	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15	
			VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			FECHA	03/04/2017
				PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad		

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): LUIS ALBERTO

APELLIDOS: MENDIVIL PRATO

FACULTAD: INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA MECANICA

DIRECTOR:

NOMBRE(S): YEZITH JELMARO

APELLIDOS: ROJAS ORTEGA

TÍTULO DEL TRABAJO: DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS MAQUINAS DE LA EMPRESA MONTACARGAS MORENO

RESUMEN

Implementar un plan de mantenimiento preventivo es muy importante para las empresas debido a que es el que permite prevenir fallas y mantener el buen funcionamiento de la maquinaria. Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente proyecto se propone como objetivo general diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander.

En la empresa mencionada no se contaba con un plan de mantenimiento actualizado, además, la maquinaria estaba presentando fallas, lo cual resulta complejo a nivel económico debido a que la razón social de la empresa es el alquiler de montacargas y a los clientes se les debe brindar equipos con óptimo funcionamiento. Para lograrlo, se plantearon tres objetivos específicos, los cuales son en primer lugar analizar el funcionamiento actual de las máquinas de la empresa, establecer las acciones de mantenimiento preventivo requeridas para mejorar el funcionamiento de las máquinas y determinar estrategias para el uso adecuado de las máquinas. En los resultados se evidencia que durante el tiempo de estudio se evidenciaron 250 intervenciones las cuales fueron actividades de comprobación, inspección, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. Fue de suma importancia plantear un manual del buen uso de las máquinas y un cronograma de capacitaciones que apoyaran el plan de mantenimiento preventivo diseñado como complemento que permitirá mejorar la criticidad de las máquinas.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento, Manual del mantenimiento del equipo, Lubricar

CARACTERISTICAS: PAGINAS: 126 PLANOS: __ ILUSTRACIONES: __ CD ROOM: __

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR EL
FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MONTACARGAS MORENO

LUIS ALBERTO MENDIVIL PRATO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR EL
FUNCIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA MONTACARGAS MORENO

LUIS ALBERTO MENDIVIL PRATO

Proyecto de grado presentado para optar al título de ingeniero mecánico

DIRECTOR

YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA

Ingeniero mecánico y magister en Ingeniería Mecánica

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 26 DE ABRIL 2022

HORA: 02:00 P.m.

LUGAR: AULA SC 301 UFPS

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

TÍTULO: "DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA MEJORAR EL FUNCIONAMIENTO DE LAS MAQUINAS DE LA EMPRESA MONTACARGAS MORENO."

Jurados: ING. MIGUEL ARMANDO BRICEÑO GUERRERO
ING. GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA

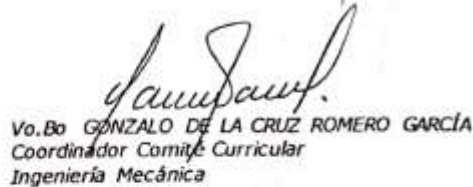
Director: ING. YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
LUIS ALBERTO MENDIVIL PRATO	1121069	Cuatro, Cuatro	4,4

APROBADA


ING. MIGUEL ARMANDO BRICEÑO G.


ING. GERMAN ADOLFO JABBA CASTAÑEDA


Vo.Bo GONZALO DE LA CRUZ ROMERO GARCÍA
Coordinador Comité Curricular
Ingeniería Mecánica

Avenida Gran Colombia No. 12E-96 Barrio Colsag
Teléfono (057)(7) 5776655 - www.ufps.edu.co
oficinadeprensa@ufps.edu.co San José de Cúcuta - Colombia
Creado mediante el sistema de 1976

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Introducción	15
1. Problema	16
1.1 Título	16
1.2 Formulación del problema	16
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
1.4 Planteamiento del problema	17
1.5 Justificación	18
1.6 Alcance y limitaciones	19
1.6.1 Alcance	19
1.6.2 Limitación	19
2. Marco referencial	21
2.1 Antecedentes	21
2.2 Marco teórico	24
2.2.1 Objetivos del mantenimiento	24
2.2.2 Ventajas del mantenimiento	24
2.2.3 Tipos de mantenimiento	25
2.2.4 Organización del mantenimiento	28
2.3 Marco contextual	30

2.4	Marco legal	31
2.5	Glosario de términos	33
3.	Diseño metodológico	36
3.1	Tipo de investigación	36
3.2	Población y muestra	36
3.2.1	Población	36
3.2.2	Muestra	36
3.3	Técnicas de recolección de información	36
4	Plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander	38
4.1	Análisis de criticidad a las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander	45
4.2	Acciones de mantenimiento preventivo requeridas para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander	56
4.3	Estrategias para el uso adecuado de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander	75
	Conclusiones	82
	Recomendaciones	83
	Bibliografía	84
	Anexos	87

Lista de tablas

Tabla 1. Técnicas de recolección de información	37
Tabla 2. Servicios ofrecidos.	38
Tabla 3. Codificación del montacargas.	42
Tabla 4. Actividades de mantenimiento.	42
Tabla 5. Codificación actividades de mantenimiento.	43
Tabla 6. Sistema de inventario y codificación.	45
Tabla 7. Parámetros.	48
Tabla 8. Parámetros frecuencia de fallas.	49
Tabla 9. Parámetros impacto operacional.	49
Tabla 10. Parámetro flexibilidad operacional.	50
Tabla 11. Parámetros costos de mantenimiento.	51
Tabla 12. Parámetros impacto en seguridad, higiene y ambiente.	51
Tabla 13. Análisis de criticidad del montacargas N°2.	52
Tabla 14. Matriz de criticidad.	53
Tabla 15. Resultados de las intervenciones	54
Tabla 16. Tareas de mantenimiento.	55
Tabla 17. Codificación de los formatos del plan de mantenimiento.	59
Tabla 18. Cronograma de actividades montacargas MCAMH102.	73
Tabla 19. Cronograma de capacitaciones.	76

Lista de figuras

Figura 1. Sistema de cascada.	28
Figura 2. Logo de Montacargas Moreno Botello.	30
Figura 3. Vista exterior de Montacargas Moreno Botello.	31
Figura 4. Vista de techo de Montacargas Moreno.	40
Figura 5. Estructura organizacional Montacargas Moreno.	41
Figura 6. Diagrama de Pareto.	56
Figura 7. Triangulación de la información.	57
Figura 8. Ficha técnica montacargas Hyster H225.	60
Figura 9. Hoja de vida.	62
Figura 10. Orden de trabajo.	63
Figura 11. Reporte de mantenimiento.	64
Figura 12. Orden de pedidos.	66
Figura 13. Inspección diaria pág. 1	67
Figura 14. Inspección diaria. pág. 2	68
Figura 15. Acta de capacitación.	77
Figura 16. Asistencia de capacitación.	78
Figura 17. Manual del buen uso	79

Lista de anexos

Anexo 1. Análisis de criticidad de los montacargas	87
Anexo 2. Fichas técnicas	97
Anexo 3. Cronogramas de actividades	107

Dedicatoria

El presente proyecto de grado se lo dedico principalmente a Dios, por darme la fuerza e inteligencia para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados por mí y toda mi familia.

Es un honor compartir este importante momento de mi vida con mis padres, mis hermanas, por su amor, paciencia, esfuerzo y apoyo incondicional que me han permitido llegar a lograr hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía de no temer a las adversidades. Son los mejores.

A mi pareja sentimental y su señora madre por el apoyo moral y por los consejos que me dieron cuando más los necesite, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

A toda mi familia y compañeros que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellas personas que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

Agradecimientos

Que satisfacción y tranquilidad he conseguido, luego de tanto esfuerzo persiguiendo mis sueños, hoy puedo sentir lo gratificante que es ser un profesional dispuesto a plantear nuevas metas y objetivos.

Agradezco a Dios por el don de la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia por ser el apoyo y fortaleza en los momentos de dificultad y debilidad.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y ser el apoyo incondicional a pesar de las adversidades e inconvenientes que se me presentaron, por los consejos, los valores y los principios que me han inculcado toda mi vida.

A mi Padrino Jaime Carrasquilla y su esposa, el cual siempre estuvieron apoyándome en todo momento, por sus consejos y ánimos de seguir adelante.

Agradezco en especial a mi familia y quienes en uno u otro momento me ayudaron en esta etapa de mi vida, Gracias por toda su ayuda y por todas sus palabras de aliento.

Agradezco a mis docentes de ingeniería mecánica por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi carrera, de manera especial, al ingeniero Yezith Rojas tutor de mi proyecto quien ha guiado con paciencia y excelencia.

Resumen

Implementar un plan de mantenimiento preventivo es muy importante para las empresas debido a que es el que permite prevenir fallas y mantener el buen funcionamiento de la maquinaria. Teniendo en cuenta lo anterior, en el presente proyecto se propone como objetivo general diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander.

En la empresa mencionada no se contaba con un plan de mantenimiento actualizado, además, la maquinaria estaba presentando fallas, lo cual resulta complejo a nivel económico debido a que la razón social de la empresa es el alquiler de montacargas y a los clientes se les debe brindar equipos con óptimo funcionamiento.

Para lograrlo, se plantearon tres objetivos específicos, los cuales son en primer lugar analizar el funcionamiento actual de las máquinas de la empresa, establecer las acciones de mantenimiento preventivo requeridas para mejorar el funcionamiento de las máquinas y determinar estrategias para el uso adecuado de las máquinas.

En los resultados se evidencia que durante el tiempo de estudio se evidenciaron 250 intervenciones las cuales fueron actividades de comprobación, inspección, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. Fue de suma importancia plantear un manual del buen uso de las máquinas y un cronograma de capacitaciones que apoyaran el plan de mantenimiento preventivo diseñado como complemento que permitirá mejorar la criticidad de las máquinas.

Abstract

Implementing a preventive maintenance plan is very important for companies because it is what prevents failures and maintains the proper functioning of the machinery. Taking into account the above, in this project it is proposed as a general objective to design a preventive maintenance plan to improve the operation of the machines of the Montacargas Moreno company located in Cúcuta, Norte de Santander.

In the aforementioned company there was no updated maintenance plan, in addition, the machinery was presenting failures, which is complex at an economic level due to the fact that the business name of the company is the rental of forklifts and customers must be provided with optimally functioning equipment.

To achieve this, three specific objectives were set, which are firstly to analyze the current operation of the company's machines, establish the preventive maintenance actions required to improve the operation of the machines and determine strategies for the proper use of the machines.

The results show that during the study time, 250 interventions were evidenced, which were activities of verification, inspection, preventive maintenance and corrective maintenance. It was very important to propose a manual for the proper use of the machines and a training schedule that would support the preventive maintenance plan designed as a complement that will improve the criticality of the machines.

Introducción

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo general diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno, debido a que la empresa no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo que le permita mantener el buen funcionamiento de sus máquinas y, por ende, se interrumpe la jornada laboral. Esta propuesta le apuesta a minimizar el mantenimiento correctivo, disminuir los tiempos de paradas y así mismo, mantener estable los ingresos de la empresa.

Para el diseño del plan de mantenimiento preventivo se realizará en primer lugar un análisis del funcionamiento actual de las máquinas de la empresa en el cual se permitirá identificar cuáles son las fallas, la jornada laboral de las mismas y el uso de cada una. Luego se busca establecer las acciones de mantenimiento preventivo requeridas para mejorar el funcionamiento de las máquinas y finalmente se procede a determinar estrategias para el buen uso de las máquinas de la empresa, esto debido a que no solo el área de mantenimiento es la encargada del cuidado de la empresa, si no, con pequeñas acciones, los operarios de las máquinas pueden aportar a alargar la vida útil.

La metodología que se plantea es de tipo descriptiva con enfoque cualitativo, la información se recopilará de libros y dialogo con los miembros de la empresa para poder tener información de primera mano y así poder analizar el funcionamiento de las máquinas.

1. Problema

1.1 Título

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son las acciones de mantenimiento preventivo adecuadas para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno

1.3.2 Objetivos específicos

Realizar el análisis de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno para establecer su criticidad.

Establecer las acciones de mantenimiento preventivo requeridas para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno

Determinar estrategias para el uso adecuado de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno

1.4 Planteamiento del problema

Implementar acciones de mantenimiento preventivo es importante debido a que la finalidad de este es conservar el buen funcionamiento de las máquinas el mayor tiempo posible, además permite el constante monitoreo de los equipos y máquinas de la empresa y así se puede planificar los cambios de repuestos o programar los tiempos de mantenimiento para no interrumpir la jornada laboral.

El plan de mantenimiento preventivo es una herramienta que debe ser adaptada a las máquinas y al contexto de la empresa en dónde se aplicará, esto es debido a que el funcionamiento y el contexto en que se encuentran las máquinas es diferente, por lo tanto, los ítems del plan de mantenimiento cambian y se deben ajustar a las situaciones actuales.

Para plantear un plan de mantenimiento preventivo para el presente proyecto, en primer lugar, se realizará un diagnóstico en el que se pueda conocer con cuántas máquinas en funcionamiento se cuentan, en segundo lugar, personalizar los tiempos y acciones requeridas para prevenir falencias y tercero, crear las fichas necesarias para la aplicación del plan del plan.

Para este proyecto se plantea diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno debido que no se cuenta con un plan de mantenimiento preventivo actualizado y, por ende, las máquinas empezaron a tener fallas en su funcionamiento interrumpiendo la jornada laboral.

1.5 Justificación

El mantenimiento en una máquina es fundamental para evitar el colapso total de la misma, correctivo, preventivo o predictivo, son la herramienta principal para conservar el funcionamiento de cualquier máquina o equipo. Cada tipo de mantenimiento tiene su función específica, bien sea a corto, mediano y largo plazo, pero es cierto que uno lleva al otro y, por lo tanto, es indispensable la adecuada implementación de todos para tener bases sólidas que permitan llevar al máximo el funcionamiento de las máquinas.

El mantenimiento preventivo es el que minimiza las acciones de mantenimiento correctivo y a su vez es el inicio para predecir las posibles averías que pueda tener una máquina. Este tipo de mantenimiento se encarga de planificar las acciones necesarias para que, en lo posible, el funcionamiento de las máquinas no se interrumpa durante la jornada laboral. Las ventajas de aplicar un mantenimiento preventivo son reducir los gastos inesperados en cambios de repuestos, se evitan daños graves en las máquinas, el proceso productivo o de prestación de servicios no se ve afectado por lo que los ingresos son estables.

Es importante mencionar que el plan de mantenimiento preventivo debe ser actual o por lo menos que cubra todas las máquinas de la empresa, esto porque si en la empresa se realizan cambios, ya el plan de mantenimiento se podría quedar corto en el provecho de sus ventajas y se deben realizar las actualizaciones pertinentes.

En el presente proyecto se busca diseñar un plan de mantenimiento preventivo a las máquinas de la empresa Montacargas Moreno para mejorar el funcionamiento de las mismas y así poder reducir los fallos inesperados de estas durante la jornada laboral. Se plantean tres objetivos específicos, los cuales son, primero analizar el funcionamiento actual de las máquinas, segundo establecer las acciones de mantenimiento preventivo

requeridas para mejorar el funcionamiento de estas máquinas y tercero, determinar estrategias para el uso adecuado de las máquinas de la empresa.

1.6 Alcance y limitaciones

1.6.1 Alcance

La realización del presente proyecto tiene como alcance principal diseñar un plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander, este plan de mantenimiento incluye el análisis del funcionamiento actual de las máquinas, para esto se realizarán visitas previamente establecidas por los investigadores, quienes llevaran a cabo la recopilación de la información de cada visita, con el propósito de reunir la mayor información relevante de cada una de las máquinas de la empresa. Como plus adicional al plan de mantenimiento se mencionarán estrategias para el uso adecuado de cada una de las máquinas de la empresa. Lo mencionado anteriormente permitirá realizar un proyecto integral que beneficie los intereses de Montacargas Moreno.

1.6.2 Limitación

Los veintiocho años de servicio de Montacargas Moreno son una limitante debido a que se cuenta con máquinas que llevan todos estos años de funcionamiento y no existe información de mantenimiento a las mismas como bitácoras, hojas de vida, historial de fallas, información característica propia de cada máquina. Si bien se cuenta con algunas fichas técnicas de algunos equipos estos están muy desactualizados. Los anteriores son limitantes debido lo que conlleva al deterioro e ineficiencia de los equipos, debido a su largo tiempo de operación recopilar la información se torna complejo, lo cual provoca que la aplicación de los instrumentos se realice de forma más lenta. La finalidad de los investigadores es entregar estrategias para el uso adecuado de las máquinas de la

empresa y que dicha información se pueda aprovechar al momento de realizar labores de mantenimiento a los equipos.

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

El primer antecedente se titula “Plan de mantenimiento para la flota de montacargas de la Empresa Unimaq”, fue realizado por Guillermo Reyes (2018) en Trujillo, Perú. El objetivo de este antecedente es establecer una gestión de mantenimiento que permita que los montacargas puedan seguir operando en condiciones aceptables, pero haciendo un uso adecuado de los recursos con los que cuenta la empresa. El paso a paso para el desarrollo de este proyecto es elaborar los procedimientos de Mtto preventivo en campo para los montacargas. Elaborar un plan o programa de los trabajos correctivos que necesiten los montacargas, para evitar su parada en planta. Hacer uso de la herramienta de monitoreo por análisis de aceite, para la detección de fallas. Realizar un análisis del costo de los mantenimientos preventivos.

Para establecer procedimientos de Mtto Preventivo para los montacargas en campo, además de la información técnica del fabricante (manuales de operación, manuales de partes, manuales de reparación), se tiene que tomar en cuenta la condiciones en la cuales van a trabajar estas maquina (los turnos de trabajo por día, medio ambiente el cual va operar la máquina, la experiencia de los usuarios con la maquina). Se logró estimar el costo de los mantenimientos preventivos, en base al costo de los repuestos (filtros y aceites utilizados), costo de la mano de obra y el costo del análisis de aceite por muestra analizada.

