

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 132
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: CESAR ANDRES APELLIDOS: RIVERA CAMPOS

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

DIRECTOR:

NOMBRE: MEIMER APELLIDOS: PEÑARANDA CARILLO

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA CASA DEL ACEITE S.A.S UBICADO EN LA CIUDAD DE ARAUCA.

Este proyecto se realizó en la casa del aceite S.A.S. con el objetivo principal de diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la línea de equipos de la empresa, para el cumplimiento de este objetivo se basó en el desarrollo de 4 objetivos específicos, el primero es diagnosticar el estado actual de los equipos, el segundo es diseñar el plan de mantenimiento preventivo, el tercero es aplicar los indicadores de clase mundial a cada equipo y por último el análisis de resultados de estos indicadores.

El tipo de mantenimiento que realizaba la empresa era solo de carácter correctivo lo que tuvo como consecuencia, constantes paradas en la producción lo que llevaba a la empresa a tener pérdidas, para ello se diseñó el plan de mantenimiento con el fin de disminuir aquellas paradas inesperadas que afectaban la producción y aumentar la disponibilidad de equipos. Se hizo una lista y un cronograma de actividades para cada equipo con sus respectivos mantenimientos preventivo.

PALABRAS CLAVES: Mantenimiento preventivo, aplicación de indicadores de mantenimiento.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 131 **PLANOS:** 0 **ILUSTRACIONES:** 18 **CD ROOM:** 1

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN DE LA CASA DEL ACEITE S.A.S UBICADO EN LA CIUDAD DE
ARAUCA

CESAR ANDRES RIVERA CAMPOS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA LÍNEA DE
PRODUCCIÓN DE LA CASA DEL ACEITE S.A.S UBICADO EN LA CIUDAD DE
ARAUCA

CESAR ANDRES RIVERA CAMPOS

Proyecto de grado presentado para optar al título de ingeniero mecánico.

DIRECTOR

MSc MEIMER PEÑARANDA CARRILLO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA MECÁNICA

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE UN TRABAJO DE GRADO

FECHA: CÚCUTA, 24 DE SEPTIEMBRE 2021
HORA: 10:00 a.m.
LUGAR: PLATAFORMA VIRTUAL GOOGLE MEET
PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERÍA MECÁNICA

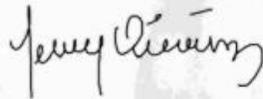
TÍTULO: "DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA CASA DEL ACEITE S.A.S UBICADO EN LA CIUDAD DE ARAUCA."

Jurados: ING. YENY PATRICIA QUIÑONEZ DELGADO
ING. YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA

Director: ING. MEIMER PEÑARANDA CARRILLO

Nombre del estudiante	Código	Calificación	
		Letra	Número
CESAR ANDRES RIVERA CAMPOS	1121396	Cuatro, Dos	4.2

APROBADA



ING. YENY PATRICIA QUIÑONEZ DELGADO



ING. YEZITH JELMARO ROJAS ORTEGA


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



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA
LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y LA PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Cúcuta,

Señores
BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS
Ciudad

Cordial saludo:

Cesar Andrés Rivera Campos, identificado con la C.C. N° 1090510390, autor de la tesis y/o trabajo de grado titulado "**Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la línea de producción de la casa del aceite S.A.S ubicado en la Ciudad de Arauca**" presentado y aprobado en el año 2021 como requisito para optar al título de **ingeniero mecánico**; autorizo a la biblioteca de la Universidad Francisco de Paula Santander, Eduardo Cote Lamus, para que con fines académicos, muestre a la comunidad en general a la producción intelectual de esta institución educativa, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página web de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus y en las redes de información del país y el exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Francisco de Paula Santander.
- Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet etc.; y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la ley 1982 y el artículo 11 de la decisión andina 351 de 1993, que establece que "**los derechos morales del trabajo son propiedad de los autores**", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Cesar Rivera

C.C. 1090510390

Dedicatoria

Este trabajo de grado se lo dedica especialmente a mis padres porque gracias a ellos tuve la oportunidad de estudiar y me han impulsado a cumplir todas mis metas, también lo dedico a las personas que me colaboraron en la elaboración de este proyecto.

Agradecimientos

Primero agradecer a Dios por sus bendiciones, a mis padres por la crianza y porque siempre puedo contar con ellos, al tutor de mi proyecto el ingeniero Meimer Peñaranda por todos los conocimientos aportados para la elaboración de este trabajo de grado, y a mis compañeros que también me apoyaron dando sus aportes e ideas para que todo fuera posible.

Resumen

Este proyecto se realizó en la casa del aceite S.A.S. con el objetivo principal de diseñar un plan de mantenimiento preventivo para la línea de equipos de la empresa, para el cumplimiento de este objetivo se basó en el desarrollo de 4 objetivos específicos, el primero es diagnosticar el estado actual de los equipos, el segundo es diseñar el plan de mantenimiento preventivo, el tercero es aplicar los indicadores de clase mundial a cada equipo y por último el análisis de resultados de estos indicadores.

El tipo de mantenimiento que realizaba la empresa era solo de carácter correctivo lo que tuvo como consecuencia, constantes paradas en la producción lo que llevaba a la empresa a tener pérdidas, para ello se diseñó el plan de mantenimiento con el fin de disminuir aquellas paradas inesperadas que afectaban la producción y aumentar la disponibilidad de equipos. Se hizo una lista y un cronograma de actividades para cada equipo con sus respectivos mantenimientos preventivos.

Abstract

This project was carried out in the house of oil S.A.S. with the main objective of designing a preventive maintenance plan for the company's equipment line, for the fulfillment of this objective it was based on the development of 4 specific objectives, the first is to diagnose the current state of the equipment, the second is design the preventive maintenance plan, the third is to apply world-class indicators to each equipment and finally the analysis of the results of these indicators.

The type of maintenance carried out by the company was only of a corrective nature, which had as a consequence, constant stops in production, which led the company to have losses, for this the maintenance plan was designed in order to reduce those unexpected stops affecting production and increasing equipment availability. A list and a schedule of activities was made for each team with their respective preventive maintenance.

Tabla de contenido

Introducción	19
1. Problema	20
1.1 Título	20
1.2 Formulación del problema	20
1.3 Objetivos	20
1.3.1 Objetivo general	20
1.3.2 Objetivos específicos	20
1.4 Planteamiento del problema	20
1.5 Justificación	21
1.6 Alcance y limitaciones	21
1.6.1 Alcance	21
1.6.2 Limitaciones	22
2. Marco referencial	23
2.1 Antecedentes	23
2.1.1 Antecedentes internacionales	23
2.1.2 Antecedentes nacionales	23
2.2 Marco teórico	24
2.2.1 ¿Qué es mantenimiento?	24

2.2.2 Historia del mantenimiento	24
2.2.3 La Función Del Mantenimiento	26
2.2.4 Clasificación del mantenimiento	27
2.2.5 Mantenimiento preventivo	27
2.2.6 Mantenimiento predictivo	28
2.2.7 Mantenimiento correctivo	28
2.2.8 Mantenimiento óptimo	29
2.2.9 Mantenimiento legal	29
2.2.10 Objetivos de la función de mantenimiento	30
2.2.11 ¿cómo se percibe un mantenimiento deficiente?	31
2.2.12 Beneficios de un buen mantenimiento	32
2.2.13 Planificación y programación del mantenimiento	34
2.2.14 Indicadores de mantenimiento	35
2.3 Marco contextual	41
2.4 Marco legal	42
2.5 Marco conceptual	43
3. Diseño metodológico	45
3.1 Tipo de investigación	45
3.2 Población y muestra	45
3.2.1 Población	45
3.2.2 Muestra	45
3.3 Técnicas para la recolección de información	45

3.3.1 Técnicas	45
3.3.2 Instrumentos	45
4. Recursos	47
4.1 Recursos Materiales y financieros	47
4.2 Recursos institucionales	47
4.3 Cronograma	47
5. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo a la línea de producción de la casa del aceite S.A.S. ubicado en la ciudad de Arauca	49
5.1 Diagnóstico del estado actual de las máquinas que pertenecen a la línea de producción	49
5.2 Diseño de un plan de mantenimiento preventivo apropiado para la línea de producción.	54
5.2.1 Codificación	54
5.2.2 Formatos	55
5.2.3 Fichas técnicas de los equipos	66
5.3 Aplicación de los indicadores de mantenimiento a la línea de producción.	79
5.3.1 ¿Cómo calcular MTTR?	79
5.3.2 ¿Cómo calcular MTTR?	79
5.3.3 ¿Cómo calcular Disponibilidad?	80
5.3.4 Aplicación de los indicadores a los equipos de la línea de producción	80

5.4 Análisis de resultados de los indicadores de mantenimiento aplicados en la línea de producción.	83
6. Conclusiones	89
7. Recomendaciones	91
8. Bibliografía	92
Anexos	94

