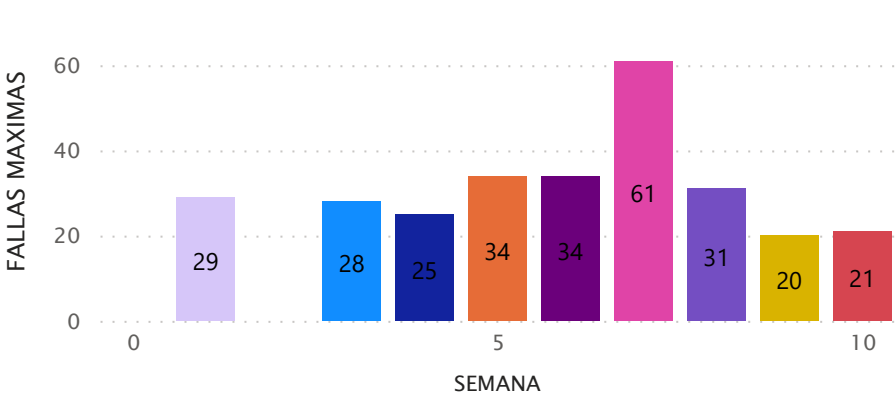
FALLA DE CHASIS POR SEMANA



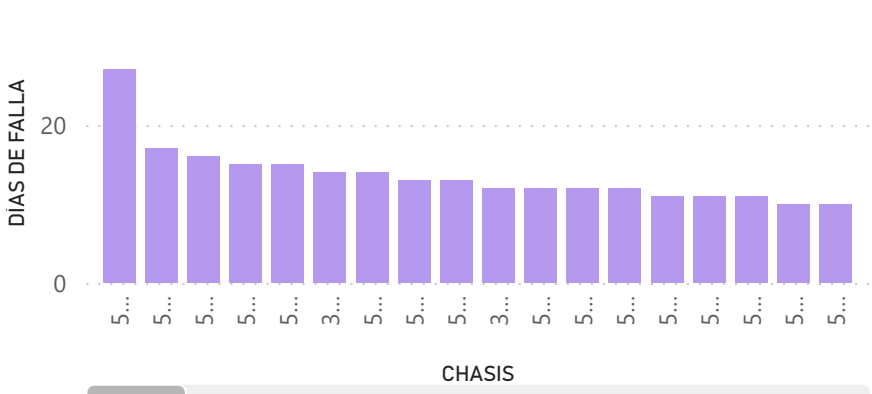
MOVIMIENTO DE CHASIS

SEMANA	PUERTO	ZONA	CARTONERA	OTROS
1	130	198	0	0
3	195	225	110	0
4	90	98	0	0
5	140	233	22	0
6	145	84	0	0
7	26	253	21	0
Total	1488	2075	305	54