El segundo antecedente se titula “Propuesta de mejora en la gestión de la flota de montacargas en la planta de Huachipa de la empresa Ajeper” fue realizado por Wendy Zevallos (2013) en Lima, Perú. Este proyecto se enfocó en gestión de la flota de montacargas. En el primer capítulo, se describirá el aspecto teórico que fundamentará

los demás capítulos. En el segundo capítulo, se presentará un diagnóstico de la situación de la empresa, en la que se detallará los inconvenientes que viene presentando el área de Transporte Interno. En el tercer capítulo, se detallará las propuestas de solución planteadas, así como la selección de la mejor alternativa. Al finalizar el proyecto se realiza la conclusión de que las paradas por mantenimiento hacen que el porcentaje de utilización de los montacargas no llegue al 90%, lo cual no va de la mano con el objetivo estratégico del área que es contar con un porcentaje de utilización del 95%. A su vez, genera retrasos en atención a las líneas de producción, puesto que al dejar menos máquinas efectivas en operación las restantes deben tratar de compensar la carga de trabajo, desentendiéndose sus propias funciones. Frente a ello el proyecto propone la adquisición de máquinas montacargas nuevas bajo el método de leasing, con lo cual el porcentaje de utilización podrá llegar y superar.

El tercer antecedente se titula “Manual básico de operaciones sobre fallas comunes y mantenimientos para los montacargas Toyota Tipo (8FDU20) y (8FDU30)” se realizó por Paul Farias (2015) en México, el objetivo general del proyecto es mejorar las operaciones en el área de mantenimiento y mejorar tiempos en capacitación al nuevo personal para poder entender las aplicaciones de operación antes de laborar en el taller, llevando a cabo una síntesis de la información y destacando lo más esencial sobre las unidades de montacargas como sus componentes y las fallas más comunes sin dejar de mantener al máximo la vida útil de las unidades existentes en la empresa y los mantenimientos planificados previos. Como resultado de la investigación presentada, es posible concluir dando mención la importancia y necesidad de mantener en perfecto estado las unidades de montacargas manteniendo al 100% la vida útil y operando con seguridad al trabajo y al operador. Mantener constante los mantenimientos y seguir un control de operaciones son puntos importantes para estas tareas de operación. Con el

presente trabajo se facilita la tarea de aprendizaje al personal de mantenimiento en el área de montacargas, pero también se inculca a cada departamento sobre la necesidad de manuales de operación breves sobre el conocimiento de equipo y fallas más comunes de trabajo lo que garantizará un trabajo de calidad en cuanto a tiempos y mano de obra.

El cuarto antecedente se titula “Gestión de mantenimiento preventivo en el Módulo De Mantenimiento PM de SAP R/3, para el equipo móvil de la cantera Nobsa en la planta de Cementos Holcim” fue realizado por Arvey Cristancho (2019) en Boyacá, Colombia. El objetivo general de este antecedente es mejorar la gestión de mantenimiento implementada para los equipos en la cantera Nobsa de la planta de cementos Holcim, permitiendo mejorar de forma significativa la utilización y el correcto uso de los recursos como lo es el módulo de mantenimiento PM de SAP R/3, con la finalidad de mejorar los indicadores de disponibilidad y tener control directo en costos, componentes y personal en la ejecución de cada trabajo.

Con la implementación de los planes de mantenimiento preventivo se logró incrementar en el mes de octubre el indicador de disponibilidad a un 74,7% y el cual tiene que subir paulatinamente hasta lograr una estabilización. Para lograr mantener el indicador de disponibilidad se logrará con la realización de las reparaciones mayores proyectadas (Transmisión, mandos finales, motor, convertidor, etc.) de forma que se garantice que los equipos operen en condiciones y parámetros próximos a los de fabricación. Los trabajos de mantenimiento que se realizan deben tener como base fundamental la supervisión y la inspección del estado actual del equipo, con la finalidad de encontrar fallas o anomalías que requieran de la intervención de con mantenimientos correctivos planificados.

2.2 Marco teórico

2.2.1 Objetivos del mantenimiento

No cabe duda que la labor del mantenimiento conlleva a una gran responsabilidad, basándose en Nava (2006), se puede manifestar que entre los principales objetivos que definen al mantenimiento y que este persigue se encuentran los siguientes términos: evitar, contrarrestar, reducir, o reparar, las fallas sobre los bienes precitados. Dicho autor declara que centralmente los objetivos más comunes del mantenimiento se pueden encontrar los siguientes:

- Disminuir la gravedad de las fallas que no se lleguen a evitar.
- Evitar detenciones inútiles o parada de máquinas.
- Evitar accidentes.
- Evitar incidentes y aumentar la seguridad para las personas.
- Conservar los bienes producidos en condiciones seguras y preestablecidas de operación.
- Balancear el costo de mantenimiento con el correspondiente al lucro cesante.
- Alcanzar o prolongar la vida útil de los bienes. (Nava, pág. 35)

2.2.2 Ventajas del mantenimiento

Se puede distinguir que, según Nava, A. (2006, pág. 55) las ventajas más resaltantes de una realización conforme del mantenimiento son las siguientes:

- Si el equipo está preparado la intervención en el fallo es rápida y la reposición en la mayoría de los casos será con el mismo tiempo.
- No se necesita una infraestructura excesiva, un grupo de operarios competentes será suficiente, será más prioritaria la experiencia y la pericia de

los operarios, que la capacidad de análisis o de estudio del tipo de problema que se produzca.

- Es rentable en equipos que no intervienen de manera instantánea en la producción, donde la implantación de otro sistema resultaría poco económica.

2.2.3 Tipos de mantenimiento

Contra poniendo las operaciones de mantenimiento, éstas se distinguen, caracterizan y clasifican, generalmente, de acuerdo a los recursos a utilizar y los objetivos para los cuales son aplicados. No obstante, hoy en día se sabe que existen diversas clasificaciones de los mismos, entre los cuales se pueden distinguir el mantenimiento preventivo, rutinario, predictivo, entre otros. A continuación, se ilustran los tipos de mantenimiento más utilizados actualmente en la industria:

a) Mantenimiento preventivo:

Es necesario resaltar que, según Nava, A. (2006), el mantenimiento preventivo es definido como una técnica fundamental para las empresas en lo que se planea y programa, teniendo como objetivo aplicar el mantenimiento antes de que se presenten fallas, bien sea cambiando partes o reparándolas y de esta forma reducir los gastos de mantenimiento (pág.16). Es sabido que, las inspecciones periódicas son de suma importancia para descubrir las condiciones que conducen a paros imprevistos y conservar la planta para anular los efectos en el momento oportuno. En el mantenimiento preventivo el equipo es intervenido, aun cuando no haya fallado. El mismo modelo de mantenimiento presenta dos categorías mostradas por Duffuaa, S. y otros (2004, pág. 29) las cuales se muestran a continuación:

- Con base en el tiempo o en el suelo este tipo se presenta para hacer frente a las fallas potenciales con base a la condición del equipo, este se lleva a cabo de acuerdo con las horas de funcionamiento o calendario establecido.
- Requiere un alto grado de planificación las rutinas específicas que se realizan.
- Con base a las condiciones que en base a las condiciones conocidas del equipo se sabrán los valores afectados y da auge a un nuevo concepto el mantenimiento predictivo.

Esto genera a que la aplicación satisfactoria de esta operación de mantenimiento, permita obtener ciertos beneficios a la organización como lo son: la planificación de los recursos a utilizar, la selección del momento a efectuarse el mantenimiento, disminución de los tiempos entre fallas y el conocimiento de estimación de fallas.

Sobran razones para indicar que este mantenimiento se observa la utilidad de la planificación dentro de los mantenimientos y la necesidad de tener un registro con la información de los estados en las máquinas y una mano de obra realmente calificada y con experiencia en el medio y que conozca el día a día de labor de los equipos pertenecientes a la empresa.

b) Mantenimiento rutinario:

Cabe señalar que, dentro de los más frecuentes, se encuentra el mantenimiento rutinario al cual Zambrano y Leal (2007, p. 57) definen como; un tipo de mantenimiento que es ejecutado por los operarios de los sistemas, máquinas u objetos, es decir tiene un basamento en la relación operador mantenedor tal como se refiere el mantenimiento productivo MPT.

De manera que, al realizarse actividades simples, como lubricación, limpieza, protección, ajustes, calibración u otras; su frecuencia de ejecución es hasta periodos semanales, generalmente ejecutado por los mismos operarios de los sistemas productivos y su objetivo es el de mantener y alargar la vida útil de dichos sistemas productivos evitando su desgaste. Este tipo de mantenimiento tiene una duración promedio de ejecución de entre 25 o 30 minutos diarios o entre 5 y 10% de la jornada de trabajo diario, en algunas ocasiones se ha presentado que esta duración puede ser menor dado el tipo de maquinaria.

c) Mantenimiento predictivo

Se puede distinguir entre otros tipos de mantenimientos el preventivo, el cual se refiere a la detección de posibles fallas por medio de la interpretación de algunos parámetros y mediante estudios de los equipos en funcionamiento, que por consiguiente y según Nava, A. (2006, P. 22), tiene el fin de reducir los tiempos de parada en equipos importantes, contando con información significativa para lograr realizarlo en la parte del equipo que lo requiere. Como resultante, esta actividad nace en equipos rotatorios con el objetivo de revisar daños menores y de tratar a todos los equipos instalados de la empresa, sin menospreciar, si requieren o no de una inversión de mantenimiento. Su objetivo principal es evitar que se paralice abruptamente la producción o que interfiera en el buen funcionamiento de la planta. Al recapitular, se puede decir, que es un mantenimiento basado en el acierto, cuando éste radica en la factibilidad y objetividad de los análisis e inspecciones que se realicen a las máquinas. Si dichos procesos no son confiables este mantenimiento resultaría inconvenientes. Debido a que podría menospreciar el aplicarle reparaciones a ciertos equipos por fallas en las observaciones que se le han realizado.

2.2.4 Organización del mantenimiento

Teniendo en cuenta que, dependiendo de la carga de mantenimiento, el tamaño de la planta, las destrezas de los trabajadores, entre otros, el mantenimiento se puede organizar por departamentos, áreas o en forma centralizada, Duffuaa *et al* (2004, pág. 36). El autor infiere que cada organización u empresa, tiene ventajas y desventajas en referencia a la estructura organizacional en la cual operan los planes de mantenimiento.

Sumado a lo anterior y si se realizan funciones de manera descentralizada, podría obtenerse una respuesta más rápida y efectiva, logrando así que los operarios se familiaricen con los problemas en las diferentes secciones de la planta. Aun así, la reducción de las unidades de tiempo, produciría la disminución de la flexibilidad del sistema de mantenimiento; la gama de habilidades se reduce y el uso de mano de obra es menor que en una unidad de mantenimiento centralizada. De ahí que, para dar solución, el autor propone lo que denomina como sistema en cascada, el cual permite que las unidades de mantenimiento de las áreas productivas se combinen con la unidad de mantenimiento central, proporcionando así agilidad al proceso de mantenimiento y acelerando las ventajas del mismo. En la figura 1 se ilustra el diagrama de este tipo de cascada.

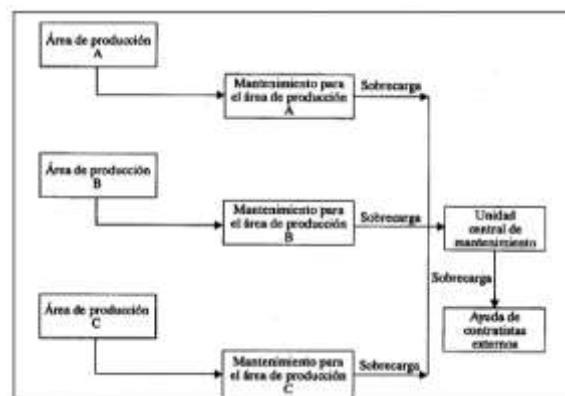


Figura 1. Sistema de cascada.

Planificación estratégica

El proceso de planificación estratégica según Stonner et al (1996, pág. 292), es el transcurso por el cual franquea la organización para producir las estrategias y actualizarlas conforme las necesite. En relación a ello se revela que la planificación estratégica y la aplicación de planes, fomentan un proceso administrativo; el proceso que el autor denomina como administración estratégica. Stonner, et al (1996) establece la administración estratégica como un proceso administrativo que entraña que la organización realice la planificación estratégica y después actúe de acuerdo con dichos planes. Por lo que, y según lo dicho por estos autores, si se realiza el proceso sin antes planificarse no comprarte los estándares para estudiar los procesos administrativos al interior de las empresas. (pág. 292)

Plan estratégico

Un plan estratégico se describe como la definición teórica del que hacer del futuro deseable de la organización de mantenimiento, para orientar los esfuerzos, el uso de los recursos y la relación con el entorno, a mediano y largo plazo, así lo afirma Jiménez y Milano (2005, pág. 42). También se puede decir que el plan estratégico debe marcar las directrices y el comportamiento para que el área de una determinada organización logre las metas que se han establecido en un periodo determinado, lo que quiere decir que la actividad de estudiar el ambiente interno y externo de la empresa, a través de trabajos de logística, para después poder seleccionar las estrategias apropiadas, y por lo general se le denomina formulación, claro está que se debe tener en cuenta las características y especificaciones de las maquinas a los que se les va a realizar una intervención. La implementación involucra el diseño de estructuras organizaciones apropiadas que

permiten la puesta en marcha las estrategias y los respectivos sistemas de evaluación y control para prevenir las fallas presentadas en las máquinas.

2.3 Marco contextual

La empresa Montacargas Moreno Botello es una empresa norte santandereana dedicada a la prestación de servicios de alquiler de montacargas de 2 a 12 toneladas, reparación y mantenimiento, compra y venta de montacargas. alquiler de retrocargador. servicio de bodegaje. Para poder ejercer sus labores la empresa consta del alquiler de bodega, maquinaria industrial como el de carretillas elevadoras (montacargas) para el levantamiento, transporte y apilamiento de mercancías. La empresa fue registrada en cámara de comercio de Cúcuta en el año 1992 con el nombre de Montacargas Moreno Botello, actualmente cuenta con veintiocho años de servicio, actualmente cuenta con domicilio principal en la avenida 8 # 0 b 48, en el barrio panamericano, cuenta con número de atención al cliente 315-3812902, y tiene horarios de atención de lunes a viernes desde las 08:00 am hasta las 06:00 pm. Actualmente la empresa consta con un logo distintivo y se muestra en la figura 2. y en la figura 3 se ilustra la vista exterior de la empresa.



Figura 2. Logo de Montacargas Moreno Botello.



Figura 3. Vista exterior de Montacargas Moreno Botello.

2.4 Marco legal

NTC 4116. Seguridad industrial. Metodología para el análisis de tareas

La norma 4116 permite establecer las etapas, pasos y requisitos que se deben seguir para llevar a cabo la elaboración de los estudios y análisis de las tareas, como por ejemplo el procedimiento y descripción paso a paso sobre cómo proceder, desde el comienzo hasta el final, para realizar correctamente una tarea, así mismo como en las operaciones o etapas que componen un proceso productivo. En este caso se puede citar un ejemplo de un trabajo como en el mantenimiento de una máquina que requiere varias actividades como desmontaje, cambio de piezas, modificación, reparación, prueba, y puesta en marcha, que, a su vez, se pueden dividir a su vez en otras tareas. La metodología presentada en la siguiente norma es aplicable a todo tipo de empresas y a todo tipo de tareas.

En lo concerniente a los requisitos afirma que, para realizar el análisis de las tareas desarrolladas en determinada empresa, se deben seguir los siguientes pasos:

- Seleccionar las tareas de la empresa que deban ser analizadas.

- Dividir las tareas seleccionadas en pasos.
- Identificar exposiciones a pérdida en cada uno de los pasos.
- Plantear soluciones para evitar dichas exposiciones a pérdidas.
- Establecer procedimientos o prácticas, según el caso, para aplicar dichas soluciones. Implementar los procedimientos y prácticas establecidas.

También se tomará de la presente norma el inciso la selección de la tarea que se va a realizar para saber cuáles son las tareas que se van a analizar, se debe hacer primero un listado de las ocupaciones de la empresa (obrero, pintor, asistente de mantenimiento), y una vez realizado el inventario, se procede a seleccionar aquellas ocupaciones que presenten mayor potencial e historial de pérdidas. Claro está que resaltando cada una de ellas se identifican las tareas con el fin de determinar cuáles son críticas la norma 4116 se utiliza como guía principal en la presente investigación, haciendo énfasis en los capítulos de resultados buscando hacer de la mejor manera cada una de las etapas establecidas por los investigadores, con el propósito de poder cumplir con el objetivo general del proyecto.

NTC 4114. Seguridad industrial. Realización de inspecciones planeadas

La legislación colombiana en lo que se refiere a las tareas planeadas del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo en las empresas, dentro de los requerimientos establecidos para la realización de las inspecciones planeadas en las áreas de trabajo dentro de las empresas, con el propósito de identificar los posibles riesgos que puedan afectar la salud de los empleados dentro de las organizaciones. Dada la gran cantidad de actividades económicas en el territorio no se ha podido establecer un modelo exacto para la realización de las inspecciones planeadas a los sitios de trabajo de los empleados. Debió a esto la norma solo presenta parámetros específicos para

establecer un sistema de inspecciones planeadas dentro de cualquier empresa en el país sin importar el tamaño, tipo y/o la actividad económica que desempeñe. La norma técnica colombiana 4114 por una parte establece los pasos a seguir y los requisitos de un programa de inspecciones de áreas, equipos e instalaciones, por otra parte, expone la metodología que es aplicable a todo tipo de empresa, siempre y cuando se tenga en cuenta su implementación la actividad económica correspondiente. Lo que implica que todos los formatos se presenten de la mejor manera que se ajusten de acuerdo con las necesidades de cada empresa.

Este lineamiento se adoptó para llevar a cabo la investigación en las operaciones a realizar en cuanto a las inspecciones planeadas, como son: los objetivos, selección de las áreas, máquinas e instalaciones por inspeccionar, definiciones, funciones, y la elaboración de los informes de la efectividad en los equipos dentro de la organización.