Lista de tablas

Tabla 1. Formato de informes	46
Tabla 2. Lista de equipos	49
Tabla 3. Lista de chequeo	51
Tabla 4. Codificación de equipos	55
Tabla 5. Hoja de vida formato	56
Tabla 6. Ficha técnica formato	56
Tabla 7. Instrucciones técnicas	58
Tabla 8. Cronograma anual de mantenimiento	59
Tabla 9. Solicitud de presupuesto	60
Tabla 10. Solicitud de materiales	61
Tabla 11. Control de reparaciones	62
Tabla 12. Orden de trabajo	63
Tabla 13. Informe mensual	64
Tabla 14. Informe anual	65
Tabla 15. Ficha técnica de la rectificadora de discos y frenos	66
Tabla 16. Ficha técnica del compresor de aire	67

Tabla 17. Ficha técnica del alineador de dirección	68
Tabla 18. Ficha técnica de la máquina lava inyectores	69
Tabla 19. Ficha técnica de elevador 1	70
Tabla 20. Ficha técnica de elevador 2	71
Tabla 21. Ficha técnica de elevador 3	72
Tabla 22. Ficha técnica de elevador 4	73
Tabla 23. Ficha técnica de elevador de alineación	74
Tabla 24. Ficha técnica de elevador de botella	75
Tabla 25. Ficha técnica de la máquina de balanceo	76
Tabla 26. Ficha técnica de la máquina de nitrógeno	77
Tabla 27. Ficha técnica de la prensa hidráulica	78
Tabla 28. Formato de reporte mensual de indicadores	81
Tabla 29. Indicadores mes de junio	82
Tabla 30. Indicadores mes de julio	82

Lista de figuras

Figura 1: clasificación del mantenimiento	27
Figura 2: Clasificación fundamental de los tipos de mantenimiento	29
Figura 3: Fórmula del MTBF	38
Figura 4: Fórmula del MTTR	39
Figura 5: Fórmula de disponibilidad total	40
Figura 6: Fórmula de fiabilidad	41
Figura 7: Fachada de la casa del aceite	42
Figura 8: Logo de la casa del aceite	42
Figura 9: Vista te techo la casa del aceite	50
Figura 10: Diagrama de causa y efecto	52
Figura 11: Los 5 porqués	53
Figura 12: formato de codificación	54
Figura 13: MTTR junio 2021	83
Figura 14: MTBF junio 2021	84
Figura 15: Disponibilidad junio 2021	85
Figura 16: MTTR julio 2021	86

Figura 17: MTBF julio 2021

87

Figura 18: Disponibilidad julio 2021

88

Anexos

Anexo 1: Instrucciones técnicas	94
Anexo 2: Cronograma semanal de mantenimiento	107

Introducción

Mantenimiento es una herramienta que se implementa en la industria con el fin de mantener los equipos en correcto funcionamiento para evitar futuras fallas, una de las ramas más importantes del mantenimiento es el mantenimiento preventivo el cual se enfoca en implementar estrategias que permitan la manutención de los equipos antes de que estos fallen.

La casa del aceite S.A.S. es una empresa dedicada a la prestación de servicio técnico automotriz con un amplio portafolio de servicios para el mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos, ubicada en la ciudad de Arauca, hace 14 años se encuentra prestando sus servicios a la población Araucana, conocida por manejar unos estándares de calidad superiores a los de muchas empresas, por tal motivo debe mejorar constantemente para seguir siendo líder en el mercado, por lo cual en el siguiente proyecto se propone la realización de un plan de mantenimiento preventivo a los equipos de trabajo de esta empresa. Este plan es destinado a la conservación de equipos mediante la realización de revisión y limpieza que garanticen su buen funcionamiento, fiabilidad y además conservar su vida útil. Una de las problemáticas que se viven actualmente en la empresa es la falta de mantenimiento preventivo en los equipos debido a que no se cuenta con un plan debidamente formulado para los equipos, debido a esto la empresa está teniendo perdidas monetarias en mantenimientos correctivos.

El fin de este proyecto es reducir los gastos en mantenimientos y permitir que los equipos trabajen de la mejor manera posible.

1. Problema

1.1 Título

Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la línea de producción de la casa del aceite S.A.S. ubicado en la ciudad de Arauca.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el plan de mantenimiento indicado para mejorar la línea de producción de la casa del aceite S.A.S. ubicado en Arauca, Arauca?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un plan de mantenimiento preventivo a la línea de producción de la Casa Del Aceite S.A.S. Ubicado en la ciudad de Arauca.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el estado actual de las máquinas que pertenecen a la línea de producción.
- Diseñar un plan de mantenimiento preventivo apropiado para la línea de producción.
- Aplicar los indicadores de mantenimiento en la línea de producción.
- Analizar resultados de los indicadores de mantenimiento de la línea de producción.

1.4 Planteamiento del problema

Los medios de transporte con el pasar de los años ha tomado una gran prioridad en la vida de las personas, tanto el servicio público como el servicio particular, Desde hace una

década, gracias al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita y a las mejores condiciones de la economía. El sector automotor se ha convertido en uno de los que más aporta al crecimiento y al valor agregado industrial de Colombia. (Salamanca, 2019), partiendo desde este punto de vista los centros de servicio para autos se ven beneficiadas económicamente debido a la gran demanda de vehículos en la ciudad de Arauca. Mantener un funcionamiento eficiente de los equipos no es algo sencillo de realizar porque están sometidos a largas horas de trabajo, por lo cual al pasar de los años estos equipos obtienen un desgaste considerable lo que no va a permitir prestar un servicio de calidad a los clientes, ya que la satisfacción de ellos es lo más importante para la empresa.

Aunque la empresa no posee un plan de mantenimiento preventivo para estos equipos, el grupo de trabajo ha sabido dar un uso correcto a estas herramientas por lo que hasta el momento no han tenido fallas que perjudiquen el servicio.

1.5 Justificación

Uno de los factores fundamentales de una empresa es mantener el correcto funcionamiento de los equipos por ello es necesario que cuente con un plan de mantenimiento preventivo efectivo para prevenir futuras fallas en los equipos.

Realizar un diagnóstico a los equipos para conocer el estado actual, proporcionara un orden de importancia con respecto a la eficiencia de trabajo de cada equipo.

1.6 Alcance y limitaciones

1.6.1 Alcance

Este proyecto busca mejorar la eficiencia de la línea de equipos gracias a un plan de mantenimiento efectivo de la línea de producción de la casa del aceite, aumentando así la

rentabilidad de la empresa y dando una gran satisfacción a los clientes con la prestación de un buen servicio.

1.6.2 Limitaciones

Este proyecto cuenta con una limitación de tiempo debido a que se debe desarrollar en un plazo de 4 meses por cuestiones universitaria.

2. Marco referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

Un trabajo de investigación realizado en la empresa Coansa del Perú Ingenieros S.A.C., empresa cajamarquina que se dedica al rubro de minería y construcción. El estudio realizado tuvo como objetivo general diseñar un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM) en la flota de excavadoras hidráulicas 336DL para reducir costos de reparación en la empresa Coansa del Perú Ingenieros S.A.C. Para lograr el mencionado objetivo, primero se realizó un diagnóstico del área de Mantenimiento para conocer los factores que generan demoras y costos de reparación en las excavadoras hidráulicas 336DL; así mismo, se evaluó los indicadores de mantenimiento con la finalidad de implementar mejoras que ayuden a reducir los costos de reparación y a la vez permitan que la empresa cuente con equipos confiables. De acuerdo a los resultados obtenidos se ha diseñado un plan de mantenimiento centrado en la confiabilidad, permitiendo de esta manera que la empresa pueda cumplir con el plan de mantenimiento al 100%, incrementar el tiempo promedio operativo hasta el fallo en un 74%, disminuir la frecuencia de fallas en un 40%, reducir el tiempo promedio fuera de servicio en un 22%, aumentar la disponibilidad mecánica en un 5.4%, reducir los costos de mantenimiento en un 18% y reducir los costos de indisponibilidad por fallos en un 62%.

2.1.2 Antecedentes nacionales

un proyecto de investigación realizado por un estudiante de la universidad Francisco de Paula Santander sede Ocaña llamado Cristian Palacios, su proyecto fue llamado “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL PARQUE AUTOMOTOR Y

MAQUINAS DE LA EMPRESA JARMA INGENIERIA S.A.S” en el cual se realizó un plan de mantenimiento preventivo para el parque automotor y maquinaria que se encuentra en los listados de la empresa, este se implementara de forma inmediata en las instalaciones de Jarma ingeniería. se evidencio muchos problemas o dificultades en cuanto la recopilación de información; el capacitar lo empleados es algo fundamental para la empresa y el buen estado de los equipos. por último, el plan de mantenimiento preventivo le permitirá a la empresa reducir gastos y paradas de equipos, aportando al mejoramiento continuo del área de mantenimiento de Jarma ingeniería S.A.S.

2.2 Marco teórico

2.2.1 ¿Qué es mantenimiento?