FALLAS MAXIMAS POR DÍA DE LA SEMANA



CHASIS POR No. DE FALLAS



MOVIMIENTOS Y FALLAS CHASIS 2021

MOVIMIENTO DE CHASIS

11 mil

FALLA DE CHASIS

2262

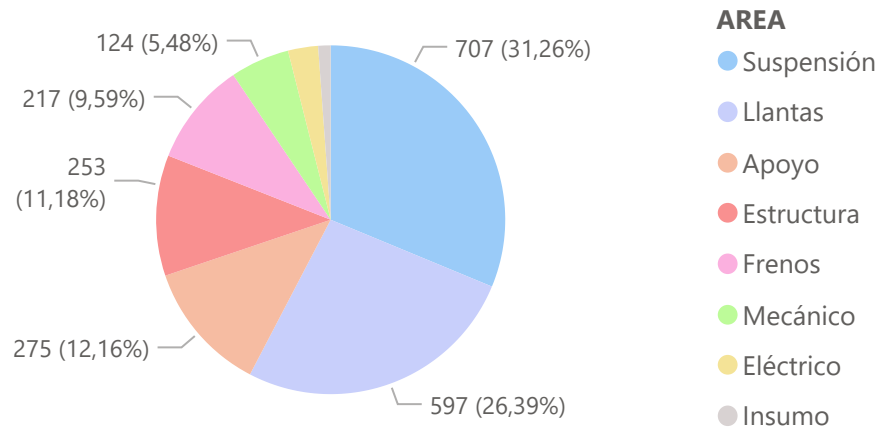
FALLAS EN PATIO

2218

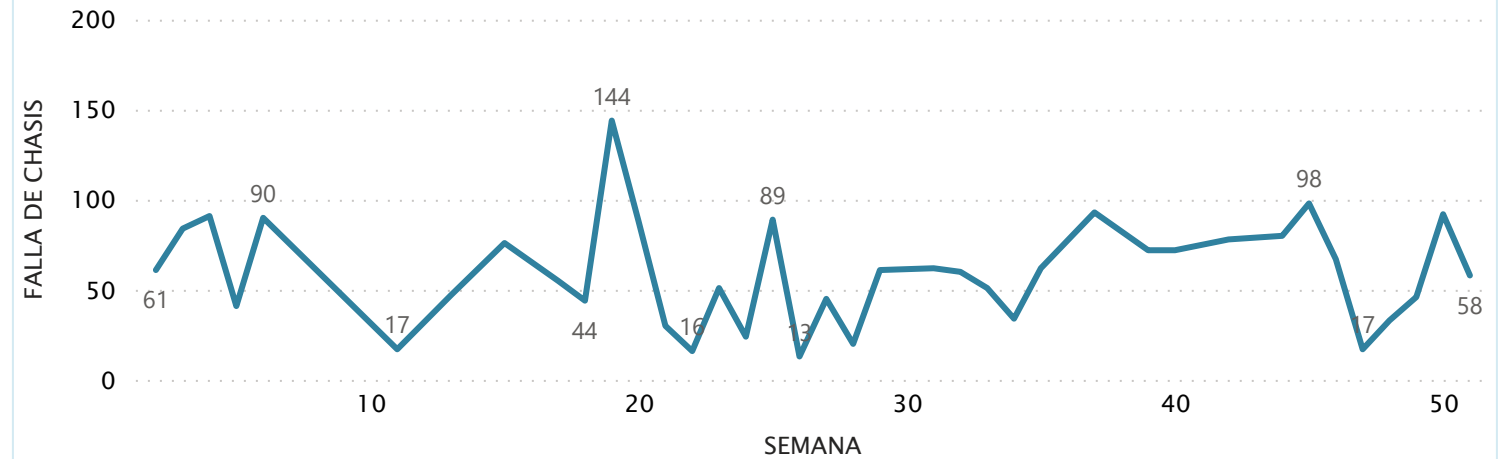
FALLAS EN INTERCHANGE

44

FALLA POR AREA



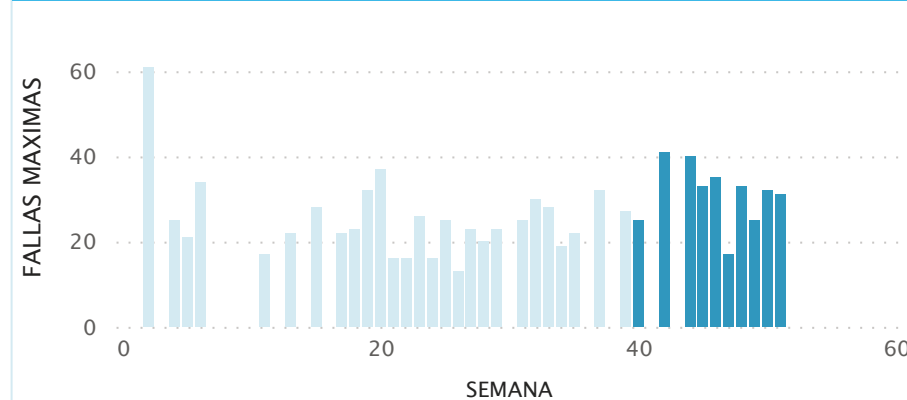
FALLA DE CHASIS POR SEMANA



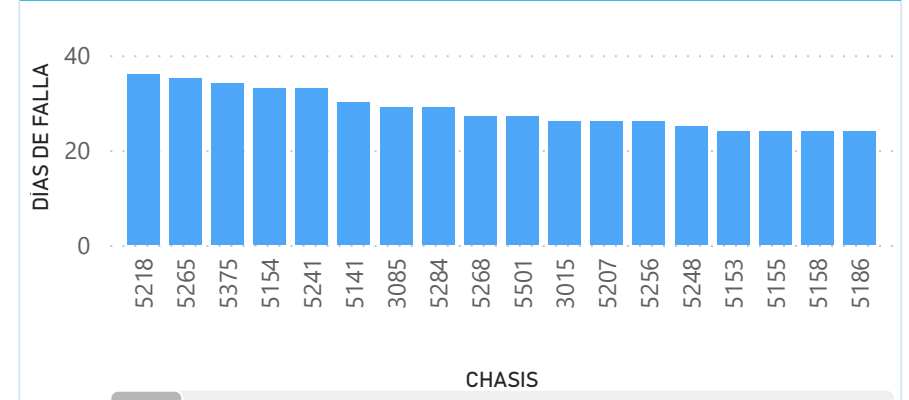
MOVIMIENTO DE CHASIS

SEMANA	PUERTO	ZONA	CARTONERA	OTROS
2	182	88	15	0
3	294	217	13	51
4	26	265	16	0
5	0	136	10	19
6	15	216	12	7
11	255	28	34	0
Total	3066	6478	652	639