2.5 Glosario de términos

- Corrección de una avería: conjunto de acciones efectuadas después de la localización de una avería para restablecer la aptitud del elemento averiado para realizar una función requerida. Tomado de la GTC-62.
- Limpieza: eliminación o reducción de suciedad, escorias, material de desecho, herrumbre o incrustación para que un elemento trabaje en las mejores condiciones de utilización. Tomado de la GTC-62.
- Lubricar: es la acción que desarrolla una modificación de las características relativas a la fricción, a la reducción del daño y el desgaste en la superficie de los sólidos al moverse uno en relación con el otro por medio de un elemento que se introduzca entre las dos superficies en cuestión. Tomado de la GTC-62.

- **Mantenimiento:** conjunto de actividades técnicas y administrativas cuya finalidad es conservar, o restituir un elemento a las condiciones que le permitan desarrollar su función. equivale al término conservación. Tomado de la GTC-62.
- **Manual de mantenimiento del equipo:** conjunto de normas y procedimientos técnicos para intervenir posibles fallas o averías que se puedan presentar en el equipo, el fabricante o el área responsable debe conservar el equipo en estado admisible de funcionamiento que incluye, el tiempo de vida útil de cada elemento con sus respectivas recomendaciones. Tomado de la GTC-62.
- **Mejora:** alteración efectuada a una entidad de la que se obtiene un perfeccionamiento en su función. Tomado de la GTC-62.
- **Mantenimiento correctivo:** mantenimiento efectuado a una entidad cuando la avería ya se ha producido, restituyéndole a condición admisible de utilización. El mantenimiento correctivo puede, o no, estar planificado. Tomado de la GTC-62.
- **Montacargas:** Son equipos para mover cargas en forma intermitente y en áreas limitadas. Es un vehículo abarcado en las normas OSHA como vehículo industrial motorizado. Es todo dispositivo mecánico empleado para el movimiento de suministros, materiales o productos terminados, el cual es accionado por un motor eléctrico o de combustión interna. Es una poderosa herramienta que permite que una persona pueda levantar y colocar con precisión cargas grandes y pesadas con poco esfuerzo.
- **Reparación:** restitución de una entidad a condición admisible de utilización mediante el arreglo o reposición de las partes dañadas, desgastadas o consumidas. Tomado de la GTC-62.

- Tiempo de mantenimiento: Intervalo de tiempo durante el cual el mantenimiento se ejecuta sobre un elemento bien manual o automáticamente, incluyendo los retrasos técnicos y logísticos. Tomado de la norma UNE-EN 13306.

3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación del presente proyecto es descriptivo, este es definido por Tamayo (2002) como el estudio que “comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos”, lo que se realizará en este proyecto es el análisis del funcionamiento de las máquinas de Montacargas Moreno para posteriormente entregar unos resultados que aporten al mejoramiento del funcionamiento de las máquinas. El enfoque de la investigación de cualitativo, el cual es puede ser definido como el que se encarga de analizar cualidades y rasgos. Este enfoque permitirá el cumplimiento del objetivo general.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

El concepto de población es definido como “Un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones” (Richard y David, pág. 10), en el caso de este proyecto la población está conformada por todas las máquinas de la empresa Montacargas Moreno.

3.2.2 Muestra

El concepto de muestra es definido como una “colección de algunos elementos de la población” (Richard y David, pág. 10). Para este proyecto la muestra está conformada por los once montacargas de la empresa.

3.3 Técnicas de recolección de información

En las técnicas de recolección de información se plantea para el presente proyecto: El primer objetivo específico que se plantea es analizar el funcionamiento actual de las

máquinas de la empresa, en este punto se dialogará con los miembros de la empresa Montacargas Moreno para conocer de primera mano cuál es el funcionamiento de las máquinas, así mismo, se realizará una observación para posteriormente describir el funcionamiento de las máquinas y poder realizar el diagnóstico correspondiente. El segundo objetivo es establecer las acciones de mantenimiento preventivo requeridas para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa, para este punto se realizará el plan de mantenimiento preventivo teniendo en cuenta las recomendaciones de libros y expertos en el tema. El tercer objetivo es determinar estrategias para el uso adecuado de las máquinas, en este último punto se hará una revisión bibliográfica y tomando los antecedentes expuestos en este proyecto, se busca proponer estrategias para que, desde el buen uso a las máquinas, los operadores aporten al cuidado de las mismas y así mitigar su deterioro o fallas.

Tabla 1. Técnicas de recolección de información

TÉCNICA	OBJETIVO
Diálogo y observación	Describir el funcionamiento de las máquinas para realizar el diagnóstico correspondiente.
Triangulación de información	Diseñar los formatos correspondientes al plan de mantenimiento preventivo.
Fichas para el buen uso	Complementar el plan de mantenimiento preventivo para mantener el buen uso de las máquinas por parte de los operadores

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

4 Plan de mantenimiento preventivo para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander

Montacargas Moreno es una empresa norte santandereana registrada en cámara de comercio de Cúcuta en el año 1992 por el señor Marco Moreno, con razón social para la prestación de servicios de maquinaria pesada y servicio de bodegaje. Los servicios que la empresa presta a sus clientes son el alquiler de montacargas de 3, 5, 7, 10 y 12 toneladas con operadores certificados, así mismo presta servicios de alquiler de camiones grúas Ph telescópicas desde 15 a 25 toneladas y por último prestar el servicio de bodegaje de mercancías de gran tamaño y capacidad. A continuación, en la tabla 2 se muestran los servicios ofrecidos por la empresa Monta Cargas Moreno.

Tabla 2. Servicios ofrecidos.

Actividad	Descripción de los servicios prestados	Imagen
Levantamiento de mercancías con montacargas	Uno de los servicios ofrecidos por la empresa Monta Cargas Moreno es la logística del proceso de carga y descarga de mercancías a las empresas que lo soliciten.	
Transporte de mercancías con montacargas	El servicio de transporte de mercancías consiste en llevar de un sitio a otro mercancías que por lo general se encuentran en contenedores o bodegas.	

<p>Levantamiento y apilación de materiales con la grúa Ph telescópica</p>	<p>Este servicio consiste en el cargue de materiales, productos, máquinas e insumos de bodegas a camiones o hangares, este servicio incluye la perfecta apilación de los materiales de acuerdo a las especificaciones del cliente.</p>	
<p>Transporte de vehiculos con camión grúa</p>	<p>Es el transporte de máquinas, insumos, vehiculos y cualquier tipo de material, bien sea dentro del casco urbano de la ciudad, como a cualquier lugar del departamento. Este servicio depende del peso y tipo de mercancía.</p>	
<p>Almacenamiento y bodegaje de mercancías</p>	<p>Consiste en prestar servicios de almacenamiento y bodegaje de mercancías industriales dentro de las instalaciones de la empresa Monta Cargas Moreno.</p>	

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

La estructura organizacional de la empresa en la actualidad es de tipo piramidal convencional donde la gerencia es la máxima autoridad y desde allí se toman todas decisiones financieras, administrativas, comerciales y de logística. Montacargas Moreno cuenta con catorce empleados distribuidos en diferentes áreas, funciones y cargos, como son la gerencia, administrador, contador público, secretaria, auxiliares contables y

operadores. A continuación, en la figura 4 se ilustra una vista de techo de las instalaciones de la empresa Montacargas Moreno.

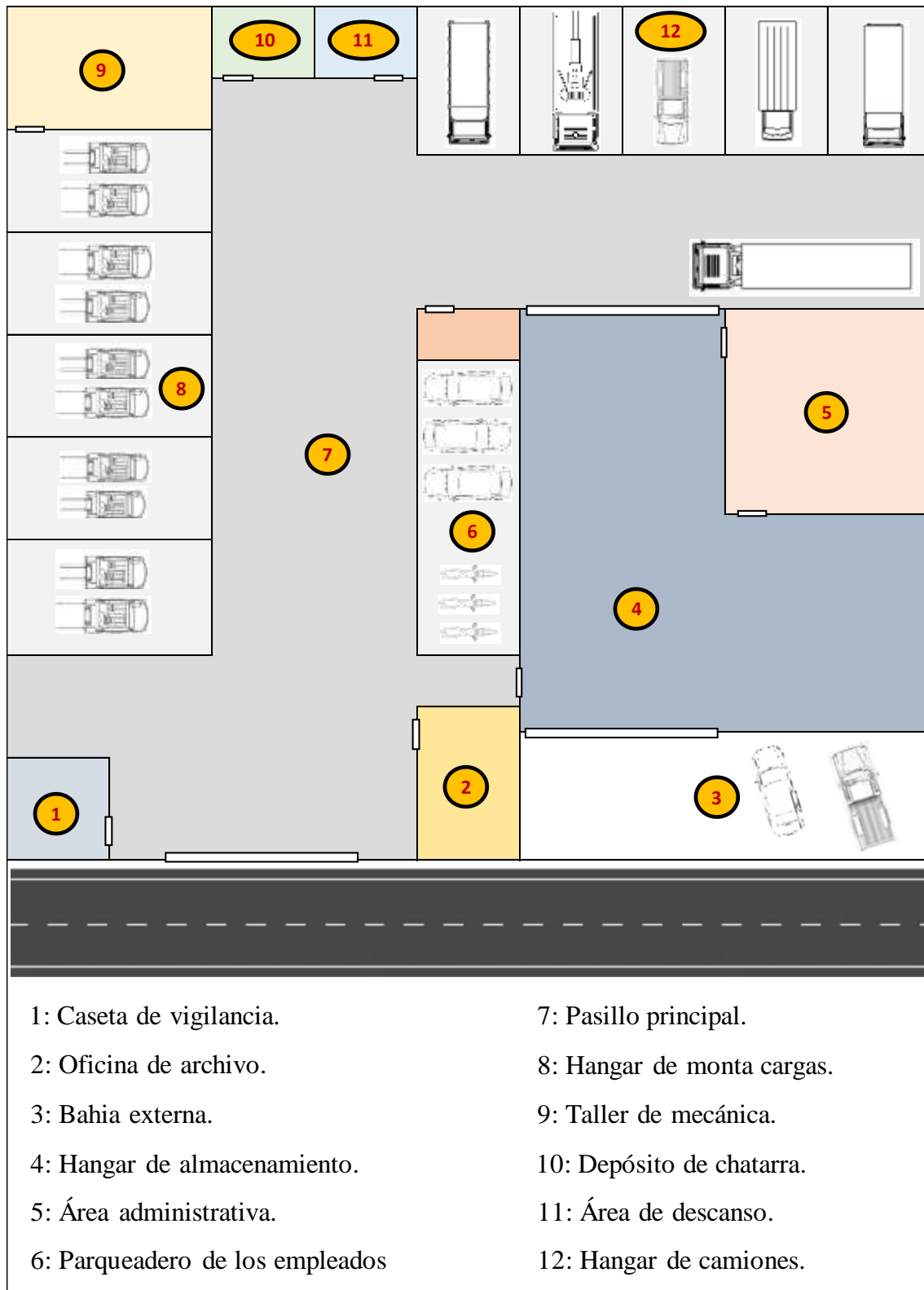


Figura 4. Vista de techo de Montacargas Moreno.

A continuación, en la figura 5 se ilustra la estructura organizacional de la empresa.



Figura 5. Estructura organizacional Montacargas Moreno.

Para que la empresa pueda desempeñar todos sus servicios de logística dentro de sus instalaciones cuenta con diferentes tipos de máquinas y equipos, los cuales cada uno se desempeña a la perfección en una tarea específica. Para el presente proyecto se tomaron las 11 máquinas. Para el plan de mantenimiento se seleccionó un sistema de codificación alfanumérica la cual se ajustó adecuadamente a las condiciones de estudio en el proyecto, los autores Zambrano y Leal (2006) afirman que “Este código puede ser una combinación alfanumérica que permita abarcar toda la planta y se sugiere que este represente lo más grande dentro de la planta hasta lo más detallado de una máquina”. Para el presente proyecto se tomó y se adoptó una codificación alfanumérica, a continuación, se muestra un ejemplo de codificación alfanumérica empleada en uno de los montacargas de la empresa.

Tabla 3. Codificación del montacargas.

Área	Máquina	Numeración
MA	MH1.50XL	1

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

Para poder sistematizar el plan de mantenimiento se formularon las siguientes actividades de mantenimiento, las cuales buscan abarcar en gran medida cada una de las fallas posibles presentadas a las máquinas, A continuación, en la tabla 4 se muestran las actividades con los respectivos códigos son las siguiente:

Tabla 4. Actividades de mantenimiento.

Actividades	Código
Mecánicas	ME
Eléctricas	EL
Lubricación	LU
Ajuste	AJ

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

- Actividades mecánicas: Hace referencia a las labores donde el personal del mantenimiento procede a inspeccionar los componentes internos y externos de las máquinas como, por ejemplo: calibración del aire en los neumáticos, inspección de la dirección o la comprobación del sistema de elevación.
- Actividades eléctricas: hace referencia a las tareas de mantenimiento donde se inspeccionan componentes eléctricos de las máquinas, como son: medición de tensión, amperaje, voltaje, así como el estado de las bornas y cableado.

- Actividades de lubricación: son cada una de las acciones donde se interviene la máquina con el propósito de lubricar las partes móviles, como, por ejemplo: cadenas, rodamientos, chumaceras, ejes y graseras.
- Ajuste: hace referencia a las ocasiones donde las máquinas son intervenidas, como son en los chequeos diarios, semanales, mensuales o anuales. Algunos ajustes pueden ser: ajuste y tensión de las cadenas, tuercas del eje, o ajuste de tornillería.

Así mismo se muestra a continuación un ejemplo de la codificación de las actividades de mantenimiento en uno de los equipos:

Tabla 5. Codificación actividades de mantenimiento.

Área	Máquina	Numeración	Actividad
MA	MH1.50XL	MA	ME

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

Dentro de las máquinas que son objeto de estudio en el proyecto se tomaron 11 máquinas, las cuales tienen las siguientes características, como son: elevadores de carga, con la misma marca y el mismo tipo estructura, aunque son de distintos modelos y año.

Haciendo énfasis en el diseño del formato de inventario y codificación se explica el formato de la siguiente manera:

- Cuenta en la parte superior izquierda con el logo distintivo de la empresa.
- En la parte superior central se tiene el nombre de la empresa y el nombre del formato.
- En la parte superior derecha tiene el código el cual sirve para la identificación única del formato, seguido de la versión del formato, cada vez que se realiza

una modificación, actualización se debe especificar el número de la versión, sigue la fecha de la última actualización del formato y por último la especificación de las páginas del formato.

- En la parte del centro del formato se encuentran los espacios característicos de la información requerida, en el caso del inventario y codificación lo necesario para la identificación de cada una de las máquinas.
- En la parte de inferior izquierda se ubica quien lo realizó con su respectiva fecha, y al lado derecho se ubica quien fue el responsable superior que aprobó el formato con su respectiva fecha de aprobación.

A continuación, en la tabla 6 se muestra el sistema de inventario y codificación empleado en el plan de mantenimiento a los montacargas de la empresa:

Tabla 6. Sistema de inventario y codificación.



Inventario y codificación

Formato:

Versión:

Fecha:

N°	Código	Máquina	Marca	Modelo
1	MCAH201	Montacargas	Hyster	H225
2	MCAMH102	Montacargas	Hyster	MH150XL
3	MCAMH103	Montacargas	Hyster	MH100XM
4	MCAMH604	Montacargas	Hyster	MH60XM
5	MCAMH105	Montacargas	Hyster	MH110XL
6	MCAMH906	Montacargas	Hyster	MH90XL
7	MCAMH507	Montacargas	Hyster	MH50XL
8	MCAMD008	Montacargas	Hyster	MDATPF02
9	MCAMT709	Montacargas	Hyster	MTCMFD60Z7
10	MCAMC010	Montacargas	Caterpillar	MCATV200
11	MCAMH211	Montacargas	Hyster	MH250

Elaborado por: _____ Aprobado por: _____

Fecha: _____ Fecha: _____

Fuente: Empresa Montacargas Moreno (2022)

4.1 Análisis de criticidad a las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander

En la realización del presente capítulo se busca realizar un análisis del funcionamiento actual de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno, para ello lo primero que se realizó fue una serie de visitas establecidas a las instalaciones de la

empresa, en donde se buscó conocer las fallas presentadas en las máquinas, como cuales son las más recurrentes, cuáles son las actividades de mantenimiento preventivo que se llevan a cabo, tiempo empleado en las tareas preventivas y correctivas. Segundo fue la inspección visual de las máquinas para conocer si tiene, anomalías y características que puedan ser objeto de futuras fallas. Tercero fue la de llevar control de las intervenciones de mantenimiento realizadas a las máquinas con el objeto de analizar el funcionamiento de las misma. Cuarto fue realizar el análisis de criticidad a cada uno de los montacargas existentes en la empresa con el objetivo de determinar cuáles son los componentes críticos en cada una de las máquinas. Quinto es la aplicación del diagrama de Pareto con el objetivo de identificar cada una de las actividades preventivas y correctivas presentadas a las máquinas y de esta manera hacer un estudio de cuáles son las fallas más frecuentes y las que se les debe centrar esfuerzos para poder formular estrategias para minimizarlas lo más posible. Sexto fue el análisis de los resultados obtenidos con el objetivo de identificar el origen de las averías para poder establecer estrategias que eviten en lo más mínimo la aparición de las fallas en los equipos.

Se procedió a realizar un estudio de criticidad a los montacargas de la empresa, pero para ello primero se hace énfasis en su terminología, el autor (R, Huerta. 2000) lo define el análisis de criticidad como “Una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad operacional, basado en la realidad actual”. Teniendo en cuenta las condiciones actuales de operación de los montacargas se debió establecer un nivel de importancia para cada una de las máquinas para saber cuáles son los equipos más críticos e importantes, para ellos se adoptaron los niveles de importancia o criticidad del autor (S, García. 2003) quien los distingue de la

siguiente manera: equipos críticos, importantes y prescindibles, la definición de los tres niveles son tomadas del mismo autor.

- Equipos críticos: son aquellos equipos cuya parada o mal funcionamiento afecta significativamente a los resultados de la empresa.
- Equipos importantes: son aquellos equipos cuya parada, avería o mal funcionamiento afecta a la empresa, pero las consecuencias son asumibles.
- Equipos prescindibles: son aquellos con una incidencia escasa en los resultados. Como mucho, supondrían una pequeña incomodidad, algún pequeño cambio de escasa trascendencia, o un pequeño coste adicional.