El mantenimiento se refiere al proceso de recibir y procesar ciertos activos para que el paso del tiempo, el uso o los cambios en el entorno externo no lo afecten. En bienes físicos y virtuales, hay muchas áreas donde se puede utilizar el término. Así, es posible referirse al mantenimiento de una casa, de una obra de arte, de un vehículo, de un programa o conjunto de programas, de un sistema, etc. El mantenimiento suele ser llevado a cabo por especialistas en la materia. (Definición MX, 2014)

2.2.2 Historia del mantenimiento.

A finales del siglo XVIII y principios del XIX durante la revolución industrial, los trabajos de mantenimiento se iniciaron con la primera máquina y conceptos como competitividad y coste. Asimismo, comenzaron a considerar fechas de vencimiento y empezaron a darse cuenta de que esto conduciría a paradas de producción. Existe una necesidad urgente de controlar estas

fallas, por lo que las estadísticas sobre la tasa de fallas de los motores y equipos aeronáuticos aparecieron por primera vez en la década de 1920.

Por tanto, podemos concluir que la historia del mantenimiento está íntimamente relacionada con el desarrollo de la tecnología industrial, pues con la primera máquina, es necesario repararla por primera vez. La mayoría de las fallas que ocurrieron en ese momento fueron causadas por un mal uso de la máquina o un gran esfuerzo. En ese momento el mantenimiento se hizo hasta que fue imposible continuar usando el equipo. Hasta 1914, el mantenimiento era de importancia secundaria y era realizado por el mismo personal de operación y producción.

Con el advenimiento de la Primera Guerra Mundial y el inicio de la producción en masa, la fábrica de pasos tuvo que desarrollar un plan de producción mínimo, por lo que comenzaron a sentir la necesidad de establecer un equipo que pudiera realizar el mantenimiento de la máquina de la línea de producción en el menor tiempo.

Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento conocido hoy como **MANTENIMIENTO CORRECTIVO**. Esta situación se mantuvo hasta la década del año 50.

No fue hasta 1950 que un grupo de ingenieros japoneses comenzaron a adoptar un nuevo concepto de mantenimiento, que solo seguía las recomendaciones del fabricante del equipo, es decir, los aspectos a los que se debe prestar atención al operar y mantener la máquina y sus equipos. Esta nueva forma o tendencia de mantenimiento se llama **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**.

A partir de 1966 con la consolidación de las asociaciones nacionales de mantenimiento

creadas al final del período anterior, y que la exquisitez de las herramientas de protección y medición, ingeniería de mantenimiento, empezaron a llevar a cabo criterios para el pronóstico de fallas, reconociendo así la optimización de la productividad de los equipos de ejecución de mantenimiento.

Estos criterios se conocían como MANTENIMIENTO PREDICTIVO y se relacionaban a métodos de planificación y control del mantenimiento. Además de otros tipos de mantenimiento como el MANTENIMIENTO PRODUCTIVO, el cual fue una nueva tendencia que decretó un plano más competente. Fueron retribuidas más responsabilidades a las personas relacionadas con el mantenimiento y se realizaron valoraciones sobre la fiabilidad y el diseño de los equipos de la planta.

Diez años, la globalización del resultó de crear novedosos modelos de mantenimiento y así obtener una mejor calidad y mejor excelencia. Estos modelos lo son: TPM, 5S, KAISSEN y RCM. (Anónimo, 2016)

2.2.3 La Función Del Mantenimiento

La función de mantenimiento es una función técnica y un servicio que se brinda a la función producción, indistintamente de lo que se produce sean productos o servicios. El mantenimiento es considerado como un órgano funcional y técnico, cuyo encuadre depende del menor o mayor alcance de las funciones que le sean asignadas según la política de mantenimiento de la empresa. El mantenimiento ha de tener una visión a corto mediano y largo plazo.

2.2.4 Clasificación del mantenimiento.



Figura 1: clasificación del mantenimiento

Nota. Imagen tomada de Compartir en línea (proyecto, 2021)

Desde el punto de vista de su ejecución se clasifica en:

2.2.5 *Mantenimiento preventivo.*

Acciones de mantenimiento planificadas y ejecutadas de tal manera que no se vea afectada la producción inesperadamente.

Su objetivo es prevenir averías manteniendo los sistemas de infraestructura, los equipos y las instalaciones de producción en pleno funcionamiento a niveles y eficiencia óptimos. La principal característica de este tipo de Mantenimiento es inspeccionar los equipos y detectar fallas en su fase inicial, y corregirlas oportunamente.

Este es un mantenimiento preventivo si se realiza antes de la aparición de la falla de los

equipos, este tiene un horario estipulado en función de las horas de uso del equipo. Sus actividades básicas son: limpieza, lubricación y ajustes.

2.2.6 *Mantenimiento predictivo.*

Acciones de mantenimiento basadas de acuerdo en evaluaciones del estado de operación de los equipos monitoreados, su respectivo seguimiento se realiza por medio de la utilización de instrumentos especiales y su ejecución con el fin de afectar la producción de manera imprevista.

2.2.7 *Mantenimiento correctivo.*

Las acciones de mantenimiento están planificadas para que después de una falla, el equipo vuelva a su estado de funcionamiento normal. La producción se ve afectada por la ocurrencia de la interrupción.

Los conceptos anteriores se ilustran por medio de la figura 1.1. En ella, la unidad de tiempo pueden ser horas, semanas, meses, etc., y el parámetro de control una variable relacionada con el proceso, temperatura, amplitud de vibración, número de averías, etc.

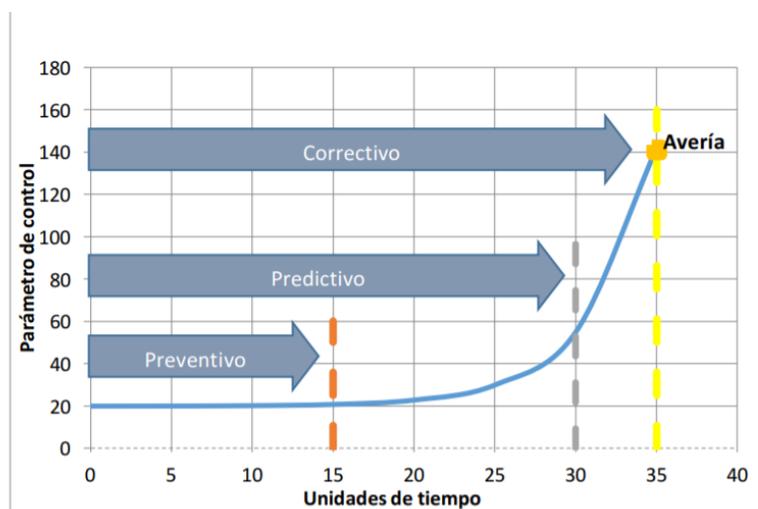


Figura 2: Clasificación fundamental de los tipos de mantenimiento

La clasificación propuesta anteriormente de los tipos de mantenimiento, es la más común; sin embargo, también existen otras divisiones, por lo que es habitual encontrarse con los siguientes conceptos:

2.2.8 Mantenimiento óptimo

La complejidad de las industrias actuales hace que sea deseable combinar varios de tipos de mantenimiento para lograr el máximo rendimiento del sistema. Con la combinación de varios, el objeto es optimizar la propiedad teniendo en cuenta la economía general de la planta. En esencia, este tipo de mantenimiento asume que lidiar con una serie de fallas o fallas de producción puede ser más atractivo que detenerse cuando ocurre una; así, de acuerdo con este método, se permite un cierto número de fallas en beneficio de la máxima utilidad del sistema. Todo ello requiere estudios muy elaborados del costo de producción, costo de mantenimiento y la calidad del producto, así como sofisticadas técnicas de control, incluyendo sistemas de monitoreo computarizado, con capacidad de aprendizaje y toma de decisiones, cuando la entidad del equipo controlado lo justifica. El mantenimiento según esta metodología, en su definición y alcance, debe adecuarse al tipo de empresa, el tamaño, la importancia de una parada imprevista y las posibles alternativas. Se entiende que el diseño no es el mismo para hacer frente a un fallo de tensión en un taller familiar, que se complementa con horas extras, o aumentando la necesidad de cumplir con los compromisos del pedido; que una industria siderúrgica con 3.000 trabajadores en tres o cinco turnos, que normalmente paran una vez al año para reparaciones o modificaciones importantes.

2.2.9 Mantenimiento legal

Constituyen una serie de operaciones, revisiones y en general acciones que deben llevarse

a cabo indicando una norma o legislación. Es una rama del mantenimiento que tiene un coste significativo en las estructuras actuales de las empresas y que requiere conocimientos técnicos de cierto nivel. En general, tiene como objetivo garantizar un cierto funcionamiento y mejorar la seguridad de las instalaciones o lo que de ellas dependa.

Como ejemplo podemos citar las revisiones planificadas de los ascensores (aumentar la seguridad de uso), revisiones de los sistemas de alta tensión (asegurar el suministro de energía eléctrica), revisión de extintores (tener dispuestos los elementos para cuando sean precisos), revisión periódica obligatoria de los cables en las jaulas de minería (incluido examen real de tracción), etc.