FALLAS MAXIMAS POR DÍA DE LA SEMANA



CHASIS POR No. DE FALLAS



MOVIMIENTOS Y FALLAS CHASIS

2020

MOVIMIENTO CHASIS

13 mil

FALLA DE CHASIS

2355

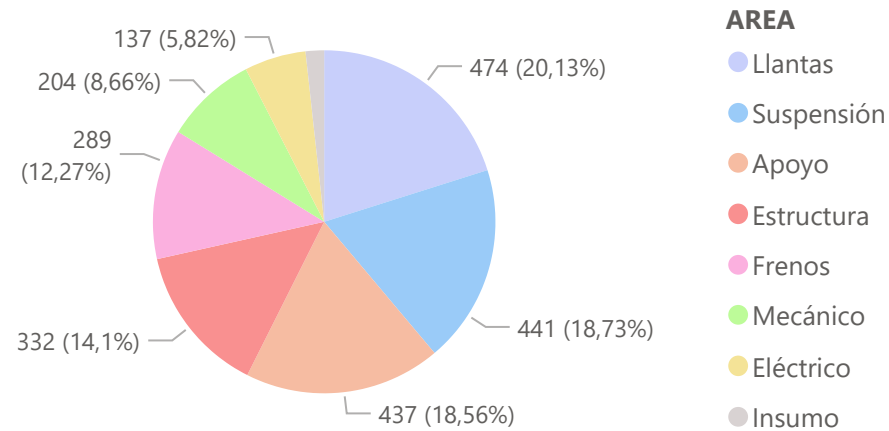