Dada las condiciones de operación de la organización, teniendo en cuenta los montacargas las cuales son el objeto de estudio del proyecto, las máquinas son clasificadas como equipos importantes debido a que al momento de suceder una falla y la máquina quede inhabilitada o parada por un tiempo considerable, la empresa puede enviar otro montacarga como reemplazo.

Para poder llevar a cabo el estudio de criticidad a las máquinas se debió trazar un modelo que permitiera ajustarse a las condiciones actuales de funcionamiento de los montacargas y el modelo que se tomó fue el de los autores (Parra y Crespo, 2012) donde si bien se tomó este modelo fue adaptado a las operaciones actuales de cada uno de los montacargas. El modelo de estudio de criticidad a los montacargas de la empresa es el siguiente:

Se procedió a la selección de cada uno de los parámetros a tener en cuenta, los cuales influyen al momento de operar los montacargas, para el estudio de criticidad se tomaron los siguientes cinco parámetros:

Tabla 7. Parámetros.

Parámetro	Sigla
Las frecuencias de las fallas.	FF
El impacto operacional en el área de trabajo.	IO
La flexibilidad operacional.	FO
Los costos de mantenimiento.	CM
El impacto de las seguridad ambiental y humana.	IS

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

Ahora se procede a mostrar de manera detallada cada uno de los parámetros seleccionados a partir del modelo CTR:

CTR: FF. C

Donde:

CTR: Criticidad total por riesgo.

FF: Frecuencia de las fallas (Determinados fallas/año).

C: Consecuencia de los eventos de los fallos.

Teniendo en cuenta la ecuación de criticidad por riesgo no se conoce el valor “C” y para conocer la consecuencia de los eventos de los fallos se emplea mediante la siguiente formula:

$$C = (IO \cdot FO) + CM + IS$$

Donde:

IO: Factor de impacto en el funcionamiento de los montacargas.

FO: Factor de flexibilidad operacional.

CM: Factor de costos de mantenimiento.

IS: Factor de impacto en seguridad, higiene y ambiente.

Teniendo en cuenta las anteriores expresiones, se puede proceder a calcular la criticidad total por riesgo” CTR” de la siguiente manera:

$$CTR: FF. ((IO. FO) + CM + IS)$$

A continuación, se muestran los factores ponderados de cada uno de los parámetros evaluados:

Para el parámetro de frecuencia de las fallas “FF” se tomó una escala de 1 – 4, mostrados mediante la siguiente tabla:

Tabla 8. Parámetros frecuencia de fallas.

Fáctores por parámetro “FF”	Escala
1. Excelente	Máximo 1 falla al año
2. Bueno	Entre 1 y 2 falla al año
3. Promedio	2 y 4 fallas al año
4. Frecuente	Mayor a cuatro fallas al año

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

Para el parámetro del impacto operacional en el área de trabajo “IO” se tomó una escala de 1 a 10, mostrados a continuación:

Tabla 9. Parámetros impacto operacional.

Fáctores por parámetro “IO”	Escala
Efecto poco significativo sobre el trabajo.	1
Impacto a niveles de operación.	4
Parada parcial de la máquina.	7
Parada total inmediata de la máquina.	10

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

En el parámetro de la flexibilidad operacional” FO” se tomó una escala de 1 a 4, mostrada a continuación:

Tabla 10. Parámetro flexibilidad operacional.

Factores por parámetro “FO”	Escala
Se tiene unidades de reserva en las instalaciones, tiempos de reparación y logística pequeños.	1
Se tiene unidades de reserva que permiten cubrir de forma parcial los tiempos de reparación y logística intermedios.	2
No se tienen unidades de reserva para cubrir los tiempos de reparación y logística muy grandes.	4

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

Ahora se procede con los costos de mantenimiento llevados a cabo en los montacargas, se tomó una escala de 1 a 4 mostrada a continuación:

Tabla 11. Parámetros costos de mantenimiento.

Fáctores por parámetro “CM”	Escala
Costes de reparación, repuestos, materiales y mano de obra inferiores a \$100.000 de pesos moneda nacional corriente.	1
Costes de reparación, repuestos, materiales y mano de obra entre \$101.000 y \$990.000 de pesos moneda nacional corriente.	2
Costes de reparación, repuestos, materiales y mano de obra entre \$1.000.000 y \$1.990.000 de pesos moneda nacional corriente.	4
Costes de reparación, repuestos, materiales y mano de obra superiores a \$2.000.000 de pesos moneda nacional corriente.	5

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

El último de los parámetros en el de impacto en seguridad, higiene y ambiente “IS”, el cual se tomó una escala de 1 A 8 mostrada a continuación:

Tabla 12. Parámetros impacto en seguridad, higiene y ambiente.

Fáctores por parámetro “IS”	Escala
No provoca ningún daño a las personas.	0
Impacto ambiental con efecto considerable.	1
Provoca daños menores (accidentes).	2
Afecta a las instalaciones causando daños.	6
Afecta al ambiente con daños irreversibles.	8
Afecta a la seguridad Humana.	10

Ahora se procedió al análisis de las fallas de cada uno de los montacargas y para ello se utilizó el análisis de criticidad y la matriz de criticidad, a continuación, en la tabla 13 se muestra el análisis de criticidad empleada para el estudio de los montacargas, seguido de la tabla 14 donde se ilustra la matriz de criticidad utilizada, cabe mencionar que, los

formatos de análisis de criticidad de los demás montacargas se encuentran en el anexo

1.

Tabla 13. Análisis de criticidad del montacargas N°2.

		ANÁLISIS DE CRITICIDAD							Nivel de criticidad
		Montacargas MORENO							
Máquina	Montacargas MCAMH102							2	
Marca	Hyster			Modelo	MH150XL				
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad	
Mástil de izaje	Ajuste del mástil	1	4	4	2	2	10	20	NC
	Ajuste de chumaceras	4	2	1	2	1	11	11	SC
	Inspección de guardas	4	2	2	4	1	14	14	SC
	Ajuste de las cadenas	4	1	4	2	2	10	20	NC
Motor	Revisión de contactores	1	1	1	2	2	4	8	SC
	Cambio de correas	4	1	1	2	1	7	7	SC
	Inspección válvulas	7	4	4	4	1	36	36	SC
	Ajuste del multiple	7	4	2	2	1	32	32	C
Sistema de combustible	Cambio de filtro	1	2	1	1	1	4	4	SC
	Ajuste de bomba	4	4	2	1	2	19	38	MC
	Goteo de combustible	4	1	1	6	1	11	11	SC
	Limpieza del tanque	4	1	1	6	1	11	11	SC
Sistema de refrigeración	Cambio de ventilador	7	2	2	2	1	18	18	SC
	Cambio de correas	4	1	2	2	2	8	16	SC
	Limpieza del radiador	7	2	4	2	1	20	20	NC
	Verificación alternador	4	1	4	2	1	10	10	NC
Sistema hidráulico	Fugas en las mangueras	4	1	2	1	2	7	14	SC
	Ajuste de las escobillas	4	1	4	2	1	10	10	NC
	Cambio de empaques	7	1	2	2	1	11	11	SC
	Limpieza de las válvulas	7	1	7	2	1	16	16	NC
Sistema eléctrico	Limpieza de los bornes	4	1	1	1	2	6	12	SC
	Recarga de la batería	4	2	2	2	2	12	24	SC
	Cambio de contactores	4	2	1	1	2	10	20	C
Promedio de criticidad:						1	12,4	16,0	

Fuente: Empresa Montacargas Moreno (2022)

Tabla 14. Matriz de criticidad.

Matriz de criticidad

Frecuencia de fallas	1	SC	C	C	MC	MC
	2	SC	SC	C	MC	MC
	3	NC	NC	SC	C	C
	4	NC	NC	SC	SC	C
		1 - 12	13 - 24	25 - 36	37 - 48	49 - 60
		Consecuencia				

NC	No critico
SC	Semi critico

C	Critico
MC	Muy critico

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

Una vez realizado el análisis de criticidad a los montacargas se procedió a realizar una tabulación de los resultados, seguido de una gráfica estadística con el propósito de representar la cantidad de cada una de las intervenciones que fueron llevadas a cabo a los montacargas, A, continuación en la tabla 15 se muestran los resultados de las intervenciones.

Tabla 15. Resultados de las intervenciones



Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

Para poder llevar a cabo el diagrama de Pareto a cada una de los montacargas de la empresa se tuvo en cuenta lo recopilado de las diferentes inspecciones realizadas a las instalaciones, los resultados de lo encontrado en los registros de las intervenciones de mantenimiento a las máquinas elevadoras y la información obtenida de la bitácora de mantenimiento. Una vez obtenida la información de las diferentes fuentes anteriormente mencionadas se procedió a la triangulación de la información para realizar una lista de cada una de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que se realizaron a las máquinas y de esta manera diseñar el diagrama de Pareto.

En el tiempo de estudio a los montacargas se encontraron 250 intervenciones en total, las cuales fueron actividades de comprobación, inspección, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. Dada la gran cantidad de intervenciones encontradas y con el objetivo de facilitar el proceso de tabulación se establecieron los siguientes sistemas que hacen parte de las carretillas elevadoras:

- Sistema de refrigeración.
- Sistema hidráulico.
- Sistema eléctrico.

- Sistema de combustible.
- Mástil de izaje.
- Motor.

Teniendo en cuenta las 250 intervenciones que se le realizaron a los montacargas, A continuación, se muestran la tabulación de las tareas de mantenimiento ordenadas de mayor a menor para posteriormente realizar el diagrama de Pareto.

Tabla 16. Tareas de mantenimiento.

N°	Descripción de falla	Frecuencia	% frecuencia	% frecuencia acumulada	Línea 80
1	Sistema hidráulico	87	35	34,80	80
2	Sistema eléctrico	68	27	62,00	80
3	Sistema de refrigeración	54	22	83,60	80
4	Mástil de izaje (uñas)	17	7	90,40	80
5	Motor	15	6	96,40	80
6	Sistema de combustible	9	4	100	80
Total		250	100		

Fuente: Propia (Mendivil, 2022)

Una vez establecida de manera ordenada la cantidad de intervenciones realizada a cada uno de los sistemas se procedió a calcular el porcentaje de la frecuencia de cada intervención seguido del porcentaje de la frecuencia acumulada, cabe mencionar que para el presente estudio de Pareto se determinó un margen del 80% para la línea de estudio y análisis, por lo tanto, se le llamo la línea 80. A continuación en la figura 6. Se muestra el diagrama de Pareto.

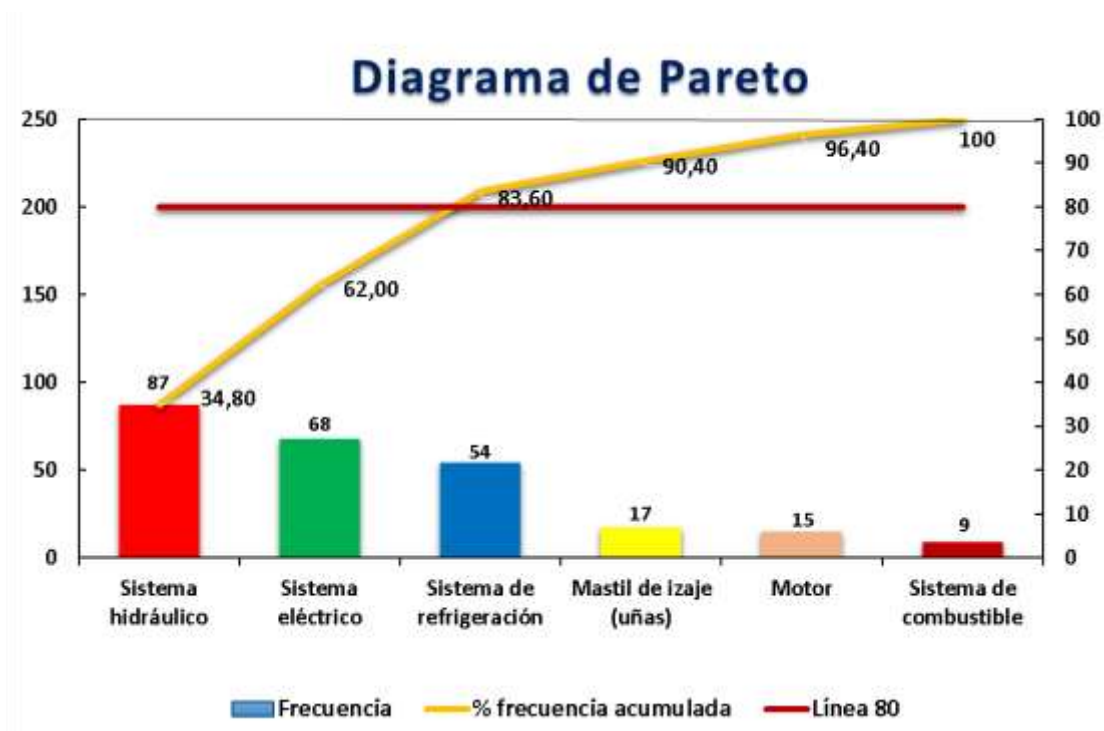


Figura 6. Diagrama de Pareto.

4.2 Acciones de mantenimiento preventivo requeridas para mejorar el funcionamiento de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander

En esta parte del proyecto se procedió a establecer las acciones de mantenimiento preventivo que más se ajustaron a las condiciones actuales de funcionamiento de cada uno de los montacargas de la empresa, para ello se procedió a lo recopilado en la triangulación de la información, a continuación, se muestra el esquema empelado mediante la triangulación de la información.



Figura 7. Triangulación de la información.

Como se puede observar en la triangulación de la información las tres fuentes principales de información fueron los operadores de los montacargas, personal experto en el mantenimiento de equipos de elevación y la información ofrecida por las empresas fabricantes de montacargas. Una vez reunida la información de cada fuente se procedió a la recirculación de la información por cada fuente con la finalidad de establecer la veracidad de cada ítem y por ende determinar la información más importante.

Mediante la triangulación de la información se pudo encontrar lo siguiente:

- Se debe actualizar la información técnica de cada uno de los montacargas.
- Diseñar formatos con información actualizada, en lo referentes a las actividades de mantenimiento.
- Establecer jornadas de capacitación enfocadas al uso adecuado de las herramientas de trabajo, así como de la utilización de los montacargas.
- Incorporar tareas de chequeo diario a cada uno de los montacargas.

- Establecer material técnico en el área de mantenimiento, este material pueden ser catálogos, manuales, planos eléctricos y planos hidráulicos de cada montacargas.
- Designar cada una de las labores correspondientes a los operadores, como son los deberes y responsabilidades que tienen con el cargo que desempeñan.

Para el diseño del plan de mantenimiento preventivo se estableció una estructura de nueve formatos relacionados con cada una de las tareas de mantenimiento, estos formatos fueron diseñados de tal forma que permitan llevar un control más seguido y detallado a los montacargas, los formatos son los siguientes: inventario y codificación; ficha técnica, orden de trabajo, hoja de vida, reporte de mantenimiento, orden de pedidos, inspección diaria, cronograma de actividades y cronograma de capacitaciones. A continuación, en la tabla 17. se ilustra el sistema de codificación empleado para cada uno de los formatos del plan de mantenimiento.

Tabla 17. Codificación de los formatos del plan de mantenimiento.



Formatos del plan de mantenimiento

N°	Formato	Código del formato	Versión	Fecha
1	Inventario y codificación	FMMAN001	Versión 001	May/28/2021
2	Ficha técnica	FMMAN002	Versión 001	May/28/2021
3	Hoja de vida	FMMAN003	Versión 001	May/28/2021
4	Orden de trabajo	FMMAN004	Versión 001	May/28/2021
5	Reporte de mantenimiento	FMMAN005	Versión 001	May/28/2021
6	Orden de pedidos	FMMAN006	Versión 001	May/28/2021
7	Inspección diaria	FMMAN007	Versión 001	May/28/2021
8	Cronograma actividades	FMMAN008	Versión 001	May/28/2021
9	Cronograma capacitaciones	FMMAN009	Versión 001	May/28/2021
10	Acta de capacitación	FMMAN0010	Versión 001	May/28/2021
11	Asistencia de capacitación	FMMAN0011	Versión 001	May/28/2021

Fuente: Empresa Montacargas Moreno (2022)

A continuación, se muestra el formato de la ficha técnica del montacargas Hyster H225, el cual se encuentra estructurado de la siguiente manera: en la parte superior está el título del formato con el logo de la empresa junto con el nombre del equipo con su respectivo código de identificación, seguido de la identificación única del formato, como es el código representativo de la ficha, la versión y la fecha de la última modificación a la ficha técnica por parte de la administración. En la parte central se encuentran imágenes características de cada uno de los montacargas y en la parte central inferior del formato se encuentran las características técnicas de funcionamiento del montacargas. Los demás formatos de las fichas técnicas de los montacargas se

encuentran en el anexo 2. se procede a mostrar en la figura 8. la ficha técnica del montacargas Hyster H225.



Formato: FMMAN002
Versión: 001
Fecha: 28/0572021

Ficha técnica

Montacargas Hyster H225



Especificaciones

Marca: Hyster	Fabricante: Hyster
Modelo: 1965	Serial: A13285
Color: Amarillo	Caja: Manual 5 Velocidades
Tiempo de trabajo: 30 horas <i>semana</i>	

<h3 style="color: red;">Filtros</h3> <p>Agua/aceite: 201020133 Aceite: M2 106 Combustible: A915-ACX60 Aceite motor: SAE 15W40</p>	<h3 style="color: red;">Motor</h3> <p>Marca: Cummins Modelo: 6BT Potencia: 283 hp Tipo: Diesel 4,7 Lt Torque: 290 lb ft N Cap. Carter: 1 galón</p>
<h3 style="color: red;">Batería</h3> <p>Voltaje: 12 V</p>	<p>Marca filtros: PARTMO</p>

Figura 8. Ficha técnica montacargas Hyster H225.