El mantenimiento legal (operaciones, revisiones o acciones indicadas en la norma o la ley) no debe confundirse con las propuestas de mantenimiento indicadas en los manuales de los fabricantes; Si bien estos tienen como objetivo asegurar y garantizar el mejor uso posible de los equipos suministrados por un fabricante, tienen un componente empresarial, y por tanto no obligatorio, que puede optimizarse con criterios adecuados. Así, a menos que una norma indique expresamente su obligación, las indicaciones del fabricante son recomendaciones de mantenimiento. En cualquier caso, se debe tener en cuenta que tiene una larga experiencia en el funcionamiento de sus equipos y, en principio, existen ventajas en mantener una imagen de calidad, por lo que siempre deben tenerse en cuenta.

2.2.10 Objetivos de la función de mantenimiento.

- Asegurar las condiciones de utilización de los equipos para el momento en que se necesite.
- Contribuir a los logros en la calidad del producto, a la buena y correcta operación de los equipos.

- Contribuir con el retorno óptimo del capital invertido en el equipo durante su funcionamiento.
- Contribuir con la seguridad del usuario y del mantenedor, así como la protección al medio ambiente.

2.2.11 ¿cómo se percibe un mantenimiento deficiente?

Un mantenimiento deficiente tiene una o más de las siguientes características:

a) Tiempo de inactividad de producción frecuente causado por averías repetitivas o irreparables del equipo de producción o porque el equipo de respaldo no se puede utilizar o está fuera de servicio.

b) Alto número de accidentes ocasionados por descuidos operacionales, reparaciones mal ejecutadas o piezas rotas por suciedad, derrames de aceite, corrosión, entre otros.

c) Desgaste acelerado de los equipos por mala lubricación o mantenimiento preventivo básico, reduciendo su vida útil.

d) Altos costos de reparación o reemplazo de equipos derivados de la realización de tareas de mantenimiento no programadas, por emergencias o compras obligatorias de repuestos y repuestos.

e) Alto número de obras por baja calidad de las reparaciones por defectos en piezas o repuestos o por falta de conocimientos técnicos de los trabajadores.

f) Uso de herramientas inadecuadas, por falta de herramientas adecuadas o por estar dañadas o perdidas. Manejo inexperto e inseguro de herramientas.

g) Falta de conocimiento de características, recomendaciones del fabricante e historial de

equipos, máquinas y herramientas por falta de inventario y ordenado historial de los mismos.

h) Falta o incumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo, por falta de cronograma o falta de interacción efectiva entre el personal de mantenimiento, el personal de producción u operaciones y el personal de servicio de apoyo.

i) Poca experiencia técnica del personal debido a la insuficiencia o inexistencia de programas de capacitación para el personal artesanal, técnico y gerencial o la selección inadecuada de dicho personal.

j) Baja productividad, disciplina y entusiasmo del personal de mantenimiento al sentirse relegado y sin apoyo.

k) Aspecto sucio y deteriorado de las instalaciones, generalmente acompañado de algún tipo de contaminación ambiental.

l) Un mantenimiento deficiente da como resultado un alto número de actividades correctivas y de emergencia y se traduce en una menor confiabilidad y vida útil del equipo, mayores costos de mantenimiento, menores índices de seguridad, menor desempeño del personal y, en general, menor productividad.

2.2.12 Beneficios de un buen mantenimiento.

El mantenimiento aplicado correctamente tiene altos costos, pero genera buenos beneficios:

a) Logro y mejora de los objetivos productivos de la planta garantizados por una mayor disponibilidad operativa de los equipos.

b) Reducción significativa de fallas de equipos y costos asociados con la reducción de

trabajos de emergencia o accidentes o incidentes causados por fallas importantes de equipos.

c) Menor pérdida de tiempo, materiales y mejor calidad de los trabajos de mantenimiento y productos vegetales, lo que se traduce en menores costos anuales y mayor ahorro de divisas, si los repuestos son importados.

d) Reducción de accidentes y riesgos para el personal y para la operación de la planta.

e) Prolongar la vida útil y reducir el costo de reemplazo de equipos.

f) Personal mejor capacitado, con mayor capacidad técnica, más ordenado, resultando en un ambiente de trabajo más limpio y seguro.

g) Mayor disponibilidad de herramientas adecuadas, ya que son seleccionadas por los técnicos y mejor mantenidas. Además, serán manipulados de manera experta y segura, almacenados de manera más responsable por los trabajadores.

h) Personal más satisfecho y productivo.

i) Productos industriales de mejor calidad a un menor costo. (Tirado, 2009)

Son misiones de mantenimiento:

- la vigilancia permanente y/o periódica.
- las acciones preventivas.
- las acciones correctivas (reparaciones).
- el reemplazamiento de maquinaria.

Así mismo, se pueden establecer implícitamente los siguientes objetivos de mantenimiento:

- Incrementar la disponibilidad de equipos al nivel preciso.
- Reducir los costos al mínimo acorde con el nivel de disponibilidad requerido.
- Mejorar la fiabilidad de máquinas e instalaciones.
- Asistencia a la oficina de diseño en nuevos proyectos para facilitar la mantenibilidad de nuevas instalaciones.

2.2.13 Planificación y programación del mantenimiento

Para optimizar los recursos disponibles, es fundamental planificar y programar el trabajo, como en cualquier otra actividad empresarial. En mantenimiento, tienen una dificultad adicional, que es que deben estar vinculados a la planificación y programación de la producción.

La planificación del trabajo consiste en poner al ejecutor en condiciones de realizar el trabajo a tiempo, con buena eficiencia y de acuerdo con un método optimizado; Esto también se conoce como preparación para el proceso de trabajo. El cronograma, una vez planificada la obra, establece el día y orden de su ejecución, por tanto, una obra de ingeniería antes de la ejecución de la obra para determinar:

- Ubicación de la falla, falla.
- Diagnóstico de la avería.
- Prescribir acciones correctivas.
- Decidir cuál es la prioridad de trabajo correcta.
- Planifique y programe la actividad.

2.2.14 Indicadores de mantenimiento

Los (Indicadores de Mantenimiento) (Key Performance Indicators) estas son métricas que determinamos para medir el desempeño de una acción determinada. Pueden medir tanto el tiempo invertido en una parada (planificada o no), como la evolución de la producción.

Los parámetros de mantenimiento varían en función de la empresa, sus objetivos definidos, sus estrategias y su plan de acción. Sin embargo, existe un conjunto de métricas que son más importantes y se utilizan con más frecuencia.

Los indicadores pueden dividirse en dos categorías:

- Los que ponen de relieve el efecto del mantenimiento en el rendimiento del negocio.
- Los que se asocian con la fiabilidad y la disponibilidad de los activos.

Es decir, es el resultado de un imprevisto que requerirá algún tipo de intervención. Este KPI se puede evaluar si existe o no un programa de mantenimiento para el equipo. También es una variación de la métrica PMP, que explicaremos más adelante.

De esta categorización, podemos destacar como principales KPIs:

Downtime

Esta métrica de mantenimiento, también conocida como Tiempo de Inactividad del Equipo, puede ser usada para detectar, supervisar y evaluar la fiabilidad de un activo.

El downtime corresponde al tiempo de inactividad no programada. Es decir, es el resultado de un imprevisto que requerirá algún tipo de intervención. Este KPI se puede evaluar si existe o no un programa de mantenimiento para el equipo. También es una variación de la métrica PMP, que explicaremos más adelante.

El promedio general de este indicador de desempeño es del 10%. Es decir, el equipo debe estar en pleno funcionamiento (disponibilidad o disponibilidad) el 90% del tiempo, asegurando la continuidad de la producción. La falta de infraestructura, supervisión y planificación puede hacer que el resultado supere los valores ideales.

Este indicador puede ayudar a definir una estrategia de mantenimiento preventivo para mantener la tasa por debajo del promedio y minimizar el tiempo de inactividad no planificado. Recuerde que mientras el equipo esté inactivo, tampoco hay producción, lo que puede generar pérdidas para el negocio.

La acumulación es un indicador de tiempo que se puede traducir como "retraso de mantenimiento". Representa la acumulación de actividades que están pendientes o en curso, para cada técnico o empleado, ya estén en curso o solo planificadas.

Backlog de mantenimiento

El Backlog es un indicador de tiempo que se puede traducir como "retraso de mantenimiento". Representa la acumulación de actividades que están pendientes o en curso, para cada técnico o empleado, ya estén en curso o solo planificadas.

En otras palabras, el Backlog es el tiempo de servicio necesario para realizar una determinada acción de Mantenimiento Correctivo, Preventivo o Predictivo; Inspecciones de Calidad; Mejoras o cualquier otra actividad inherente al buen funcionamiento de los activos. Para determinar esta métrica, es necesario tener en cuenta todo el flujo de trabajo de Planificación y Control de Mantenimiento.