FALLAS EN PATIO

2300

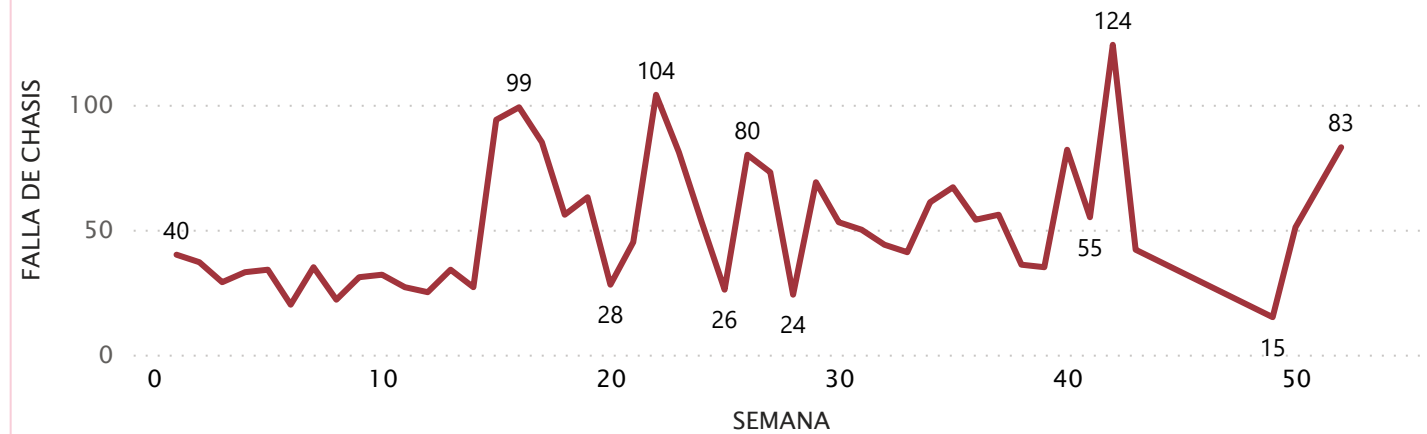
FALLAS EN INTERCHANGE

55

FALLA POR AREA



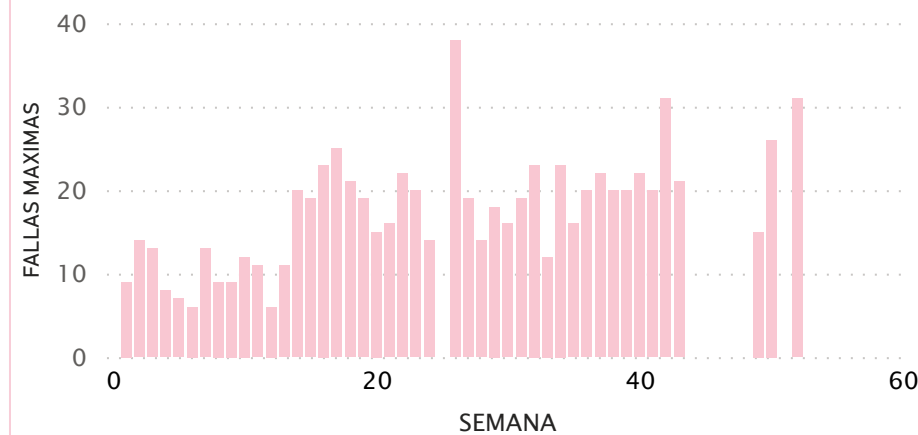
FALLA DE CHASIS POR SEMANA