El siguiente formato es la hoja de vida de los montacargas, el cual es un formato único por equipo. La hoja de vida permite llevar un control de las fallas y averías en

cada uno de los componentes internos, se diseñó este formato con el objetivo de poder predecir el tiempo de vida de los repuestos empleados, así como de poder identificar las referencias y especificaciones de los repuestos al momento de ocurrir una avería y de esta manera disminuir el tiempo de compra de los repuestos. A continuación, se ilustra el formato de la hoja de vida de los montacargas.



Hoja de vida

Formato: FMMAN003

Versión: 001

Fecha: 28/05/2021

Nº: _____

Máquina: _____

Código: _____

Marca: _____

Modelo: _____

Fecha Inicio	Fecha Final	Orden de trabajo	Horas de trabajo	Actividad realizada
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

Elaborado por: _____ Aprobado por: _____

Fecha: _____

Fecha: _____

Figura 9. Hoja de vida.

Con la finalidad de aumentar la gestión de las actividades de mantenimiento para la flota de los montacargas se diseñó el siguiente formato de orden de trabajo mostrado a continuación:



Orden de trabajo

Formato: FMMAN004

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

N°: _____

Equipo: _____ Código equipo: _____

Fecha: _____ Hora: _____

Actividad de mantenimiento

N°	Tipo	Descripción
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Tipo de actividades: Mecánicas, eléctricas

Herramientas y repuestos

Herramientas	Cantidad	Lubricantes
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____


Elaborado por: _____ Aprobado por: _____

Fecha: _____ Fecha: _____

Figura 10. Orden de trabajo.

Con el objetivo de llevar un mayor control de las tareas de mantenimiento a la flota de los montacargas, se diseñó el formato de reporte de mantenimiento, donde se

plasmarán las actividades que se encuentran fuera del plan de mantenimiento, como por ejemplo las labores correctivas.



Reporte de mantenimiento

Formato: FMMAN005
Versión: 001
Fecha: 28/0572021

N°: _____

Máquina: _____	Código: _____
Marca: _____	Modelo: _____

Actividad de mantenimiento

N°	Descripción

Observaciones: _____

Repuestos utilizados

N°	Cantidad	Descripción

Elaborado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: _____

Fecha: _____

Figura 11. Reporte de mantenimiento.

Con el propósito de disminuir el tiempo al momento de hacer los pedidos para llevar a cabo las tareas de mantenimiento se diseñó el formato denominado orden de pedidos, donde se exponen casillas con la descripción de cada uno de los repuestos que se solicitan, cantidad y el valor, que, en algunos casos permiten la pronta identificación y selección al momento de realizar compra de repuestos. Seguido de un campo para colocar las observaciones necesarias para la compra. A continuación, en la figura 12 se muestra el formato de la orden de pedidos.

Buscando consolidar el área de mantenimiento en la empresa Montacargas Moreno se estructuró una serie de tareas de mantenimiento, donde se tuvo en cuenta la información entregada por los operadores de los equipos, así como las recomendaciones de personal experto en el mantenimiento de equipos elevadores de carga. Lo que se hizo fue reunir las tareas de mantenimiento que ofrecen las casas fabricantes y una vez tenidas en forma de lista se procedió a mejorarlas mediante las recomendaciones dadas por los operadores y el personal experto. A manera general se adoptaron recomendaciones como en los intervalos de tiempo para cada uno de los sistemas de los equipos y los pasos a seguir en cada una de las inspecciones de los elementos internos de los montacargas. A continuación, en la figura 13 se ilustra el formato de inspección diaria a cada uno de los montacargas.



Orden de pedidos

Formato: FMMA006

Versión: 001

Fecha: 28/05/2021

N°: _____

Fecha de solicitud: _____ Hora: _____

Concepto: _____ Departamento: _____

Descripción del pedido

N°	Cantidad	Descripción
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Observaciones

N°	Descripción
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Elaborado por: _____ Aprobado por: _____

Fecha: _____ Fecha: _____

Figura 12. Orden de pedidos.



Inspección diaria

Formato: FMMAN007

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

Fecha: _____	Página 1 de 2
Máquina: _____	Código: _____

Nº	Descripción	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
1	<u>Inspección del combustible</u>	---	---	---	---	---	---
2	<u>Inspección del nivel del agua</u>	---	---	---	---	---	---
3	<u>Inspección del nivel aceite del cárter</u>	---	---	---	---	---	---
4	<u>Inspección del nivel aceite hidráulico</u>	---	---	---	---	---	---
5	<u>Inspección nivel aceite transmisión</u>	---	---	---	---	---	---
6	<u>Inspección del nivel agua batería</u>	---	---	---	---	---	---
7	<u>Inspección nivel líquido de frenos</u>	---	---	---	---	---	---
8	<u>Inspección de carga de la batería</u>	---	---	---	---	---	---
9	<u>Inspección temperatura del motor</u>	---	---	---	---	---	---
10	<u>Inspección de presión del aceite</u>	---	---	---	---	---	---
11	<u>Inspección del sistema de frenos</u>	---	---	---	---	---	---
12	<u>Inspección del pito de advertencia</u>	---	---	---	---	---	---
13	<u>Inspección del pito de reversa</u>	---	---	---	---	---	---
14	<u>Inspección de control y elevación</u>	---	---	---	---	---	---

Figura 13. Inspección diaria pág. 1

Fecha: _____		Página 2 de 2					
N°	Decripción	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	Sab
15	<u>Inspección balineras torre elevación</u>	___	___	___	___	___	___
16	<u>Inspección cadenas de levantamiento</u>	___	___	___	___	___	___
17	<u>Inspección sistema de rotor en 360°</u>	___	___	___	___	___	___
Revisión de fugas							
N°	Decripción	Sí	No	Lugar			
18	<u>Inspección fuga de aceite del motor</u>	___	___	___			
19	<u>Inspección fuga en mangueras</u>	___	___	___			
20	<u>Inspección fuga en cilindros</u>	___	___	___			
21	<u>Inspección fuga de bomba</u>	___	___	___			
Limpieza							
N°	Decripción	Sí	No	Ejecutada por			
22	<u>Limpieza general de la máquina</u>	___	___	___			
<i>La limpieza es responsabilidad del operador</i>							
Observaciones: _____							

Elaborado por: _____				Aprobado por: _____			
Fecha: _____				Fecha: _____			

Figura 14. Inspección diaria. pág. 2

Una vez diseñados cada uno de los formatos del plan de mantenimiento se procedió a su utilización mediante un tiempo de implementación de 99 días, comprendidos desde el 01 de junio hasta el 07 de septiembre del presente año. Para la flota de montacargas de la empresa se establecieron una serie de actividades de mantenimiento regidas por unos

intervalos o frecuencias, el cual deben ser seguidos paso a paso para mantener el buen estado y funcionamiento de cada uno de los montacargas. Los intervalos de mantenimiento a los montacargas son:

- Cada 250 horas de funcionamiento o mensualmente.
- Cada 500 horas de funcionamiento o trimestralmente.
- Cada 1000 horas de funcionamiento o semestralmente.
- Cada 2000 horas de funcionamiento o anualmente.
- Cada 3000 horas de funcionamiento o dieciocho meses.

Las actividades de mantenimiento que se llevan a cabo cada 10 horas o diariamente no se encuentran diligenciadas en el cronograma de actividades debido a que se encuentran en el formato de las inspecciones diarias. A continuación, se mencionan cada una de las actividades de mantenimiento incluidas en el cronograma de actividades:

Mantenimiento cada 250 horas

- Realizar el cambio del aceite de motor.
- Realizar el cambio de filtros de aceite del motor.
- Realizar el cambio de filtro de combustible.
- Realizar el cambio de filtro de aire.
- Realiza limpieza del mástil y cadenas.
- Realizar lubricación de los todos los puntos de engrase.
- Realizar las inspecciones generales.

Las inspecciones generales son una serie de actividades llevadas a cabo por la persona encargada, al momento de realizar una inspección general lo que se debe hacer es:

- Proceder a inspeccionar la faja del alternador.
- Seguido de la comprobación del nivel del líquido de frenos.
- Así mismo se debe proceder a la inspección de todas las luces, claxon y alarma de retroceso funcionen adecuadamente.
- Se procede a la inspección del estado de mangueras y tuberías.
- Se debe inspeccionar si existen fugas de aceites lubricantes.
- Inspeccionar nivel de líquido refrigerante.
- Revisar el voltaje que el alternador le entrega a la batería (debe estar entre 13 y 14 voltios).

Mantenimiento cada 500 horas

En el mantenimiento cada 500 horas a los montacargas es el mismo que se realiza cada 250 horas solo que se debe llevar a cabo la inspección de los filtros GLP.

Mantenimiento cada 1000 horas

- Realizar el cambio de aceite del motor.
- Realizar el cambio de aceite del puente delantero.
- Realizar el cambio de aceite de la caja.
- Realizar la limpieza de las cadenas y el mástil.
- Realizar el cambio de filtro de la caja.
- Realizar la calibración de válvulas del motor y el remplazo de las empaquetaduras de los balancines.

- Realizar el cambio de las bujías de motor.
- Realizar el cambio de faja del alternador.

Mantenimiento cada 2000 horas

En el mantenimiento cada 2000 horas se deben realizar las mismas actividades de mantenimiento que son llevadas a cabo cada 1000 horas, solo que se debe anexar la inspección general de cada 2000 horas. Al momento de realizar la inspección general (2000 horas) se debe proceder a:

- Cambio de kit de sello de la bomba principal de freno del montacarga.
- Cambio de aceite hidráulico y los 2 filtros del tanque.
- Cambio de filtro de GLP.
- Cambio de líquido de frenos, cambio del kit de los empaques de la bomba.


Mantenimiento cada 3000 horas


El mantenimiento cada 3000 horas consiste de una inspección general que consiste en:

- Comprobar el estado de la tapa del radiador, en caso de anomalía se procede al cambio inmediato.
- Realizar el cambio de termostato.
- Realizar la medición del espesor de las zapatas de freno.
- Realizar el cambio del kit de empaques de carburador del sistema de gasolina.
- Realizar el cambio del kit de sello de los bombines hidráulicos de freno de las ruedas.
- Realizar limpieza y comprobar el funcionamiento del alternador y el arrancador.

A continuación, en la tabla 18 se muestra el formato del cronograma de actividades diligenciado del montacargas MCAMH102, los demás cronogramas de actividades se encuentran en el anexo 3.

Tabla 18. Cronograma de actividades montacargas MCAMH102.

		Cronograma de actividades																														Formato: FMMAN009			
		Montacargas Moreno																														Versión: Ver001			
		Máquina: Montacargas MCAMH102										Modelo: MH150XL										Página: 1 de 2		2											
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Junio															Julio																		
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M		
250 Horas	Cambio del aceite de motor			CA																						CA									
	Cambio de filtros de aceite del motor			CA																						CA									
	Cambio de filtro de combustible			CA																						CA									
	Cambio de filtro de aire			CA																						CA									
	Limpieza del mástil y cadenas					LM																					LM								
	Lubricación de los puntos de engrase					LU																					LU								
	Inspección general					IN																					IN								
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																		IN
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero												CA																						
	Cambio de aceite de la caja												CA																						
	Calibración de válvulas del motor																									CV									
	Cambio de bujías del motor													CA																					
	Cambio de faja del alternador													CA																					
	Cambio filtro hidráulico de retorno													CA																					
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																		
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																		IN
		Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV																							
Realizado por: _____																		Aprobado por: _____																	
Fecha: _____																		Fecha: _____																	

	<p style="text-align: center;">Cronograma de actividades</p>																	Formato: FMMA009 Versión: Ver001 Fecha: 28/05/2021 Página: 2 de 2										
	<p style="text-align: center;">Montacargas <i>Moreno</i></p>																											
	Máquina:	Montacargas MCAMH102						Modelo:	MH150XL									2										
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Julio							Agosto							Septiembre												
		M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M		
250 Horas	Cambio del aceite de motor												CA															CA
	Cambio de filtros de aceite del motor												CA															CA
	Cambio de filtro de combustible												CA															CA
	Cambio de filtro de aire												CA															CA
	Limpieza del mástil y cadenas														LM													LM
	Lubricación de los puntos de engrase															LU												LU
	Inspección general															IN												IN
500 Horas	Inspección de filtros GLP																											
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																											
	Cambio de aceite de la caja																											
	Calibración de válvulas del motor																											
	Cambio de bujías del motor																											
	Cambio de faja del alternador																											
	Cambio filtro hidráulico de retorno																											
2000 Horas	Inspección general (2000H)																											
3000 Horas	Inspección general (3000H)																											

Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV
-------------	--------	----	------------	----	-------------	----	----------	----	-------------	----

Realizado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____


Fín del periodo de implementación

4.3 Estrategias para el uso adecuado de las máquinas de la empresa Montacargas Moreno ubicada en Cúcuta, Norte de Santander

Con la finalidad de fomentar la seguridad de cada uno de los miembros del área de mantenimiento y demás miembros de la empresa se diseñó un cronograma de capacitaciones donde se expondrán diferentes temas, como seguridad, manejo de herramientas, uso adecuado de los elementos de protección personal y el correcto manejo de las máquinas y equipos de la empresa. El cronograma se diseñó con doce capacitaciones de diferentes establecidas de una capacitación por mes, los temas seleccionados fueron los siguientes: primeros auxilios, cultura organizacional, importancia de los EPP, relaciones laborales, seguridad industrial, importancia del mantenimiento, instalaciones adecuadas, vías de evacuación, riesgos laborales, trabajo en equipo, uso adecuado de las herramientas y uso de extintores. En la tabla 19 se ilustra el cronograma de capacitaciones diseñado a la empresa.

Una vez se termina de exponer una capacitación se debe proceder al diligenciamiento detallado de la capacitación explicada al personal de la empresa, el cual queda como evidencia del cumplimiento de lo expuesto, para ello se diseñaron dos formatos donde el primero es el acta de capacitación y el segundo es la asistencia de la capacitación, el cual muestra a quienes se les explicaron los temas de la capacitación, en la figura 14 se ilustra el formato del acta de capacitación y en la figura 15 se muestra el formato de la asistencia de capacitación.

Tabla 19. Cronograma de capacitaciones.

		Cronograma de actividades de capacitaciones												Formato	FMMAN009
		Montacargas <i>Moreno</i>												Versión	V001
														Año	2021
N°	Capacitación	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre		
1	Primeros auxilios	☀													
2	Cultura organizacional		☀												
3	Importancia EPP			☀											
4	Relaciones laborales				☀										
5	Seguridad industrial					☀									
6	Importancia del mantenimiento						☀								
7	Instalaciones adecuadas							☀							
8	Vías de evacuación								☀						
9	Riesgos laborales									☀					
10	Protección industrial										☀				
11	Uso adecuado de las herramientas											☀			
12	Uso de extintores												☀		
Realizado por:												Aprobado por:			
Fecha:												Fecha:			



Acta de capacitación

Formato: FMMAN0010

Versión: 001

Fecha: 28/05/2021

Capacitación: _____

El día ____ del mes de _____ año ____ se realizó la capacitación al personal con el objetivo de dar cumplimiento al programa de formación y mejoramiento del desempeño operacional de Montacargas Moreno, en el tema: _____

Causas: _____

A quien va dirigida: _____

RESPONSABLE: _____

Elaborado por: _____ Aprobado por: _____

Fecha: _____ Fecha: _____

Figura 15. Acta de capacitación.



Asistencia de capacitación

Formato: FMMAN0011
Versión: 001
Fecha: 28/0572021

Tema: _____ Lugar: _____

Fecha: _____
Hora de inicio: _____ Hora de final: _____

Nombre y apellidos	Firma
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Elaborado por: _____ Aprobado por: _____
Fecha: _____ Fecha: _____

Figura 16. Asistencia de capacitación.

Una segunda estrategia es la de una cartilla en donde se logre evidenciar por qué es necesario conocer e implementar las estrategias del buen uso a las máquinas, para qué es útil contar con un cronograma de capacitaciones, así mismo, la importancia de estar en monitoreo del uso de los EPP, el adecuado chequeo y el registro de las actividades de mantenimiento.

Figura 17. Manual del buen uso

MANUAL DEL BUEN USO










¿Por qué es necesario?

El manual es de suma importancia debido a que permite reforzar los conocimientos sobre el buen uso o cuidado de los montacargas.

¿Para qué es útil?

El manual del buen uso es útil para mantener el funcionamiento de los montacargas y proteger la salud laboral de los operadores.



Capacitaciones

Forman y mantienen los conocimientos profesionales de los operadores con respecto al uso de máquinas o equipos.



- Identificar los temas principales a reforzar en la capacitación.
- Hacer un calendario semestral o anual para planificar las capacitaciones.
- Determinar quiénes serán los responsables de las capacitaciones y hacer la repartición de los temas.
- Al final de cada capacitación se debe evaluar lo aprendido.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)



Son los elementos que protegen la integridad de los operarios en cualquier eventualidad que los coloque en peligro.

Se deben usar **siempre** que se estén realizando las labores

Guantes
Lentes

Overol
Botas

Casco
Entre otros

Verificar los montacargas antes de usar



Es importante que antes de empezar la jornada laboral se verifique que todas las partes del montacargas estén ajustadas debidamente.

Nota: cuando se encuentre alguna irregularidad se debe notificar la misma para realizar el ajuste adecuado y no poner en riesgo la integridad del operario.

Llevar siempre el registro de las actividades de mantenimiento



Llenar los formatos de las actividades de mantenimiento, de tal manera que se pueda contar con un registro de las mismas y así poder proceder a la optimización del plan de mantenimiento.



Conclusiones

Para el análisis del funcionamiento de las máquinas de la empresa se establecieron los siguientes sistemas que hacen parte de las carretillas elevadoras: Sistema de refrigeración, sistema hidráulico, sistema eléctrico, sistema de combustible, mástil de izaje y motor. El estudio de criticidad arrojó 250 intervenciones a los montacargas y los componentes con grado de criticidad muy crítico son la bomba del sistema de combustible y el múltiple del motor. Los componentes con un grado de criticidad crítico son la batería, válvulas del sistema hidráulico, fugas en las mangueras hidráulicas, fugas de combustible, ajuste del múltiple, contactores, válvulas del motor, filtros de combustible, escobillas, switch mono, ventilador y el tanque de combustible.