El cálculo se realiza a partir de la suma de los valores hora/hombre de todas las tareas planificadas, pendientes, preparadas y ejecutadas; dividido por el valor total de horas/hombres disponibles. Solo considere el tiempo productivo de cada empleado (al final del día, no pueden completar las tareas al 100%).

Dado que se trata de una medida de tiempo, el resultado debe expresarse en horas, días, semanas o meses, por ejemplo. La media global del Backlog, teniendo en cuenta el trabajo en días laborables, es de 2 semanas. Para las empresas que trabajan de forma ininterrumpida, es de 3 a 4 semanas.

La ventaja de este indicador es la oportunidad de verificar la productividad del equipo, así como de evaluar la causa de los retrasos, si los hubiera. A partir de este momento, se recomiendan estrategias para optimizar la producción.

MTBF – Mean Time Between Failures

Otro indicador importante del rendimiento del mantenimiento es el MTBF, también conocido como indicador de confiabilidad. Mide la tasa de fallas aleatorias (no planificadas), incluso si son causadas por defectos de fabricación o software potencialmente fatales. Se excluyen los fallos que no provoquen downtime.

También es una métrica temporal (medida en horas, días, semanas o meses) en la que se tiene en cuenta el intervalo entre un fallo y el siguiente. Cuanto mayor sea el MTBF, más fiable será el equipo, a diferencia del MTTR, que tiene que ser más bajo.

La fórmula para calcular el MTBF consiste en restar el tiempo total disponible (TTD) del tiempo total perdido (TTP); dividido por el número de paradas. El TTD puede ser de 24 horas o

el período de tiempo que el equipo está en funcionamiento. El TTP tiene en cuenta el tiempo perdido hasta que el equipo vuelve a estar operativo.

$$MTBF = \frac{\textit{T tiempo total disponible} - \textit{T tiempo de inactividad}}{\textit{Número de paradas}}$$

Figura 3: Fórmula del MTBF

La media mundial en este caso varía según el tipo de equipo y empresa. Sin embargo, debería ser lo más alto posible. Vale la pena seguir el historial para ver si este promedio aumenta con el tiempo.

MTTR – Mean Time To Repair

Un indicador igualmente común de mantenimiento es el tiempo medio de reparación (MTTR), que se puede aplicar a una pieza de equipo, máquina, componente o sistema. El MTTR tiene en cuenta el tiempo medio necesario para que su equipo técnico intervenga o resuelva una avería después de su aparición.

A diferencia de MTBF, el objetivo es minimizar este KPI de mantenimiento. En cierto modo, reducir el MTTR sirve como detonante para la toma de decisiones que mejoren su estrategia de mantenimiento, siempre con el objetivo de maximizar las ganancias y reducir los riesgos.

Para calcular el MTTR, es necesario considerar cuánto tiempo tomó reparar el activo después de cada falla; luego, divídalo por el número de interrupciones que se produjeron en un período de tiempo determinado.

$$MTTR = \frac{\textit{Tiempo Total de Mantenimiento}}{\textit{Número de reparaciones}}$$

Figura 4: Fórmula del MTTR

De esta manera, es posible estimar cuánto tiempo (en horas, días, semanas o meses) una determinada computadora ha estado inactiva y qué se debe hacer para evitar que esto vuelva a suceder. Al igual que con MTBF, no existe un modelo global. Sin embargo, hay que trabajar para reducirlo.

OEE – Overall Equipment Effectiveness

Este es uno de los KPI de mantenimiento más importantes porque mide la eficiencia general del negocio. Con este cálculo, será posible determinar si los procesos son eficientes o no. El promedio mundial es del 77% o más.

Una de las ventajas de calcular OEE es saber con qué frecuencia está funcionando el equipo. También nos ayuda a saber qué tan rápido está creciendo la producción de la empresa y, finalmente, cuántos productos (o servicios) se han producido (o fabricado) sin ningún tipo de falla.

El cálculo es bastante elemental. Para calcular la OEE, es necesario multiplicar los valores de disponibilidad, rendimiento y calidad. El tiempo de actividad se calcula en función de las métricas de tiempo de Downtime y Uptime, que ya hemos explicado. El rendimiento, a su vez, se calcula en función de la velocidad de producción actual frente a la velocidad proyectada.

En cambio, la calidad debe contarse sobre la base de la producción total (de la muestra) menos la producción defectuosa (de la misma muestra).

Disponibilidad

La disponibilidad propiamente dicha es el cociente entre el tiempo disponible para producir y el tiempo total de parada. Para calcularlo, es necesario obtener el tiempo disponible, como resta entre el tiempo total, el tiempo por paradas de mantenimiento programado y el tiempo por parada no programada. Una vez obtenido, el resultado se divide por el tiempo total del período considerado.

$$Disponibilidad = \frac{Horas\ Totales - Horas\ parada\ por\ mantenimiento}{Horas\ Totales}$$

Figura 5: Fórmula de disponibilidad total

El tiempo de inactividad por mantenimiento que debe calcularse son las horas debidas al tiempo de inactividad causado por el mantenimiento programado y no planificado. En las fábricas dispuestas por líneas de producción en las que la parada de una máquina supone la parálisis de toda la línea, es interesante calcular la disponibilidad de cada una de las líneas, luego calcular la media aritmética.

En plantas en las que los equipos no estén dispuestos por líneas, es interesante definir una serie de equipos significativos, pues es seguro que calcular la disponibilidad de absolutamente todos los equipos será largo, laborioso y no nos aportará ninguna información valiosa. Del total de equipos de la planta, debemos seleccionar aquellos que tengan alguna entidad o importancia dentro del sistema productivo.

Una vez obtenida la disponibilidad de cada uno de los equipos significativos, debe calcularse la media aritmética, para obtener la disponibilidad total de la planta.

Fiabilidad

La fórmula de cálculo es muy parecida a la anterior, pero sustituyendo en el numerador las horas de parada por mantenimiento por horas de parada por mantenimiento no programado.

$$Fiabilidad = \frac{Horas\ Totales - Horas\ parada\ por\ mantenimiento\ no\ programado}{Horas\ Totales}$$

Figura 6: Fórmula de fiabilidad

2.3 Marco contextual

La casa del aceite S.A.S es un centro de servicio automotriz ubicado en la calle 15 #14-69 de la ciudad de Arauca, Arauca. Cuenta con el registro de cámara de comercio de Arauca, identificada con el NIT: 900492768-2 presta servicio de mecánica general, alineación, balanceo, mantenimiento preventivo, calibración de neumáticos con gas Nitrógeno. La casa del aceite cuenta con horario de Atención a los clientes de: lunes a viernes de 8:00am a 6:00pm, sábados de 8:00 am a 4:00 pm



Figura 7: Fachada de la casa del aceite



Figura 8: Logo de la casa del aceite

2.4 Marco legal

El marco legal que sustenta este estudio está relacionado con la gestión de riesgos de activos de una empresa o entidad en general. Se citan como fundamentos legales:

La norma ISO 31000 (Gestión de riesgo de activos) la cual proporciona directrices para gestionar el riesgo al que se enfrentan las organizaciones. La aplicación de dichas directrices puede adaptarse a cualquier organización y a su contexto, además de proporcionar un enfoque común para gestionar cualquier tipo de riesgo y no es específico de una industria o un sector. Esta norma está dirigida a las personas que crean y protegen el valor en las organizaciones gestionando riesgos, tomando decisiones, estableciendo y logrando objetivos y mejorando el desempeño, organizaciones de todos los tipos y tamaños que se enfrentan a factores e influencias externas e internas que hacen incierto si lograrán sus objetivos, teniendo en cuenta que la gestión del riesgo es iterativa y asiste a las organizaciones a establecer su estrategia, lograr sus objetivos y tomar decisiones informadas y acertadas.

2.5 Marco conceptual

Mantenimiento: todas las acciones que tienen como objetivo preservar un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida.

Norma: Principio que se impone o se adopta para dirigir la conducta o la correcta realización de una acción o el correcto desarrollo de una actividad.

Riesgo: Posibilidad de que se produzca un contratiempo o una desgracia, de que alguien o algo sufra perjuicio o daño.

Mantenimiento preventivo: es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y limpieza que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad.

Elevador Hidráulico: es un aparato que se utiliza para elevar cargas pesadas. Lo hace mediante la amplificación de fuerzas, gracias a la presión ejercida por la transferencia de un fluido.

Falla: es un estado o situación en la que se encuentra un sistema formado por dispositivos, equipos, aparatos y/o personas en el momento que deja de cumplir la función para la cual había sido diseñado.

Plan: es una serie o de pasos o procedimientos que buscan conseguir un objeto o propósito de dirigirla a una dirección.

Diagnóstico: Se define diagnóstico del grupo como el proceso valorativo mediante el cual se identifican con base a ciertas metodologías, los problemas, deficiencias o necesidades de un sistema.

Balanceadora: son una herramienta indispensable en los servicios mecánicos pues funcionan para equilibrar las llantas, corrigiendo problemas en el volante y dirección del automóvil.