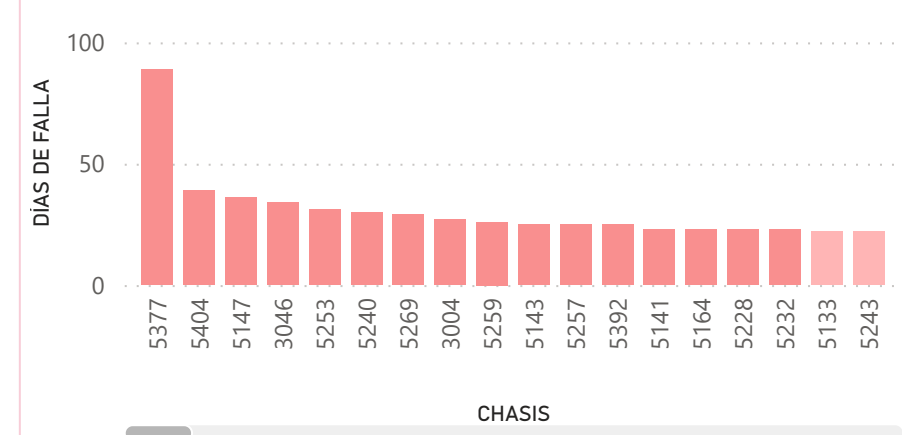
MOVIMIENTO DE CHASIS

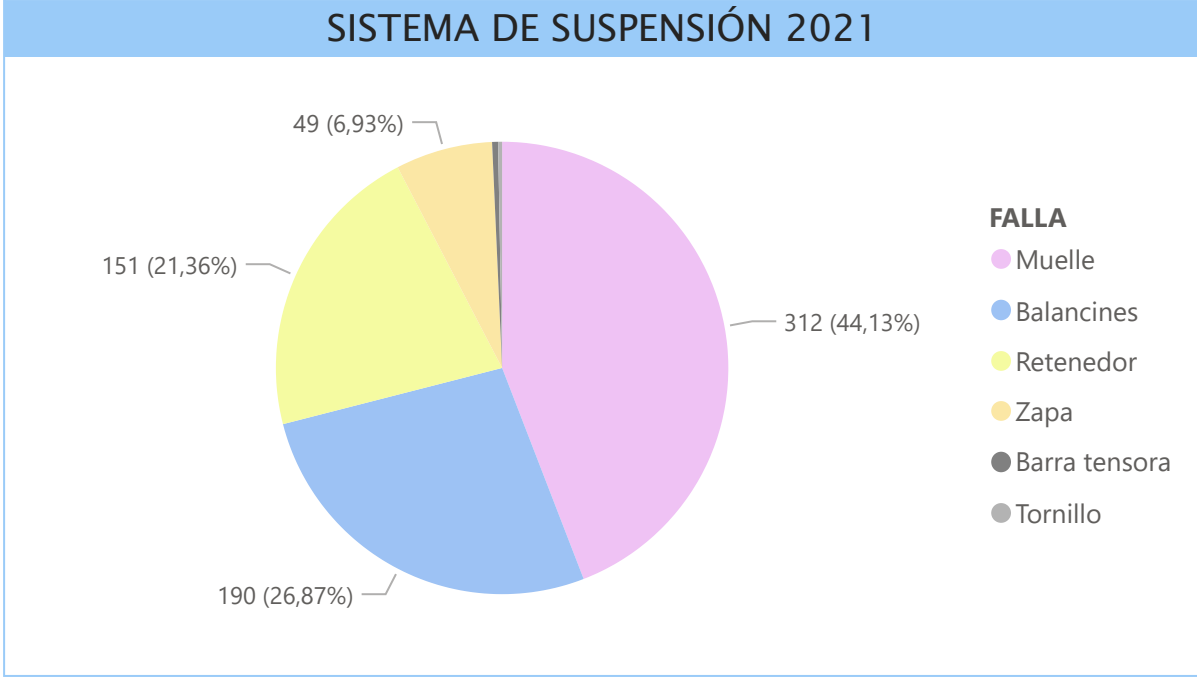
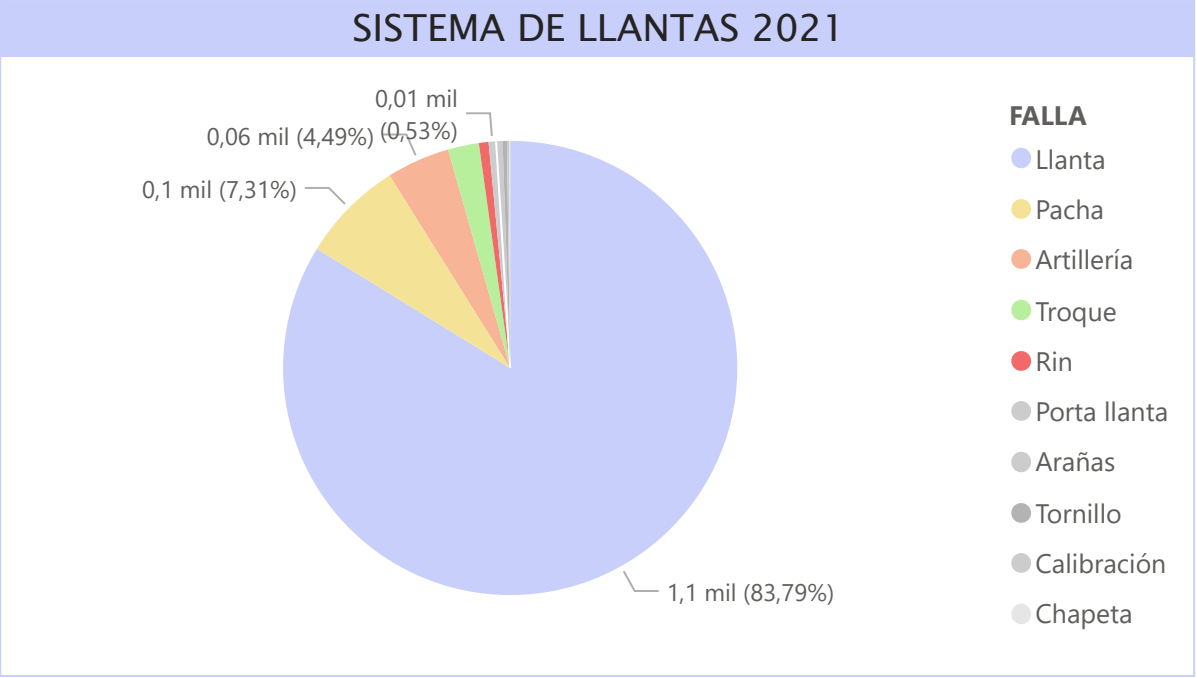
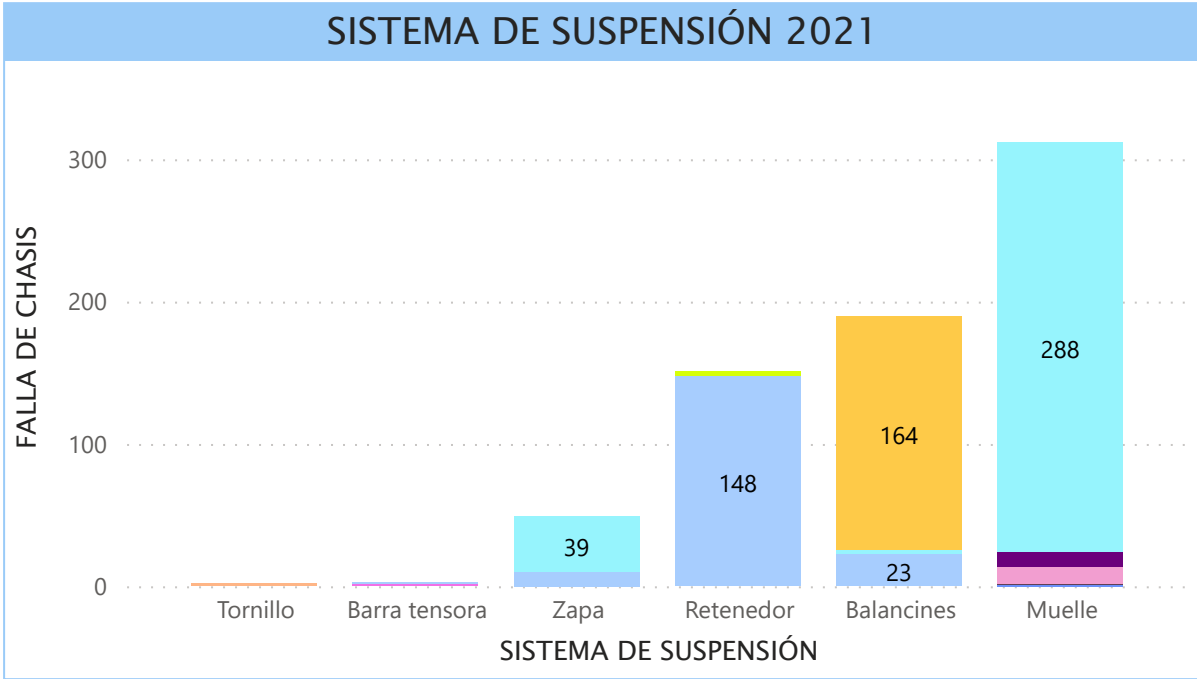
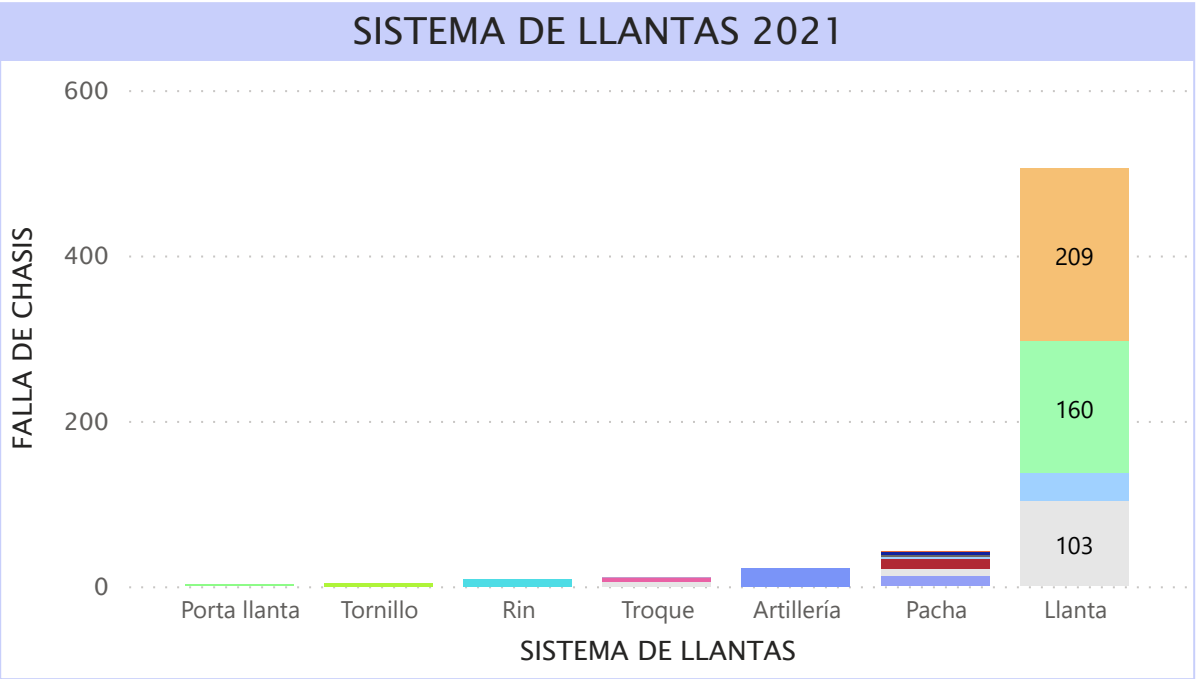
SEMANA	PUERTO	ZONA	CARTONERA	OTROS
14	176	9	5	0
15	526	303	52	247
16	194	247	22	17
17	105	257	36	0
18	126	142	8	0
19	158	236	26	60
20	160	49	7	0
21	152	117	13	50
Total	5378	5995	639	797