En las acciones de mantenimiento preventivo se realizó la técnica de triangulación de información que comprende información de las máquinas desde el punto de vista de: operadores, personal de mantenimiento, fabricante y personal experto en montacargas. De los resultados de esta técnica se procedió al diseño de once formatos relacionados con cada una de las tareas de mantenimiento: inventario y codificación, ficha técnica, hoja de vida, orden de trabajo, reporte de mantenimiento, orden de pedidos, inspección diaria, cronograma de actividades, acta de capacitación y la asistencia de capacitación.

Las estrategias que se realizaron se plantearon teniendo en cuenta a todos los miembros de la empresa y, por ende, en primer lugar, se propone un cronograma de capacitaciones en el que se incluyen temas como seguridad, manejo de herramientas, uso adecuado de los elementos de protección personal y el correcto manejo de las máquinas y equipos de la empresa. En segundo lugar, se propone un manual del buen uso en el cual se explica la importancia del mismo en el buen uso de los montacargas y las capacitaciones, además se expone la importancia del monitoreo del uso de los EPP y el registro de las actividades de mantenimiento.

Recomendaciones

Un punto muy importante que debe tener especial atención es el registro de las actividades de mantenimiento debido a que con esta información se puede intervenir de manera más apropiada a las máquinas y, por ende, mejorar su funcionamiento logrando prevenir las posibles fallas o averías.

Los formatos aquí diseñados como parte del plan de mantenimiento preventivo deben ser implementados y formulados en su totalidad para lograr avanzar en el mejoramiento de la criticidad de las máquinas, como se evidenció en los resultados la mayoría de intervenciones son semi críticas y el ideal es mejorar este indicador.

El manual del buen uso debe ser en lo posible impreso y adjuntado en lugares visibles por todos los miembros del personal de la empresa con el objetivo de lograr recalcar el buen uso a las máquinas y apoyando directamente al plan de mantenimiento preventivo planteado. Así mismo el cronograma debe ser llevado a cabo de manera óptima por los directivos de la empresa buscando siempre mejorar el conocimiento de todos los equipos de trabajo frente a diversos temas que son fundamentales.

Bibliografía

- Cristancho, A. (2019). GESTIÓN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EL MODULO DE MANTENIMIENTO PM DE SAP R/3, PARA EL EQUIPO MÓVIL DE LA CANTERA NOBSA EN LA PLANTA DE CEMENTOS HOLCIM. Boyacá, Colombia. Tomado de:
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/21061/2019arveycristancho.pdfsequence=7&isAllowed=y>
- Farias, P. (2015). MANUAL BÁSICO DE OPERACIONES SOBRE FALLAS COMUNES Y MANTENIMIENTOS PARA LOS MONTACARGAS TOYOTA TIPO (8FDU20) Y (8FDU30). México. Tomado de: <http://utem.edu.mx/wp-content/uploads/2020/banco/tsummp-2015-5.pdf>
- García, S. (2003). Organización y gestión integral de mantenimiento. Editorial Díaz de Santos, S.A. Madrid, España. Tomado de:
<https://www.academia.edu/41042547/Organizacionygestionintegraldemante>
- GTC-62. (1999). SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO Y CALIDAD DE SERVICIO. MANTENIMIENTO. TERMINOLOGÍA. Bogotá. Colombia. Tomado de:
<https://docplayer.es/77035573-Guia-tecnica-colombiana-62>
- Huerta, R. (2000). El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional. Universidad tecnológica de la Habana José Antonio Echeverría. Cuba. Tomado de:
<https://ingenieriamecanica.cujae.edu.cu/index.php/revistaim/article/view/364>
- Jiménez, K y Milano, T (2005, p. 42). ELEMENTOS DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO EN LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS DE EDUCACIÓN

SUPERIOR DEL MUNICIPIO CABIMAS. Estado Zulia. Venezuela. Tomado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/782/78228410004.pdf>

Nava, A. (2006, p. 35), TEORIA DE MANTENIMIENTO. Caracas. Venezuela.

NTC 4116. (1997). SEGURIDAD INDUSTRIAL. METODOLOGÍA PARA EL

ANÁLISIS DE TAREAS. Bogotá. Colombia. Tomado de: <http://files.seguridad-y-salud0.webnode.es/200000132-caedacbe80/NTC-4116-Analisis-de-Tareas.pdf>

Parra, C. y Crespo, A. (2012). Técnicas de ingeniería de mantenimiento y fiabilidad aplicadas en el proceso de gestión de activos. Sevilla, España. Tomado de:

<http://www.mantenimientomundial.com/notas/Metodos-basicos-de-criticidad-activos.pdf>

Reyes, G. (2018). PLAN DE MANTENIMIENTO PARA LA FLOTA DE

MONTACARGAS DE LA EMPRESA UNIMAQ. Trujillo, Perú. Tomado de:

<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/10903/REYES%20VILLARRU%20EL%20HIPOLITO%20GUILLERMO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Richard, I. y David, S. (2004). Estadística para administración y economía. Séptima

edición. Editorial Pearson. México, D.F. Tomado de: <https://profefily.com/wp-content/uploads/2017/12/Estad%C3%ADstica-para-administraci%C3%B3n-y-economia-Richard-I.-Levin.pdf>

Salid, O. et all. (2004). SISTEMAS DE MANTENIMIENTO PLANEACIÓN Y

CONTROL. Tomado de: <https://www.slideshare.net/rusvel7/sistemas-demantenimientoduffuayotros>

Stonner y otros (1996, p. 292). ADMINISTRACIÓN. México. Tomado de:

https://alvarezrubenantonio.milaulas.com/pluginfile.php/76/mod_resource/content/1/LIBRO%20DE%20ADMINISTRACION.pdf

Tamayo, M. (2002). El proceso de la investigación científica. Editorial Limusa.

UNE-EN 13306. (2002). TERMINOLOGIA DEL MANTENIMIENTO. Europa. Tomado

de: file:///C:/Users/Usuario/Downloads/toaz.info-norma-une-en-13306pdf-pr_6555350b88349cbc8af51ce59d9141a3.pdf

Zevallos, W. (2013). PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LA FLOTA DE MONTACARGAS EN LA PLANTA DE HUACHIPA DE LA EMPRESA AJEPER.

Lima, Perú. Tomado de:

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/298065/zevallos_ow-rest_delfos.pdf;jsessionid=D9D7BB68498CB28BBA52DAF778AAA306?sequence=3


Zambrano, S. & Leal, S. (2007). MANUAL PRÁCTICO D GESTIÓN DE


MANTENIMIENTO. Pág. 29. Caracas. Venezuela. Tomado de:


<https://es.slideshare.net/miguelsarer95/manual-prctico-de-geston-de-mantenimientoing-sony-a-zambrano>


Anexos


Anexo 1. Análisis de criticidad de los montacargas


		ANÁLISIS DE CRITICIDAD								Nivel de criticidad
		Montacargas MORENO								
Máquina	Montacargas								1	
Marca	Hyster				Código	H225				
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad		
Mastil de izaje	Ensamble de horquillas	4	2	2	1	2	11	22	SC	
	Revisión de rodamientos	4	2	2	2	1	12	12	NC	
	Ajuste de las cadenas	7	1	2	1	1	10	10	NC	
	Inspección de guardas	7	1	2	1	2	10	20	SC	
Motor	Revisión de contactores	4	1	1	1	2	6	12	NC	
	Inspección de montaje	4	1	4	2	1	10	10	NC	
	Inspección cilindros	4	4	4	2	1	22	22	NC	
	Goteo de aceite	1	1	1	8	1	10	10	SC	
Sistema de combustible	Cambio de manguera	4	1	1	1	1	6	6	SC	
	Ajuste de bomba	7	2	2	1	3	17	51	MC	
	Goteo de combustible	4	1	1	8	1	13	13	C	
	Cambio de tapon	4	1	1	8	1	13	13	C	
Sistema de refrigeración	Daño de las aspas	7	2	2	1	1	17	17	SC	
	Deterioro de las correas	7	2	2	2	1	18	18	SC	
	Fuga en el panel	10	2	2	1	1	23	23	SC	
	Daño del alternador	10	1	2	2	1	14	14	SC	
Sistema hidráulico	Fugas en las mangueras	4	1	1	8	2	13	26	C	
	Revisión de escobillas	7	1	2	2	1	11	11	SC	
	Deterioro en empaques	4	1	2	2	1	8	8	SC	
	Daño de la válvula	7	2	2	2	2	18	36	C	
Sistema eléctrico	Sulfatación en bornes	4	1	1	1	2	6	12	SC	
	Descarga de la batería	7	1	1	1	2	9	18	C	
	Quemadura de fusibles	4	1	1	2	2	7	14	SC	
Promedio de criticidad:						1	11,8	16,6		


		<h1 style="text-align: center;">ANÁLISIS DE CRITICIDAD</h1>								Nivel de criticidad
		<h2 style="text-align: center;">Montacargas MORENO</h2>								
Máquina	Montacargas							3		
Marca	Hyster			Código	MH100XM					
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad		
Mastil de izaje	Ajuste de la horquilla	1	1	1	2	2	4	8	SC	
	Cambio de rodamientos	4	2	2	2	1	12	12	SC	
	Ajuste de las cadenas	1	1	1	2	1	4	4	SC	
	Limpeza de las guardas	1	1	1	2	2	4	8	SC	
Motor	Inspección de las bujías	1	1	1	2	2	4	8	SC	
	Limpeza del multiple	4	4	1	2	2	19	38	MC	
	Chequeo de las válvulas	7	4	2	1	1	31	31	C	
	Cambio de aceite	4	1	2	1	4	7	28	C	
Sistema de combustible	Cambio de racores	1	1	1	1	2	3	6	SC	
	Limpeza de la bomba	4	4	1	1	2	18	36	MC	
	Goteo de combustible	4	1	1	1	2	6	12	SC	
	Cambio de filtros	4	1	2	2	4	8	32	C	
Sistema de refrigeración	Limpeza del ventilador	4	2	2	1	1	11	11	SC	
	Cambio de correas V	4	2	3	2	1	13	13	NC	
	Limpeza del panel	7	1	3	2	2	12	24	NC	
	Cambio de tapón	1	1	1	2	1	4	4	NC	
Sistema hidráulico	Cristalización mangueras	4	1	2	1	3	7	21	SC	
	Ajuste de escobillas	1	4	2	2	4	8	32	C	
	Apriete de tornillería	1	1	2	6	2	9	18	SC	
	Ajuste de válvula	4	4	2	2	1	20	20	SC	
Sistema eléctrico	Cambio de batería	4	4	2	1	1	19	19	SC	
	Cambio de cableado	1	1	1	2	2	4	8	SC	
	Quemadura de fusibles	4	2	2	1	2	11	22	SC	
Promedio de criticidad:						2	9,9	17,3		


		<h1 style="text-align: center;">ANÁLISIS DE CRITICIDAD</h1>								Nivel de criticidad
		<h2 style="text-align: center;">Montacargas MORENO</h2>								
Máquina	Montacargas								4	
Marca	Hyster			Código	MH60XM					
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad		
Mástil de izaje	Limpieza de horquillas	1	1	2	2	2	5	10	SC	
	Cambio de rodamientos	4	2	4	2	1	14	14	NC	
	Ajuste de las cadenas	1	4	1	2	1	7	7	NC	
	Inspección de guardas	1	1	1	2	2	4	8	NC	
Motor	Daño en los sellos	4	1	2	6	2	12	24	SC	
	Avería en el convertidor	7	1	4	2	1	13	13	NC	
	Desgaste en diferencial	4	4	4	6	1	26	26	SC	
	Recalentamiento	4	1	2	2	2	8	16	SC	
Sistema de combustible	Cambio de manguera	1	2	2	2	3	6	18	SC	
	Cambio de racor	1	2	1	2	2	5	10	SC	
	Goteo de combustible	1	1	1	2	1	4	4	SC	
	Avería en la bomba	4	4	2	2	2	20	40	MC	
Sistema de refrigeración	Daño de las aspas	4	4	2	6	1	24	24	SC	
	Deterioro de las correas	4	2	2	2	2	12	24	SC	
	Fuga en el panel	4	1	2	2	1	8	8	SC	
	Daño del alternador	4	4	2	1	1	19	19	SC	
Sistema hidráulico	Cambio de filtro	1	1	2	1	3	4	12	SC	
	Revisión de escobillas	1	4	2	2	1	8	8	SC	
	Deterioro en empaques	1	1	2	2	2	5	10	SC	
	Cambio de actuador	4	4	4	2	1	22	22	NC	
Sistema eléctrico	Cambio de los bornes	1	2	1	1	2	4	8	SC	
	Descarga de la batería	4	4	2	1	1	19	19	SC	
	Cambio de contactores	1	2	1	1	2	4	8	SC	
Promedio de criticidad:						2	10,5	14,7		


		ANÁLISIS DE CRITICIDAD							Montacargas MORENO	5
		Máquina		Marca		Código				
Máquina		Montacargas							5	
Marca		Hyster		MH110XL						
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad	Nivel de criticidad	
Mastil de izaje	Cambio de cadenas	4	4	4	2	1	22	22		NC
	Ajuste de chumaceras	1	1	2	2	2	5	10	SC	
	Cambio de catarina	4	2	4	2	1	14	14	NC	
	Ajuste de las guardas	1	1	1	1	2	3	6	SC	
Motor	Revisión de contactores	1	1	1	1	2	3	6	SC	
	Inspección de montaje	1	1	1	6	1	8	8	SC	
	Inspección de bujías	1	1	1	1	3	3	9	SC	
	Cambio del colector	4	4	2	1	1	19	19	SC	
Sistema de combustible	Cambio de manguera	1	2	1	1	2	4	8	SC	
	Limpieza de la bomba	4	4	2	1	2	19	38	MC	
	Goteo de combustible	1	1	1	2	1	4	4	SC	
	Limpieza del tanque	4	2	2	2	1	12	12	SC	
Sistema de refrigeración	Soldadura en soportes	4	1	1	1	2	6	12	SC	
	Cambio de mangueras	1	1	2	2	2	5	10	SC	
	Limpieza del radiador	4	1	2	6	2	12	24	SC	
	Ajuste del radiador	1	2	2	2	2	6	12	SC	
Sistema hidráulico	Ajuste cilindro levante	1	4	4	2	1	10	10	NC	
	Ajuste del orbitrol	7	2	4	6	1	24	24	NC	
	Deterioro en empaques	1	1	2	2	2	5	10	SC	
	Ajuste cilindro dirección	1	4	2	6	2	12	24	SC	
Sistema eléctrico	Avería válvula solenoide	4	4	4	2	1	22	22	NC	
	Cambio switch mono	4	1	1	2	2	7	14	C	
	Ajuste motor de arranque	1	2	2	2	1	6	6	SC	
Promedio de criticidad:						2	9,6	13,5		


		ANÁLISIS DE CRITICIDAD							Montacargas MORENO	6	Nivel de criticidad
		Máquina		Marca		Código					
Montacargas		Hyster		MH90XL							
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad			
Mástil de izaje	Cambio de catarinas	4	4	4	2	1	22	22	NC		
	Cambio de cadenas	4	4	4	2	1	22	22	NC		
	Ajuste de chumaceras	1	1	1	2	1	4	4	SC		
	Inspección de guardas	1	1	1	1	2	3	6	SC		
Motor	Revisión de contactores	1	2	2	1	2	5	10	SC		
	Inspección de montaje	1	1	2	1	1	4	4	SC		
	Ajuste del múltiple	4	2	4	2	1	14	14	NC		
	Ajuste del catalizador	1	4	2	2	2	8	16	SC		
Sistema de combustible	Cambio de tubería	1	1	1	2	2	4	8	SC		
	Limpieza de filtros	1	1	1	1	4	3	12	SC		
	Goteo de combustible	1	1	1	2	2	4	8	SC		
	Limpieza del tanque	4	1	1	2	1	7	7	SC		
Sistema de refrigeración	Aspas dañadas	4	4	4	1	1	21	21	NC		
	Cambio de bandas	4	2	4	2	2	14	28	SC		
	Fuga en el panel	1	1	4	2	1	7	7	SC		
	Cambio de ventilador	7	4	2	2	1	32	32	C		
Sistema hidráulico	Rotura de sellos	4	1	2	2	2	8	16	SC		
	Deterioro de cilindro Lev	7	4	4	6	1	38	38	SC		
	Daño puntas de cilindro	7	2	4	6	1	24	24	SC		
	Ajuste de solenoide	1	2	2	2	1	6	6	SC		
Sistema eléctrico	Recarga de batería	4	1	1	1	2	6	12	SC		
	Cambio de cableado	1	1	2	1	2	4	8	SC		
	Cambio motor de arranque	4	2	2	2	1	12	12	SC		
Promedio de criticidad:						2	11,3	14,0			

		<h1 style="text-align: center;">ANÁLISIS DE CRITICIDAD</h1>							Nivel de criticidad
		<h2 style="text-align: center;">Montacargas <i>MORENO</i></h2>							
Máquina	Montacargas							7	
Marca	Hyster			Código	MH50XL				
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad	
Mástil de izaje	Ajuste de las horquillas	1	1	2	2	2	5	10	SC
	Cambio de rodamientos	4	2	2	2	1	12	12	SC
	Limpieza de las catarinas	1	1	2	1	1	4	4	SC
	Ajuste de las guardas	1	1	2	1	2	4	8	SC
Motor	Deterioro diferencial	4	2	4	2	2	14	28	SC
	Soldadura de soportes	4	1	2	2	1	8	8	SC
	Goteo de transmisión	7	2	4	6	1	24	24	NC
	Ajuste barra estabilizador	1	4	2	2	1	8	8	SC
Sistema de combustible	Cambio de foltador	1	1	2	1	1	4	4	SC
	Limpieza de solenoide	4	2	4	2	2	14	28	SC
	Cambio de manguera	1	1	2	1	1	4	4	SC
	Limpieza del tanque	4	1	1	2	2	7	14	C
Sistema de refrigeración	Cambio de ventilador	7	4	2	6	1	36	36	C
	Desajuste de las correas	4	1	1	2	1	7	7	SC
	Fuga en el panel	4	2	2	2	1	12	12	SC
	Soldadura en soportes	1	1	1	2	3	4	12	SC
Sistema hidráulico	Fugas en las mangueras	1	1	1	2	2	4	8	SC
	Revisión de escobillas	1	1	1	1	1	3	3	SC
	Cambio de cilindro	4	4	4	2	1	22	22	NC
	Limpieza de válvula	4	1	2	2	2	8	16	SC
Sistema eléctrico	Sulfatación en bornes	1	1	1	1	1	3	3	SC
	Recarga de batería	4	1	1	1	3	6	18	SC
	Cambio de contactor	1	1	1	2	2	4	8	SC
Promedio de criticidad:						2	9,0	12,4	