Alineadora: Es una máquina que verifica que las ruedas delanteras apunten en la misma dirección que las traseras, todas perpendiculares a la carretera.

3. Diseño metodológico

3.1 Tipo de investigación

En este proyecto de investigación con título “DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE LA CASA DEL ACEITE S.A.S UBICADO EN LA CIUDAD DE ARAUCA”, se empleó un tipo de investigación descriptivo con un enfoque cualitativo.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población

En el presente proyecto la población está conformada por todos los equipos de trabajo de la casa del aceite S.A.S.

3.2.2 Muestra

La muestra de este proyecto la conforma la totalidad de equipos de línea de producción de la casa del aceite S.A.S.

3.3 Técnicas para la recolección de información

3.3.1 Técnicas

La recolección de la información se realizará haciendo un recorrido de toda la línea de producción de la empresa la casa del aceite S.A.S. para ello es necesario recorrer las instalaciones con el jefe de la línea de equipos.

3.3.2 Instrumentos

Los instrumentos utilizados para la recolección de la información son un computador y un celular, y además mediante informes que se realicen en visitas a la empresa.

Tabla 1. Formato de informes

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S. Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2			
HOJA DE INFORMES			
REALIZADO POR:		CÓDIGO:	
FECHA:		HORA:	
			
Información importante:			

5. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo a la línea de producción de la casa del aceite S.A.S. ubicado en la ciudad de Arauca

5.1 Diagnóstico del estado actual de las máquinas que pertenecen a la línea de producción

Se realizó un diagnóstico para evaluar el área de mantenimiento en la empresa para ello se utilizaron algunas herramientas las cuales brindan información importante acerca de estado actual, se utilizaron tres herramientas que son las siguientes: Una lista de chequeo, el diagrama de causa y efecto y los 5 porqués.

En la realización del diagnóstico se pudieron establecer 13 equipos que hacen parte de la línea de producción de la casa del aceite S.A.S, que se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla 2. Lista de equipos

LISTADO DE EQUIPOS		
N°	EQUIPOS	MARCA
1	Rectificadora de discos	AUTO PRO - UP COMPANY
2	Compresor de aire	MOTORS
3	Alineador de dirección	JOHN BEAN
4	Máquina lava inyectores	CYLINDER
5	Elevador 1	LAUNCH
6	Elevador 2	LAUNCH
7	Elevador 3	LAUNCH
8	Elevador 4	LAUNCH
9	Elevador de alineación	LAUNCH
10	Elevador de pico de botella	INDUMER
11	Máquina de Nitrógeno	NITROGEN
12	Máquina de balanceo	MONDOLFO
13	Prensa hidráulica	TRUPER

Se pudo establecer un diagrama de La casa del Aceite S.A.S. teniendo en cuenta la ubicación de cada máquina en la línea de producción, y se ilustra en la figura.

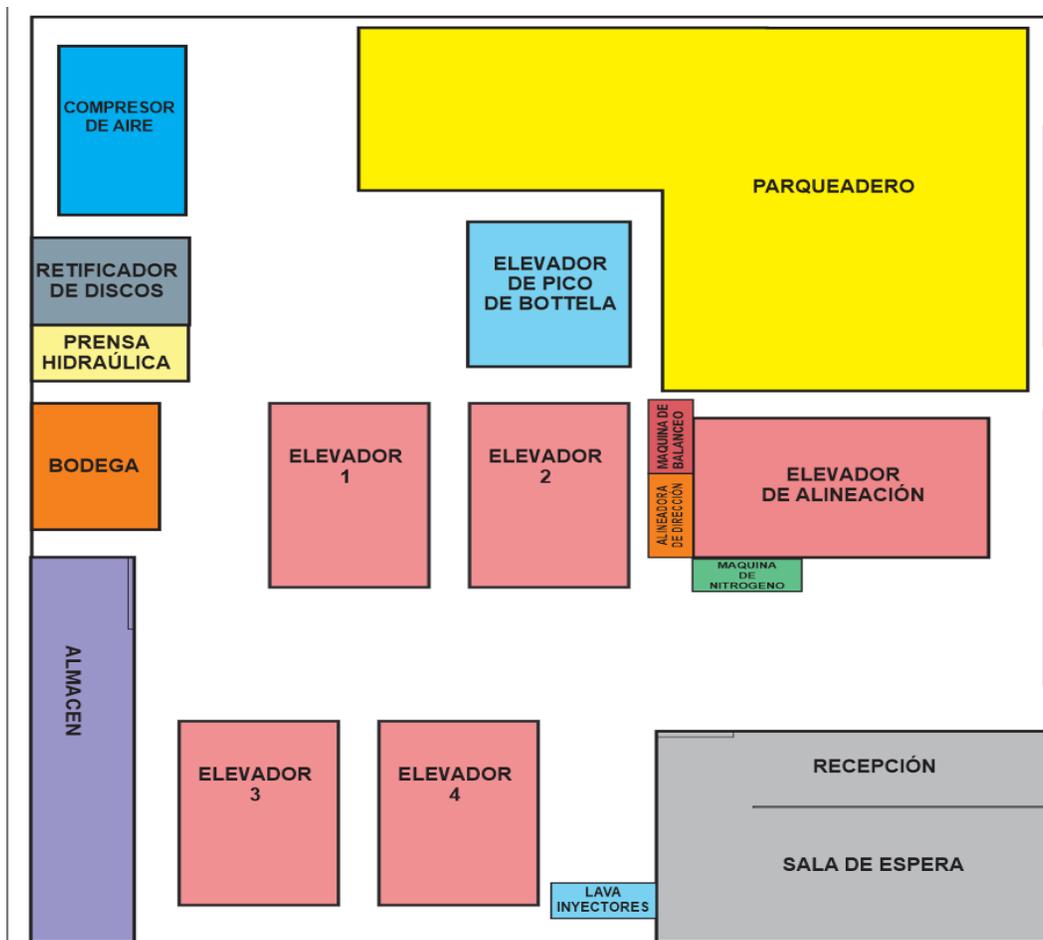


Figura 9: Vista te techo la casa del aceite.

Teniendo en cuenta que algunos equipos se utilizan más a menudo que otros, por lo tanto, tienen condiciones de operación diferentes, se realizó el diagnóstico mediante una lista de chequeo.

Tabla 3. Lista de chequeo

LISTA DE CHEQUEO			OBSERVACIONES
ITEM	SI	NO	
la maquinaria cuenta con un plan de mantenimiento?		✓	
la maquinaria cuenta con hoja de vida?	✓		Hojas de vida incompletas
la maquinaria cuenta con código interno de identificación?		✓	
la maquinaria cuenta con instructivo de operaciones de lubricación?		✓	
la maquinaria cuenta con instructivo de operaciones eléctricas?		✓	
la maquinaria cuenta con instructivo de operaciones mecánicas?		✓	
la maquinaria cuenta con instructivo de operaciones de instrumentación?		✓	
la maquinaria cuenta con instructivo de operaciones de seguridad?		✓	
la maquinaria cuenta con formatos de control		✓	

Basado en el resultado de la lista de chequeo el área de mantenimiento de la empresa se encuentra en un estado crítico ya que no cuenta con un plan de mantenimiento establecido, solo posee algunas hojas de vida con falta de información.

En la organización de la empresa se cuenta con 21 empleados distribuidos en las diferentes áreas, como son administrativa, ventas, técnica, gerencia y recepción. Actualmente la casa del aceite S.A.S. no cuenta con un plan de mantenimiento debido a esto sus máquinas han disminuido su eficiencia en el trabajo debido al desgaste prematuro que presentan por no tener mantenimiento preventivo, debido a esto se han presentado algunas paradas inesperadas generando demora en la realización de los trabajos y en consecuencia dejando clientes insatisfechos con el servicio.

Estos hechos han traído una serie de causas y efectos dentro de la empresa, a continuación, se representa en una figura.



Figura 10: Diagrama de causa y efecto

Teniendo en cuenta el anterior diagrama se pudo observar que las consecuencias representan pérdidas económicas para la empresa debido a la pérdida de clientes y trabajos por fallas en los equipos y por falta de capacitación al personal técnico.

Por otra parte, se aplicó la herramienta de los 5 porqués, que sirve para determinar la causa raíz de un problema, es una herramienta que fue diseñada por Sakichi Toyoda y fue usada por

primera vez en la corporación de motores Toyota dando excelentes resultados, a continuación, se ilustra en la siguiente figura.



Figura 11: Los 5 porqués

De acuerdo a la herramienta de los 5 porqués la solución raíz del problema es incluir un plan de mantenimiento preventivo en los equipos para prevenir trabajos defectuosos.

5.2 Diseño de un plan de mantenimiento preventivo apropiado para la línea de producción.

5.2.1 Codificación

El objetivo es establecer un sistema de codificación sencillo en un formato alfanumérico para la fácil interpretación por parte de los técnicos y operarios de estos equipos, se diseñó teniendo en cuenta la ubicación y la cantidad de cada equipo, a continuación, se ilustra el modelo de sistema.