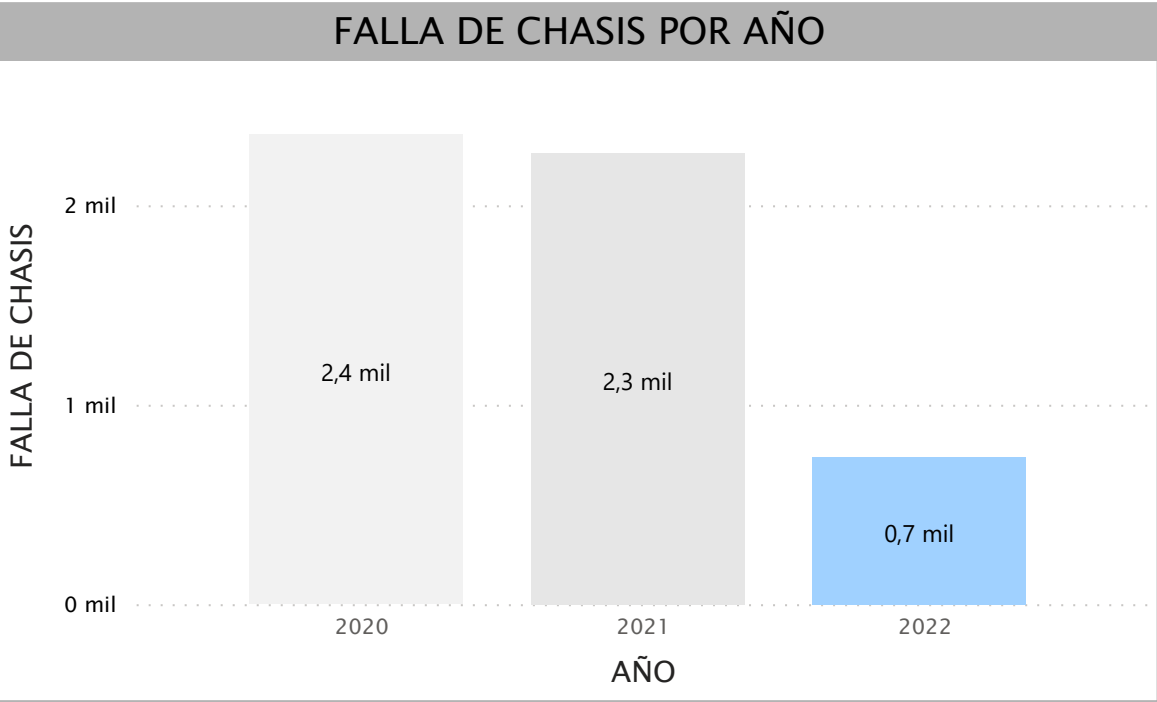
FALLAS MAXIMAS POR DIA DE LA SEMANA



CHASIS POR No. DE FALLAS





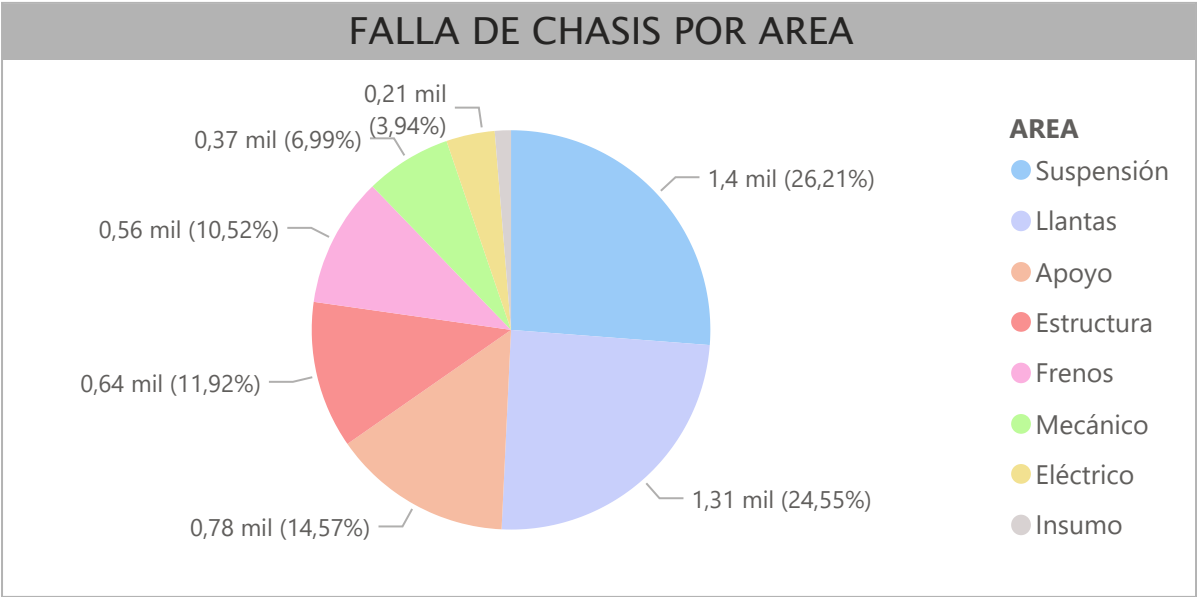
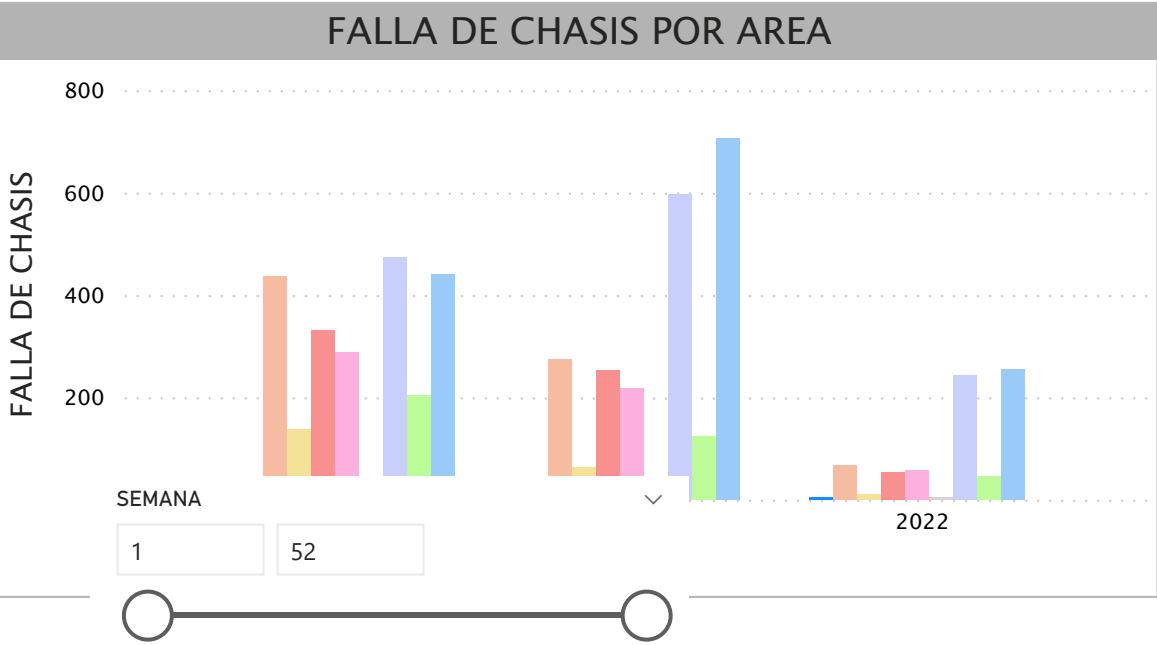


No. DE FALLAS

CHASIS	2020	2021	2022	Total
5377	89	13	1	103
5375	18	34	27	79
5404	39	23	2	64
5143	25	23	10	58
5141	23	30	3	56
5147	36	8	12	56
5240	30	23	3	56
5241	19	33	2	54
5154	8	33	9	50
5258	20	20	10	50
5265	15	35		50
5246				50
Total	2355	2262	738	5355

% No. DE FALLAS POR CHASIS

CHASIS	2020	2021	2022
15638	100,00%		
3004	93,10%	6,90%	
3006	100,00%		
3014	60,71%	21,43%	17,86%
3015	16,67%	61,90%	21,43%
3016	57,69%	42,31%	
3017	43,90%	48,78%	7,32%
3020	63,64%	31,82%	4,55%
3022	41,03%	58,97%	
3026	100,00%		
3027	65,52%	34,48%	
3028	61,54%	38,46%	
3030	56,52%	13,04%	30,43%
3042	31,82%	59,09%	9,09%
3046	70,83%	29,17%	





SERVICIOS TÉCNICOS BANANEROS S.A.

REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES Y/O REUNIONES

Reunión Remota Página 1 de 1
Capacitación X Presencial X

TEMA: INTRODUCCIÓN AL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

COORDINADOR (ES) DE LA CAPACITACION: DANIELA ANDREA - ANDREA MOLINA

DIRIGIDO A: ÁREA DE MECANICA Y LLANTERIA.

DURACIÓN DEL EVENTO		
DESDE	HASTA	TOTAL
9:00	10:30	1:30

FECHA DE REALIZACIÓN		
DD	MM	AA
1	2	2022

LUGAR
SALA DE CAPACITACIÓN SERTEBA

No	NOMBRE COMPLETO	CÉDULA	CORREO ELECTRÓNICO	CARGO Y/O FINCA	FIRMA	ASISTIÓ (SI/NO)*
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

*Este campo se debe diligenciar cuando los eventos sean realizados de manera remota.