		ANÁLISIS DE CRITICIDAD							Montacargas <i>MORENO</i>	8	Nivel de criticidad
		Máquina		Marca		Código		MDATPF02			
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad			
Mastil de izaje	Ajuste de las guardas	1	1	1	2	2	4	8	SC		
	Revisión de rodamientos	4	2	2	2	2	12	24	SC		
	Ajuste de catarinas	1	1	1	1	1	3	3	SC		
	Ensamble de horquillas	4	1	4	6	2	14	28	SC		
Motor	Deterioro de piñonería	4	2	4	1	2	13	26	SC		
	Fuga del escape	1	1	2	2	2	5	10	SC		
	Cambio de bujías	1	1	1	1	3	3	9	SC		
	Cambio de bandas	4	1	2	2	1	8	8	SC		
Sistema de combustible	Cambio de manguera	1	2	1	1	1	4	4	SC		
	Cambio de filtros	1	1	2	1	3	4	12	SC		
	Goteo de combustible	1	1	1	2	1	4	4	SC		
	Cambio de tapon	1	1	1	2	2	4	8	SC		
Sistema de refrigeración	Cambio de ventilador	7	4	4	1	1	33	33	SC		
	Deterioro de las correas	4	1	2	6	1	12	12	SC		
	Fuga en el panel	4	1	2	1	1	7	7	SC		
	Ajuste de los soportes	1	1	2	2	1	5	5	SC		
Sistema hidráulico	Ajuste de cilindros levant	4	2	4	1	2	13	26	SC		
	Cambio de empaquetadu	4	2	2	1	2	11	22	SC		
	Deterioro en empaques	4	1	4	2	1	10	10	NC		
	Daño de la válvula	4	2	4	2	1	14	14	NC		
Sistema eléctrico	Cambio de cableado	1	1	2	1	2	4	8	SC		
	Descarga de la batería	4	1	1	1	1	6	6	SC		
	Quemadura de fusibles	1	1	1	1	2	3	6	SC		
Promedio de criticidad:						2	8,2	12,2			

		ANÁLISIS DE CRITICIDAD							Montacargas <i>MORENO</i>	9	Nivel de criticidad
		Máquina		Marca		Código					
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad			
Mastil de izaje	Cambio del muñón	1	4	4	8	1	16	16	NC		
	Revisión de rodamientos	1	1	2	2	1	5	5	SC		
	Ajuste de las cadenas	1	1	2	1	2	4	8	SC		
	Inspección de guardas	1	1	2	2	2	5	10	SC		
Motor	Limpieza del carburador	4	1	1	1	2	6	12	SC		
	Inspección de montaje	1	1	2	2	1	5	5	SC		
	Ajuste de válvula PCV	1	2	2	1	1	5	5	SC		
	Goteo de aceite	1	1	1	1	2	3	6	SC		
Sistema de combustible	Daño del sedimentador	4	2	2	1	1	11	11	SC		
	Ajuste de bomba	4	1	2	2	2	8	16	SC		
	Goteo de combustible	1	1	1	1	1	3	3	SC		
	Cambio de tapon	1	2	2	2	1	6	6	SC		
Sistema de refrigeración	Cambio de refrigerante	4	1	2	2	2	8	16	SC		
	Deterioro de las correas	1	1	2	6	1	9	9	SC		
	Cambio polea cigüeñal	4	2	4	8	1	20	20	NC		
	Daño del alternador	4	2	4	6	1	18	18	NC		
Sistema hidráulico	Cambio de retenedores	4	2	2	2	2	12	24	SC		
	Revisión de escobillas	1	1	2	6	2	9	18	SC		
	Deterioro en empaques	1	1	2	2	2	5	10	SC		
	Cambio de abrazaderas	1	1	1	1	2	3	6	SC		
Sistema eléctrico	Regulador de voltaje	1	1	2	1	1	4	4	SC		
	Ajuste al alternador	4	1	4	2	2	10	20	NC		
Promedio de criticidad:						2	7,6	10,8			

		ANÁLISIS DE CRITICIDAD								Nivel de criticidad
		Montacargas MORENO								
Máquina	Montacargas								10	
Marca	Hyster			Código	MCATV200					
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad		
Mastil de izaje	Ensamble de horquillas	1	2	2	2	1	6	6	SC	
	Revisión de rodamientos	1	1	2	2	1	5	5	SC	
	Inspección de guardas	1	1	4	1	2	6	12	NC	
	Ajuste de las cadenas	1	1	2	1	2	4	8	SC	
Motor	Revisión de contactores	1	1	4	1	2	6	12	NC	
	Inspección de montaje	1	1	4	2	1	7	7	NC	
	Inspección cilindros	4	1	4	6	1	14	14	NC	
	Goteo de aceite	1	1	1	2	2	4	8	SC	
Sistema de combustible	Cambio de manguera	1	1	2	1	2	4	8	SC	
	Ajuste de bomba	4	2	2	6	1	16	16	SC	
	Goteo de combustible	1	2	1	2	2	5	10	SC	
	Cambio de tapon	1	2	1	2	1	5	5	SC	
Sistema de refrigeración	Daño de las aspas	7	4	4	8	1	40	40	SC	
	Deterioro de las correas	4	1	2	6	2	12	24	SC	
	Fuga en el panel	4	2	2	6	1	16	16	SC	
	Daño del alternador	4	2	2	2	1	12	12	SC	
Sistema hidráulico	Fugas en las mangueras	1	1	2	2	2	5	10	SC	
	Revisión de escobillas	1	1	2	6	1	9	9	SC	
	Deterioro en empaques	1	1	2	2	2	5	10	SC	
	Daño de la válvula	4	2	4	2	2	14	28	SC	
Sistema eléctrico	Sulfatación en bornes	1	1	2	1	1	4	4	SC	
	Descarga de la batería	4	2	2	2	1	12	12	SC	
Promedio de criticidad:						1	9,2	12,0		

		<h1 style="text-align: center;">ANÁLISIS DE CRITICIDAD</h1>								Nivel de criticidad
		<h2 style="text-align: center;">Montacargas MORENO</h2>								
Máquina	Montacargas								11	
Marca	Hyster			Código	MH250					
Sistema	Componentes	IO	FO	CM	IS	FF	Consecuencia	Criticidad		
Mastil de izaje	Ajuste de las horquillas	1	1	2	1	2	4	8	SC	
	Cambio de rodamientos	4	2	4	2	2	14	28	SC	
	Ajuste de las cadenas	1	1	2	2	1	5	5	SC	
	Inspección de guardas	1	1	2	1	2	4	8	SC	
Motor	Revisión de contactores	1	1	2	1	2	4	8	SC	
	Aceite de motor	4	1	4	2	3	10	30	SC	
	Correa de tiempo	4	1	2	1	1	7	7	SC	
	Ajuste de caja	7	2	4	2	1	20	20	NC	
Sistema de combustible	Cambio de manguera	1	1	2	1	1	4	4	SC	
	Ajuste de bomba	4	2	4	1	2	13	26	SC	
	Goteo de combustible	1	1	2	2	2	5	10	SC	
	Cambio de tapon	1	1	2	2	1	5	5	SC	
Sistema de refrigeración	Tapa de radiador	4	1	2	2	1	8	8	SC	
	Cambio de correas	1	1	2	6	2	9	18	SC	
	Ventilador	1	2	4	8	1	14	14	NC	
	Mangueras	1	1	2	2	2	5	10	SC	
Sistema hidráulico	Ajuste de las espuelas	4	1	4	1	1	9	9	NC	
	mandos escobillas 3 vías	4	1	4	1	1	9	9	NC	
	Deterioro en empaques	4	2	2	2	2	12	24	SC	
	Cilindros y gatos	4	4	7	6	1	29	29	SC	
Sistema eléctrico	Sulfatación en bornes	1	1	4	1	1	6	6	NC	
	Descarga de la batería	4	1	2	2	2	8	16	SC	
Promedio de criticidad:						2	8,9	13,1		



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

Montacargas Hyster MCAMH102



Especificaciones

Marca: Hyster

Modelo: 2002

Color: Amarillo

Tiempo de trabajo: 30 horas *semana*

Fabricante: Hyster

Serial: 102104

Velocidades: 5

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: SAE 50

Batería

Voltaje: 12 V

Motor

Marca: Perkins 1004.42

Modelo: 3208

Potencia: 120 hp

Tipo: 4 cilindros (Diesel)

Torque: 260 lb ft N

Cap. Carter: 1 galón

Marca filtros: **PARTMO**



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

Montacargas Hyster MCAMH103



Especificaciones

Marca: Hyster

Fabricante: Hyster

Modelo: 2002

Serial: 401378

Color: Amarillo

Caja: Automática. 1 Vel.

Tiempo de trabajo: 30 horas *semana*

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: SAE 15W40

Motor

Marca: Mazda V2000

Cap. Carter: 1 galón

Potencia: 120 hp

Tipo: 4 cilindros (gasolina)

Torque: 260 lb ft N

Batería

Voltaje: 12 V

Marca filtros: **PARTMO**



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

Montacargas Hyster MCAMH105



Especificaciones

Marca: Hyster

Modelo: 1996

Color: Amarillo

Tiempo de trabajo: 30 horas *semana*

Fabricante: Hyster

Serial: G005D063485

Caja cambios: Automática

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: sae 15W40

Motor

Marca: GM Vortec

Modelo: 262

Potencia: 190 hp

Tipo: 6 cilindros V

Torque: 250 lb ft N

Cap. Carter: 1 galón

Batería

Voltaje: 12 V

Marca filtros: **PARTMO**



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

Montacargas Hyster MCAMH604



Especificaciones

Marca: Hyster

Modelo: 1975

Color: Amarillo

Tiempo de trabajo: 30 horas *semana*

Fabricante: Hyster

Serial: G005D02868R

Caja de cambios: Automática

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: SAE 15W40

Batería

Voltaje: 12 V

Motor

Marca: Perkins

Modelo: 1004

Potencia: 175 hp

Tipo: 4 cilindros (Diesel)

Torque: 240 lb ft N

Cap. Carter: 1 galón

Marca filtros: **PARTMO**



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

Montacargas Hyster MCAMH906



Especificaciones

Marca: Hyster

Modelo: 2004

Color: Amarillo

Tiempo de trabajo: 24 horas

Fabricante: Caterpillar

Serial: No aplica

Velocidades: 5

Caja: Manual

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: SAE15W40

Motor

Marca: Mast Forks

Modelo: 3208

Potencia: 375 hp

Tipo: 6 cilindros (Diesel)

Torque: 415 lb ft N

Cap. Carter: 3 galones

Batería

Voltaje: 12 V



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

Montacargas Hyster MCAMH507



Especificaciones

Marca: Caterpillar

Modelo: 1975

Color: Amarillo

Tiempo de trabajo: 24 horas *semana*

Fabricante: Caterpillar

Serial: H20-067152J

Velocidades: 5

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: SAE 15W40

Batería

Voltaje: 12 V

Motor

Marca: Caterpillar

Modelo: 3208

Potencia: 190 hp

Tipo: 6 cilindros (V)

Torque: 250 lb ft N

Cap. Carter: 1 galón



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

Montacargas Hyster MCAMD008



Especificaciones

Marca: Hyster

Modelo: 2001

Color: Amarillo

Tiempo de trabajo: 24 horas

Fabricante: Caterpillar

Serial: 142419079

Velocidades: 5

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: SAE 50

Motor

Marca: Perkins

Modelo: Forks Strong

Potencia: 375 hp

Tipo: Diesel

Torque: 415 lb ft N

Cap. Carter: 3 galones

Batería

Voltaje: 12 V



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/05/2021

Montacargas Hyster MCAMT709



Especificaciones

Marca: Hyster

Modelo: 2002

Color: Amarillo

Tiempo de trabajo: 24 horas

Fabricante: Caterpillar

Serial: COOLB12360N

Caja: Automática

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: SAE 50

Motor

Marca: Isuzu

Modelo: No aplica

Potencia: 375 hp

Tipo: 4 cilindros (Diesel)

Torque: 415 lb ft N

Cap. Carter: 3 galones

Batería

Voltaje: 12 V



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/0572021

Montacargas Hyster MCAMC010



Especificaciones

Marca: Caterpillar

Modelo: 1974

Color: Amarillo

Tiempo de trabajo: 24 horas *semana*

Fabricante: Caterpillar

Serial: 20V175

Caja de cambios: Manual 5 V

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: SAE 50

Batería

Voltaje: 12 V

Motor

Marca: Caterpillar

Modelo: 3208

Potencia: 375 hp

Tipo: 8 cilindros (V)

Torque: 415 lb ft N

Cap. Carter: 3 galones

Marca filtros: **PARTMO**



Ficha técnica

Formato: FMMAN002

Versión: 001

Fecha: 28/05/2021

Montacargas Hyster MCAMH211



Especificaciones

Marca: Yale

Fabricante: Yale

Modelo: 2002

Serial: H20-067152J

Color: Amarillo

Caja de cambios: Automática

Tiempo de trabajo: 15 horas *semana*

Filtros

Agua/aceite: 201020133

Aceite: M2 106

Combustible: A915-ACX60

Aceite motor: SAE 15W40

Motor

Marca: Nissan

Modelo: 3208

Potencia: 142 hp

Tipo: 4 cilindros (gasolina)

Torque: 172 lb ft N


Cap. Carter: 1 galón

Batería

Voltaje: 12 V


Marca filtros: **PARTMO**

Anexo 3. Cronogramas de actividades

		Cronograma de actividades														Formato:	FMMAN009																							
		Montacargas Moreno														Versión:	Ver001																							
		Máquina:							Montacargas H225	Modelo:							H225	Fecha:	28/05/2021																					
																Página:	1 de 2																							
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Junio														Julio																								
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	
250 Horas	Cambio del aceite de motor			CA																																				
	Cambio de filtros de aceite del motor			CA																																				
	Cambio de filtro de combustible			CA																																				
	Cambio de filtro de aire			CA																																				
	Limpieza del mástil y cadenas			LM																																				
	Lubricación de los puntos de engrase			LU																																				
	Inspección general			IN																																				
500 Horas	Inspección de filtros GLP					IN																																		
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero											CA																												
	Cambio de aceite de la caja											CA																												
	Calibración de válvulas del motor												CV																											
	Cambio de bujías del motor											CA																												
	Cambio de faja del alternador											CA																												
	Cambio filtro hidráulico de retorno											CA																												
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																							
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																			IN				

Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV
-------------	--------	----	------------	----	-------------	----	----------	----	-------------	----

Realizado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____

		Cronograma de actividades																												Formato:	FMMAN009																														
		Montacargas <i>Moreno</i>																												Versión:	Ver001																														
		Máquina:							Montacargas H225							Modelo:							H225							1	Fecha:	28/05/2021	Página:	2 de 2																											
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Julio														Agosto														Septiembre																															
		M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M																							
250 Horas	Cambio del aceite de motor												CA																										CA																						
	Cambio de filtros de aceite del motor												CA																												CA																				
	Cambio de filtro de combustible												CA																													CA																			
	Cambio de filtro de aire												CA																														CA																		
	Limpieza del mástil y cadenas													LM																															LM																
	Lubricación de los puntos de engrase													LU																															LU																
	Inspección general													IN																																	IN														
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																																						IN						
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																																												
	Cambio de aceite de la caja																																																												
	Calibración de válvulas del motor																																																												
	Cambio de bujías del motor																																																												
	Cambio de faja del alternador																																																												
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																																												
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																																												
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																																												

Actividades

Cambio CA

Inspección IN

Lubricación LU

Limpieza LM


Calibración CV

Realizado por: _____

Aprobado por: _____


Fecha: _____


Fecha: _____


		Cronograma de actividades																												Formato:	FMMAN009	
		Montacargas <i>Moreno</i>																												Versión:	Ver001	
		Máquina:														Modelo:														Fecha:		28/05/2021
		Montacargas MCAMH103														MH100XM														Página:		1 de 2
		3																														
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Junio														Julio																
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M
250 Horas	Cambio del aceite de motor		CA																											CA		
	Cambio de filtros de aceite del motor		CA																											CA		
	Cambio de filtro de combustible		CA																											CA		
	Cambio de filtro de aire		CA																											CA		
	Limpieza del mástil y cadenas			LM																										LM		
	Lubricación de los puntos de engrase			LU																										LU		
	Inspección general			IN																										IN		
500 Horas	Inspección de filtros GLP																													IN		
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																													CA		
	Cambio de aceite de la caja																													CA		
	Calibración de válvulas del motor																													CV		
	Cambio de bujías del motor																													CA		
	Cambio de faja del alternador																													CA		
	Cambio filtro hidráulico de retorno																													CA		
2000 Horas	Inspección general (2000H)																															
3000 Horas	Inspección general (3000H)																															

Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV
-------------	--------	----	------------	----	-------------	----	----------	----	-------------	----