Figura 12: formato de codificación

Basado en el sistema de codificación anterior, se implementó en los equipos de la línea de producción.

Tabla 4. Codificación de equipos

CODIFICACION DE EQUIPOS			
N°	EQUIPOS	MARCA	CODIGO
1	Rectificadora de discos	AUTO PRO - UP COMPANY	I-REC1
2	Compresor de aire	MOTORS	I-COM1
3	Alineador de dirección	JOHN BEAN	I-ALI1
4	Máquina lava inyectores	CYLINDER	I-INY1
5	Elevador 1	LAUNCH	I-ELE1
6	Elevador 2	LAUNCH	I-ELE2
7	Elevador 3	LAUNCH	I-ELE3
8	Elevador 4	LAUNCH	I-ELE4
9	Elevador de alineación	LAUNCH	I-ELE5
10	Elevador de pico de botella	INDUMER	I-ELE6
11	Máquina de Nitrógeno	NITROGEN	I-NIT1
12	Máquina de balanceo	MONDOLFO	I-BAL1
13	Prensa hidráulica	TRUPER	I-PH1

5.2.2 Formatos

Se diseñaron algunos formatos para la implementación del plan de mantenimiento preventivo en donde se encuentran los siguientes:

- Hoja de vida
- Ficha técnica
- Instrucciones técnicas de mantenimiento
- Cronograma anual de mantenimiento
- Solicitud de presupuesto
- Solicitud de materiales
- Control de reparaciones
- Orden de trabajo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: _____ de _____

N° equipo: _____

FICHA TÉCNICA

Equipo: _____

Código: _____

Marca: _____

Serie: _____

Modelo: _____

Identificación interna: _____

DESCRIPCIÓN FÍSICA

Especificaciones técnicas

Foto
del equipo

Función del equipo

Observaciones

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 7. Instrucciones técnicas

EQUIPO		CÓDIGO				
Nº	ACTIVIDAD	IT	R	CP	F	TE
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

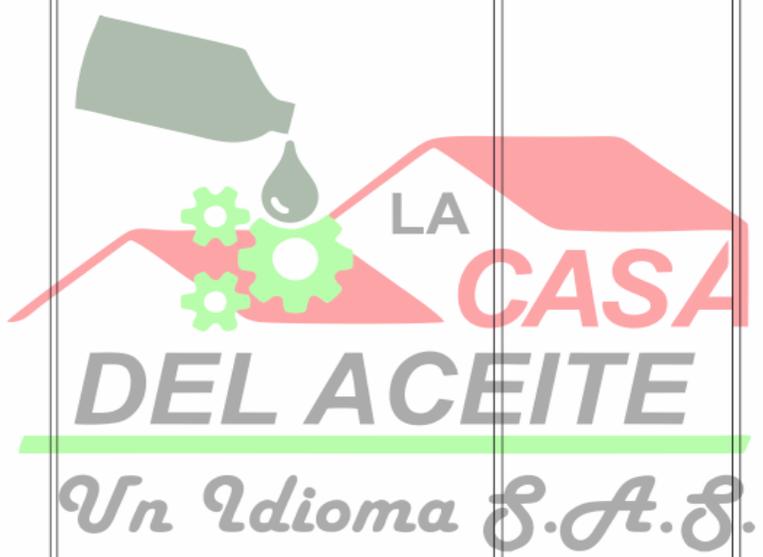
CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=días D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

Tabla 9. Solicitud de presupuesto

**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**
Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2


**LA CASA
DEL ACEITE**
Un Idioma S.A.S.

SOLICITUD DE PRESUPUESTO N° _____ Fecha _____

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Precio total
			

Proveedor: _____ Representante: _____
 Fecha: ____ / ____ / ____ Firma: _____

Tabla 10. Solicitud de materiales

**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



**LA CASA
DEL ACEITE**
Un Idioma S.A.S.

SOLICITUD DE MATERIAL

N° _____ Fecha _____

Cantidad	Unidad	Descripción
		

Solicitado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 11. Control de reparaciones

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S. <i>Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2</i>		 LA CASA DEL ACEITE <i>Un Idioma S.A.S.</i>
INFORME DE BRIGADA DE MANTENIMIENTO	CONTROL DE REPARACIONES	
A comité de mantenimiento		
Ubicación de falla		
Código de elementos o equipos		
Forma de detención: Inspección <input type="checkbox"/> Reportada <input type="checkbox"/> Por _____		
Descripción		
Personal utilizado en reparación		
Materiales		
Equipos		
Equipos: Estimación de costos _____ valor: \$ _____		
Responsable: _____		
Firma: _____		
Fecha: ____ / ____ / ____		

Tabla 12. Orden de trabajo

Objeto		Descripción del trabajo solicitado		
Mantenimiento preventivo	<input type="checkbox"/>			
Mantenimiento correctivo	<input type="checkbox"/>			
Justificación				
Prioridad	Aprobado	Prorrogado	Fecha	Firma
Concepto	Materiales	Mano de obra requerida	Firma	
Tipo de contratista	Fecha estimada de inicio	Fecha estimada de terminación		
Observaciones				
Realizado por: _____				
Fecha: ____ / ____ / ____				

Tabla 13. Informe mensual

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.		
<i>Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2</i>		LA CASA DEL ACEITE <i>Un Idioma S.A.S.</i>
INFORME MENSUAL		
Mes: _____ De: _____ A: _____		
Se cumplió el programa de actividades: SI _____ NO _____		
Actividades que se realizaron:		
Código	Actividad	Día previsto
Actividades de emergencia realizadas:		
Código	Actividad	Día previsto
Es necesario modificar el programa del próximo mes: SI _____ NO _____		
Modificaciones del mes: _____		
Descripción: _____		
Código	Actividad	Día previsto
Observaciones:		
Responsable: _____		Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 14. Informe anual

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S. <i>Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2</i>		 LA CASA DEL ACEITE <i>Un Idioma S.A.S.</i>
DE: COMITÉ DE MANTENIMIENTO		INFORME ANUAL
Fue elaborado el plan de mantenimiento?	SI ___ NO ___	Año _____
Se organizaron las brigadas demantenimiento?	SI ___ NO ___	
Monto disponible al comienzo del año	_____	Valor S _____
Cantidad gastada en mantenimiento correctivo (Reparaciones y emergencias)	_____	Valor S _____
Cantidad gastada en mantenimiento preventivo	_____	Valor S _____
Saldo	_____	Valor S _____
Código	Trabajos no realizados	
Razones por las cuales no se ejecutaron los trabajos indicados en el cuadro anterior.		

Resultados		
Juicios sobre el desarrollo del programa	Dificultades confrontadas	
Observaciones		
Realizado por: _____		Fecha: ____ / ____ / ____

5.2.3 Fichas técnicas de los equipos

Tabla 15. Ficha técnica de la rectificadora de discos y frenos

<p style="text-align: center;">LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.</p> <p style="text-align: center;"><i>Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2</i></p>		<p>Página: <u>1 de 1</u></p> <p>N° equipo: <u>1</u></p>
FICHA TÉCNICA		
<p>Equipo: <u>Rectificadora de discos y frenos</u></p> <p>Marca: <u>Auto pro - UP company</u></p> <p>Modelo: <u>DBL-Star STD</u></p>	<p>Código: <u>I-REC1</u></p> <p>Serie: <u>SRSSP196732026</u></p> <p>Identificación interna: <u>Rectificadora de discos</u></p>	
DESCRIPCIÓN FÍSICA		
<p>La rectificadora de discos y frenos es una maquina de origen coreano, es un tipo de torno especializado en todo lo relacionado con rectificar discos, campanas, objetos similares; además cuenta con una velocidad de corte regulable que permite ofrecer mejores acabados.</p>		
Especificaciones técnicas		
<p>Voltaje: 220 v Frecuencia: 60 Hz Año de fabricación: 2019 Potencia del motor: 1 HP Potencia real del eje 15 HP Relación de transmisión: 15:1 Peso: 250 Kg Peso Max: 70 Kg Velocidad de eje: 110 rpm</p>		
Función del equipo		
<p>Permitir un rectificado paralelo y simultaneo entre las dos caras de un disco de frenos, para garantizar la rapidez, uniformidad y excentricidad; además se obtiene una superficie con acabado excelso.</p>		
Observaciones		
<p style="font-size: 2em; font-family: cursive;">Un Idioma S.A.S.</p>		
<p>Realizado por: _____</p> <p>Fecha: ____ / ____ / ____</p>	<p>Aprobado por: _____</p> <p>Fecha: ____ / ____ / ____</p>	

Tabla 16. Ficha técnica del compresor de aire

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 2

FICHA TÉCNICA

Equipo: Compresor de aire

Código: I-COM1

Marca: Electrical Motors

Serie: A907X087312

Modelo: L.25

Identificación interna: Compresor de aire

DESCRIPCIÓN FÍSICA

Compresor de aire con un tanque de almacenamiento principal y otro secundario para conservar una cantidad mas elevada de aire comprimido, el tanque principal cuenta con 300 litros de volumen y el tanque secundario cuenta con un volumen de 150 litros.