Realizado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____


	Cronograma de actividades															Formato:	FMMAN009																																
	Montacargas Moreno															Versión:	Ver001																																
Máquina:					Montacargas MCAMH103					Modelo:					MH100XM					Página:		2 de 2																											
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Julio							Agosto														Septiembre																										
		M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M											
250 Horas	Cambio del aceite de motor													CA																							CA												
	Cambio de filtros de aceite del motor													CA																							CA												
	Cambio de filtro de combustible													CA																							CA												
	Cambio de filtro de aire													CA																							CA												
	Limpieza del mástil y cadenas															LM																						LM											
	Lubricación de los puntos de engrase															LU																						LU											
	Inspección general															IN																						IN											
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																																
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																																
	Cambio de aceite de la caja																																																
	Calibración de válvulas del motor																																																
	Cambio de bujías del motor																																																
	Cambio de faja del alternador																																																
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																																
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																																
3000 Horas	Inspección general (3000H)															IN																																	
<table border="0" style="width:100%;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Actividades</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Cambio</td> <td style="border: 1px solid black; background-color: #90EE90; padding: 5px;">CA</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Inspección</td> <td style="border: 1px solid black; background-color: #FFC0CB; padding: 5px;">IN</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Lubricación</td> <td style="border: 1px solid black; background-color: #FFA07A; padding: 5px;">LU</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Limpieza</td> <td style="border: 1px solid black; background-color: #6495ED; padding: 5px;">LM</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Calibración</td> <td style="border: 1px solid black; background-color: #FFD700; padding: 5px;">CV</td> </tr> </table>																																Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV							
Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV																																							
Realizado por: _____																Aprobado por: _____																																	
Fecha: _____																Fecha: _____																																	


	Cronograma de actividades																										Formato: FMMAN009																							
	Montacargas Moreno																										Versión: Ver001																							
																											Fecha: 28/05/2021																							
																										Página: 1 de 2																								
Máquina: Montacargas MCAMH604		Modelo: MH60XM																								4																								
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Junio														Julio																																		
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M																		
250 Horas	Cambio del aceite de motor				CA																												CA																	
	Cambio de filtros de aceite del motor				CA																												CA																	
	Cambio de filtro de combustible				CA																												CA																	
	Cambio de filtro de aire				CA																												CA																	
	Limpieza del mástil y cadenas					LM																																												
	Lubricación de los puntos de engrase						LU																																											
	Inspección general							IN																																										
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																																	
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																																	
	Cambio de aceite de la caja																																																	
	Calibración de válvulas del motor																																																	
	Cambio de bujías del motor																																																	
	Cambio de faja del alternador																																																	
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																																	
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																																	
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																																	
		Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV																																						
Realizado por: _____		Aprobado por: _____																																																
Fecha: _____		Fecha: _____																																																

		<h2 style="text-align: center; background-color: #FFD700; padding: 5px;">Cronograma de actividades</h2>																								Formato: FMMAN009 Versión: Ver001 Fecha: 28/05/2021 Página: 1 de 2		
		<h3 style="text-align: center; background-color: #FFFF00; padding: 5px;">Montacargas <i>Moreno</i></h3>																										
		Máquina: Montacargas MCAMH105						Modelo: MH110XL						5														
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Junio												Julio														
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	
250 Horas	Cambio del aceite de motor																			CA								
	Cambio de filtros de aceite del motor																			CA								
	Cambio de filtro de combustible																			CA								
	Cambio de filtro de aire																			CA								
	Limpieza del mástil y cadenas																			LM								
	Lubricación de los puntos de engrase																			LU								
	Inspección general																			IN								
500 Horas	Inspección de filtros GLP																										IN	
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																									CA		
	Cambio de aceite de la caja																									CA		
	Calibración de válvulas del motor																									CV		
	Cambio de bujías del motor																									CA		
	Cambio de faja del alternador																									CA		
	Cambio filtro hidráulico de retorno																									CA		
2000 Horas	Inspección general (2000H)																											
3000 Horas	Inspección general (3000H)																										IN	

<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Actividades</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Cambio</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #90EE90;">CA</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Inspección</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #FFDAB9;">IN</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Lubricación</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #FF69B4;">LU</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Limpieza</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #6495ED;">LM</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Calibración</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: #FFD700;">CV</div>
--	---	--	---	--	--	--	---	--	--	--

Realizado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____

	Cronograma de actividades																								Formato:	FMMAN009															
	Montacargas Moreno																								Versión:	Ver001															
	Máquina: Montacargas MCAMH105 Modelo: MH110XL																								Fecha:	28/05/2021															
																								Página:	2 de 2																
																								5																	
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Julio												Agosto												Septiembre															
		M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M									
250 Horas	Cambio del aceite de motor			CA																												CA									
	Cambio de filtros de aceite del motor			CA																												CA									
	Cambio de filtro de combustible			CA																												CA									
	Cambio de filtro de aire			CA																												CA									
	Limpieza del mástil y cadenas			LM																												LM									
	Lubricación de los puntos de engrase			LU																												LU									
	Inspección general			IN																												IN									
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																								
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																								
	Cambio de aceite de la caja																																								
	Calibración de válvulas del motor																																								
	Cambio de bujías del motor																																								
	Cambio de faja del alternador																																								
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																								
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																								
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																								
Actividades		Cambio		CA	Inspección		IN	Lubricación		LU	Limpieza		LM	Calibración		CV																									
Realizado por: _____												Aprobado por: _____																													
Fecha: _____												Fecha: _____																													

		Cronograma de actividades																												Formato:	FMMAN009				
		Montacargas Moreno																												Versión:	Ver001				
		Máquina:	Montacargas MCAMH906										Modelo:	MH90XL												Fecha:	28/05/2021								
																														Página:	1 de 2				
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Junio														Julio																			
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M			
250 Horas	Cambio del aceite de motor	CA																														CA			
	Cambio de filtros de aceite del motor		CA																													CA			
	Cambio de filtro de combustible			CA																												CA			
	Cambio de filtro de aire				CA																											CA			
	Limpieza del mástil y cadenas																																LM		
	Lubricación de los puntos de engrase																																	LU	
	Inspección general																																	IN	
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																		
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																		
	Cambio de aceite de la caja																																		
	Calibración de válvulas del motor																																		
	Cambio de bujías del motor																																		
	Cambio de faja del alternador																																		
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																		
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																		
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																		

Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV
-------------	--------	----	------------	----	-------------	----	----------	----	-------------	----

Realizado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____



Cronograma de actividades

Montacargas Moreno

Formato: FMMA009
Versión: Ver001
Fecha: 28/05/2021
Página: 2 de 2

Máquina: Montacargas MCAMH906 **Modelo:** MH90XL 6

Intervalos	Actividades de mantenimiento	Julio							Agosto														Septiembre											
		M	J	V	S	L	M	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	
250 Horas	Cambio del aceite de motor												CA																				CA	
	Cambio de filtros de aceite del motor												CA																			CA		
	Cambio de filtro de combustible												CA																			CA		
	Cambio de filtro de aire												CA																			CA		
	Limpieza del mástil y cadenas												LM																		LM			
	Lubricación de los puntos de engrase												LU																		LU			
	Inspección general												IN																		IN			
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																	
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																	
	Cambio de aceite de la caja																																	
	Calibración de válvulas del motor																																	
	Cambio de bujías del motor																																	
	Cambio de faja del alternador																																	
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																	
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																	
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																	

Actividades
 Cambio **CA**
 Inspección **IN**
 Lubricación **LU**
 Limpieza **LM**
 Calibración **CV**

Realizado por: _____ **Aprobado por:** _____
Fecha: _____ **Fecha:** _____



Cronograma de actividades

Montacargas Moreno

Formato: FMMA009

Versión: Ver001

Fecha: 28/05/2021


Página: 1 de 2

Máquina: Montacargas MCAMH507 Modelo: MH50XL 7

Intervalos	Actividades de mantenimiento	Junio															Julio																												
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M													
250 Horas	Cambio del aceite de motor			CA																															CA										
	Cambio de filtros de aceite del motor			CA																															CA										
	Cambio de filtro de combustible			CA																															CA										
	Cambio de filtro de aire			CA																															CA										
	Limpieza del mástil y cadenas			LM																															LM										
	Lubricación de los puntos de engrase			LU																															LU										
	Inspección general			IN																															IN										
500 Horas	Inspección de filtros GLP											IN																																	
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																							CA																					
	Cambio de aceite de la caja																							CA																					
	Calibración de válvulas del motor																								CV																				
	Cambio de bujías del motor																								CA																				
	Cambio de faja del alternador																								CA																				
	Cambio filtro hidráulico de retorno																								CA																				
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																												
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																							IN					


Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV
-------------	--------	-----------	------------	-----------	-------------	-----------	----------	-----------	-------------	-----------


Realizado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____

		Cronograma de actividades																												Formato:	FMMAN009				
		Montacargas Moreno																												Versión:	Ver001				
Máquina:		Montacargas MCAMD008														Modelo:		MDATPF02												8		Fecha:	28/05/2021		
		Intervalos		Actividades de mantenimiento																												Página:	1 de 2		
				Junio														Julio																	
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M		
250 Horas	Cambio del aceite de motor		CA																															CA	
	Cambio de filtros de aceite del motor		CA																															CA	
	Cambio de filtro de combustible		CA																															CA	
	Cambio de filtro de aire		CA																															CA	
	Limpieza del mástil y cadenas		LM																															LM	
	Lubricación de los puntos de engrase			LU																														LU	
	Inspección general			IN																															IN
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																		
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																		
	Cambio de aceite de la caja																																		
	Calibración de válvulas del motor																																		
	Cambio de bujías del motor																																		
	Cambio de faja del alternador																																		
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																		
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																		
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																		

Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV
-------------	--------	----	------------	----	-------------	----	----------	----	-------------	----

Realizado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____

		Cronograma de actividades																												Formato:	FMMAN009										
		Montacargas <i>Moreno</i>																												Versión:	Ver001										
		Máquina: Montacargas MCAMD008 Modelo: MDATPF02																												Fecha:	28/05/2021										
																												Página:		2 de 2	8										
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Julio														Agosto														Septiembre											
		M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M			
250 Horas	Cambio del aceite de motor																																								CA
	Cambio de filtros de aceite del motor																																							CA	
	Cambio de filtro de combustible																																							CA	
	Cambio de filtro de aire																																							CA	
	Limpieza del mástil y cadenas																																							LM	
	Lubricación de los puntos de engrase																																							LU	
	Inspección general																																							IN	
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																							IN	
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																						CA		
	Cambio de aceite de la caja																																						CA		
	Calibración de válvulas del motor																																							CV	
	Cambio de bujías del motor																																						CA		
	Cambio de faja del alternador																																							CA	
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																							CA	
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																							IN	
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																							IN	
		Actividades		Cambio		CA		Inspección		IN		Lubricación		LU		Limpieza		LM		Calibración		CV																			
Realizado por: _____			Aprobado por: _____																																						
Fecha: _____			Fecha: _____																																						

		<h3>Cronograma de actividades</h3>																								Formato:	FMMAN009													
		<h3>Montacargas Moreno</h3>																								Versión:	Ver001													
																										Fecha:	28/05/2021													
		Máquina:	Montacargas MCAMT709	Modelo:	MTCMFD60Z7																			Página:	1 de 2															
Intervalos		Actividades de mantenimiento		Junio												Julio																								
				M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M						
250 Horas	Cambio del aceite de motor			CA																														CA						
	Cambio de filtros de aceite del motor			CA																														CA						
	Cambio de filtro de combustible			CA																														CA						
	Cambio de filtro de aire			CA																														CA						
	Limpieza del mástil y cadenas				LM																														LM					
	Lubricación de los puntos de engrase				LU																														LU					
	Inspección general				IN																														IN					
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																							IN
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																							
	Cambio de aceite de la caja																																							
	Calibración de válvulas del motor																																							
	Cambio de bujías del motor																																							
	Cambio de faja del alternador																																							
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																							
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																						IN	
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																						IN	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Actividades</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Cambio</div> <div style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; padding: 2px;">CA</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Inspección</div> <div style="background-color: #FFDAB9; border: 1px solid black; padding: 2px;">IN</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Lubricación</div> <div style="background-color: #FF8C00; border: 1px solid black; padding: 2px;">LU</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Limpieza</div> <div style="background-color: #6495ED; border: 1px solid black; padding: 2px;">LM</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Calibración</div> <div style="background-color: #FFD700; border: 1px solid black; padding: 2px;">CV</div> </div>																																								
<p>Realizado por: _____</p> <p>Fecha: _____</p>		<p>Aprobado por: _____</p> <p>Fecha: _____</p>																																						



Cronograma de actividades

Montacargas Moreno

Formato: FMMA009
Versión: Ver001
Fecha: 28/05/2021
Página: 2 de 2

Máquina: Montacargas MCAMT709 **Modelo:** MTCMFD60Z7 9

Intervalos	Actividades de mantenimiento	Julio							Agosto														Septiembre												
		M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M			
250 Horas	Cambio del aceite de motor										CA																					CA			
	Cambio de filtros de aceite del motor										CA																					CA			
	Cambio de filtro de combustible										CA																					CA			
	Cambio de filtro de aire										CA																					CA			
	Limpieza del mástil y cadenas											LM																				LM			
	Lubricación de los puntos de engrase											LU																				LU			
	Inspección general											IN																				IN			
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																		
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																		
	Cambio de aceite de la caja																																		
	Calibración de válvulas del motor																																		
	Cambio de bujías del motor																																		
	Cambio de faja del alternador																																		
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																		
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																		
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																		

Actividades
 Cambio CA
 Inspección IN
 Lubricación LU
 Limpieza LM
 Calibración CV

Realizado por: _____ **Aprobado por:** _____
Fecha: _____ **Fecha:** _____



Cronograma de actividades

Montacargas *Moreno*


Formato: FMMA009
Versión: Ver001
Fecha: 28/05/2021
Página: 1 de 2


Máquina: Montacargas MCAMC010 **Modelo:** MCATV200 10

Intervalos	Actividades de mantenimiento	Junio												Julio																		
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M
250 Horas	Cambio del aceite de motor					CA																										CA
	Cambio de filtros de aceite del motor					CA																										CA
	Cambio de filtro de combustible					CA																										CA
	Cambio de filtro de aire					CA																										CA
	Limpieza del mástil y cadenas				LM																											LM
	Lubricación de los puntos de engrase				LU																											LU
	Inspección general				IN																											IN
500 Horas	Inspección de filtros GLP																														IN	
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																															
	Cambio de aceite de la caja																															
	Calibración de válvulas del motor																															
	Cambio de bujías del motor																															
	Cambio de faja del alternador																															
	Cambio filtro hidráulico de retorno																															
2000 Horas	Inspección general (2000H)																														IN	
3000 Horas	Inspección general (3000H)																															

Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV
-------------	--------	----	------------	----	-------------	----	----------	----	-------------	----

Realizado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____

	Cronograma de actividades																												Formato: FMMA009						
	Montacargas Moreno																												Versión: Ver001						
																													Fecha: 28/05/2021						
																												Página: 2 de 2							
Máquina: Montacargas MCAMC010		Modelo: MCATV200																												10					
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Julio														Agosto														Septiembre					
		M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M			
250 Horas	Cambio del aceite de motor																																CA		
	Cambio de filtros de aceite del motor																																CA		
	Cambio de filtro de combustible																																CA		
	Cambio de filtro de aire																																CA		
	Limpieza del mástil y cadenas																																LM		
	Lubricación de los puntos de engrase																																LU		
	Inspección general																																IN		
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																		
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																															CA			
	Cambio de aceite de la caja																															CA			
	Calibración de válvulas del motor																															CV			
	Cambio de bujías del motor																															CA			
	Cambio de faja del alternador																															CA			
	Cambio filtro hidráulico de retorno																															CA			
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																		
3000 Horas	Inspección general (3000H)																															IN			
Actividades		Cambio		CA		Inspección		IN		Lubricación		LU		Limpieza		LM		Calibración		CV															
Realizado por: _____														Aprobado por: _____																					
Fecha: _____														Fecha: _____																					

		Cronograma de actividades																												Formato:	FMMAN009								
		Montacargas <i>Moreno</i>																												Versión:	Ver001								
		Máquina:	Montacargas MCAMH211										Modelo:	MH250										Página:	1 de 2														
Intervalos	Actividades de mantenimiento	Junio														Julio																							
		M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M							
250 Horas	Cambio del aceite de motor						CA																								CA								
	Cambio de filtros de aceite del motor						CA																								CA								
	Cambio de filtro de combustible						CA																								CA								
	Cambio de filtro de aire						CA																								CA								
	Limpieza del mástil y cadenas										LM																										LM		
	Lubricación de los puntos de engrase										LU																											LU	
	Inspección general										IN																											IN	
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																					IN	
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																						
	Cambio de aceite de la caja																																						
	Calibración de válvulas del motor																																						
	Cambio de bujías del motor																																						
	Cambio de faja del alternador																																						
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																						
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																						
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																					IN	

Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV
-------------	--------	----	------------	----	-------------	----	----------	----	-------------	----

Realizado por: _____	Aprobado por: _____
Fecha: _____	Fecha: _____



Cronograma de actividades										Formato:	FMMAN009	
Montacargas Moreno										Versión:	Ver001	
										Fecha:	28/05/2021	
										Página:	2 de 2	
Máquina:	Montacargas MCAMH211					Modelo:	MH250					11

Intervalos	Actividades de mantenimiento	Julio														Agosto														Septiembre													
		M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M					
250 Horas	Cambio del aceite de motor																																								CA		
	Cambio de filtros de aceite del motor																																							CA			
	Cambio de filtro de combustible																																							CA			
	Cambio de filtro de aire																																							CA			
	Limpieza del mástil y cadenas																																						LM				
	Lubricación de los puntos de engrase																																						LU				
	Inspección general																																						IN				
500 Horas	Inspección de filtros GLP																																										
1000 Horas	Cambio aceite del puente delantero																																							CA			
	Cambio de aceite de la caja																																						CA				
	Calibración de válvulas del motor																																						CV				
	Cambio de bujías del motor																																						CA				
	Cambio de faja del alternador																																						CA				
	Cambio filtro hidráulico de retorno																																						CA				
2000 Horas	Inspección general (2000H)																																					IN					
3000 Horas	Inspección general (3000H)																																										

Actividades	Cambio	CA	Inspección	IN	Lubricación	LU	Limpieza	LM	Calibración	CV
-------------	--------	----	------------	----	-------------	----	----------	----	-------------	----

Realizado por: _____ Aprobado por: _____

Fecha: _____ Fecha: _____