Especificaciones técnicas

potencia de motor: 5 HP
Velocidad: 1745 rpm
Capacidad de almacenamiento: 450 litros
Caudal: 14 CFM
Presión: 90 psi
Voltaje: 230/460 V
Fases: 3 fases



Función del equipo

Una de las funciones principales de este compresor es direccionar aire al elevador de alineación, ya que él necesita un suministro de aire comprimido para poder liberar los seguros, otra de sus funciones es el llenar llenar los neumáticos de aire.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 17. Ficha técnica del alineador de dirección

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 3

FICHA TÉCNICA

Equipo: Alineador de dirección

Código: I-ALI1

Marca: John Bean

Serie: _____

Modelo: V2100

Identificación interna: Alineadora

DESCRIPCIÓN FÍSICA

El alineador de dirección V2100 proporciona mediciones precisas y en tiempo real, lo que reduce los tiempos de configuración y medición, aumentando su productividad. El Software inteligente monitorea la operación del equipo y le alerta al operario acerca de posibles errores que pueda cometer o condiciones que puedan afectar el resultado final de la alineación.

Especificaciones técnicas

Pantalla: 15"
Voltaje: 110/230 V
Rango de fijación: 13"- 24"
Ancho de vía: 48" - 96"
Base de la rueda: 79"-180"



Función del equipo

Es el encargado de mostrar todos los parámetros al momento de realizar la alineación de un vehículo, permitiendo realizar un trabajo de forma precisa.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 18. Ficha técnica de la máquina lava inyectores

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 4

FICHA TÉCNICA

Equipo: Limpiador y probador de inyectores

Código: I-INY1

Marca: Cylinder

Serie: 621100979800

Modelo: CNC-02A

Identificación interna: Máquina lava inyectores

DESCRIPCIÓN FÍSICA

El limpiador y probador de inyectores usa el método de limpieza con ultra sonido eliminando depósitos de carbono para tener un resultado excelente en su trabajo, además realiza un testeo probando la uniformidad y capacidad de inyectar de cada inyector, para supervisar el estado de pulverización de cada inyector cuenta con ayuda de luz de fondo. Esta prueba es flujo inverso.

Especificaciones técnicas

Unidad principal de alimentación: AC220V
 Poder limpiador de ultrasonidos: 100W
 Revoluciones de simulación: 10 ~ 9990rpm
 Rango de tiempo: 1 ~ 9999s
 Ancho de pulso: 0,5 ~ 25ms, paso 0,1 ms
 Capacidad del depósito: 4000ml
 Peso: 27 Kg



Función del equipo

Una de sus principales funciones es la de limpiar los inyectores y de realizar diferentes tipos de pruebas como lo son: Prueba de Uniformidad y capacidad de pulverización, prueba de fugas, prueba de flujo de inyección, prueba automática.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 19. Ficha técnica de elevador 1

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 5

FICHA TÉCNICA

Equipo: Elevador de 2 columnas

Código: I-ELE1

Marca: Launch

Serie: 520915727302

Modelo: TLT240SB

Identificación interna: Elevador 1

DESCRIPCIÓN FÍSICA

Elevador electro-hidráulico de 2 columnas simétrico de paso inferior. Permite ser instalados, en lugares donde las limitaciones por la altura del techo, impidan instalar otros elevadores. Seguro, confiable y fácil de operar. Fabricado bajo un alto estándar de seguridad para garantizar una vida útil larga y confiable.

Especificaciones técnicas

Capacidad de carga: 4 toneladas
altura de elevación: 1950 mm
Voltaje: 230 V
Frecuencia: 50 Hz
Peso: 610 Kg
Tiempo de elevación: 50 segundos
Tiempo de descenso: 40 segundos



Función del equipo

Su función es elevar los vehículos para prestar al cliente una mejor revisión y elaboración del trabajo por parte del técnico.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 20. Ficha técnica de elevador 2

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 6

FICHA TÉCNICA

Equipo: Elevador de 2 columnas

Código: I-ELE2

Marca: Launch

Serie: 520915727302

Modelo: TLT240SB

Identificación interna: Elevador 2

DESCRIPCIÓN FÍSICA

Elevador electro-hidráulico de 2 columnas simétrico de paso inferior. Permite ser instalados, en lugares donde las limitaciones por la altura del techo, impidan instalar otros elevadores. Seguro, confiable y fácil de operar. Fabricado bajo un alto estándar de seguridad para garantizar una vida útil larga y confiable.

Especificaciones técnicas

Capacidad de carga: 4 toneladas
altura de elevación: 1950 mm
Voltaje: 230 V
Frecuencia: 50 Hz
Peso: 610 Kg
Tiempo de elevación: 50 segundos
Tiempo de descenso: 40 segundos



Función del equipo

Su función es elevar los vehículos para prestar al cliente una mejor revisión y elaboración del trabajo por parte del técnico.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 21. Ficha técnica de elevador 3

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 7

FICHA TÉCNICA

Equipo: Elevador de 2 columnas

Código: I-ELE3

Marca: Launch

Serie: 520915727302

Modelo: TLT240SB

Identificación interna: Elevador 3

DESCRIPCIÓN FÍSICA

Elevador electro-hidráulico de 2 columnas simétrico de paso inferior. Permite ser instalados, en lugares donde las limitaciones por la altura del techo, impidan instalar otros elevadores. Seguro, confiable y fácil de operar. Fabricado bajo un alto estándar de seguridad para garantizar una vida útil larga y confiable.

Especificaciones técnicas

Capacidad de carga: 4 toneladas
altura de elevación: 1950 mm
Voltaje: 230 V
Frecuencia: 50 Hz
Peso: 610 Kg
Tiempo de elevación: 50 segundos
Tiempo de descenso: 40 segundos



Función del equipo

Su función es elevar los vehículos para prestar al cliente una mejor revisión y elaboración del trabajo por parte del técnico.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 22. Ficha técnica de elevador 4

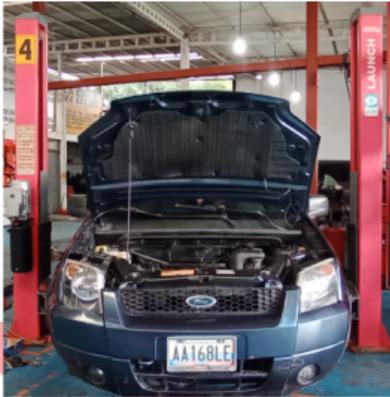
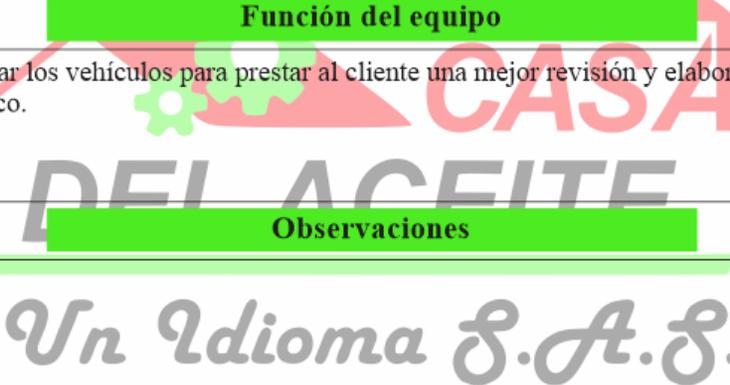
LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S. Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2			Página: <u>1 de 1</u> N° equipo: <u>8</u>
FICHA TÉCNICA			
Equipo: <u>Elevador de 2 columnas</u>	Código: <u>I-ELE4</u>		
Marca: <u>Launch</u>	Serie: <u>520915727302</u>		
Modelo: <u>TLT240SB</u>	Identificación interna: <u>Elevador 4</u>		
DESCRIPCIÓN FÍSICA			
<p>Elevador electro-hidráulico de 2 columnas simétrico de paso inferior. Permite ser instalados, en lugares donde las limitaciones por la altura del techo, impidan instalar otros elevadores. Seguro, confiable y fácil de operar. Fabricado bajo un alto estándar de seguridad para garantizar una vida útil larga y confiable.</p>			
Especificaciones técnicas			
Capacidad de carga: 4 toneladas altura de elevación: 1950 mm Voltaje: 230 V Frecuencia: 50 Hz Peso: 610 Kg Tiempo de elevación: 50 segundos Tiempo de descenso: 40 segundos			
Función del equipo			
<p>Su función es elevar los vehículos para prestar al cliente una mejor revisión y elaboración del trabajo por parte del técnico.</p>			
Observaciones			
			
Realizado por: _____	Aprobado por: _____		
Fecha: ____ / ____ / ____	Fecha: ____ / ____ / ____		

Tabla 23. Ficha técnica de elevador de alineación

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 9

FICHA TÉCNICA

Equipo: Elevador de 4 columnas

Código: I-ELE5

Marca: Launch

Serie: 521810605520

Modelo: TLT440W

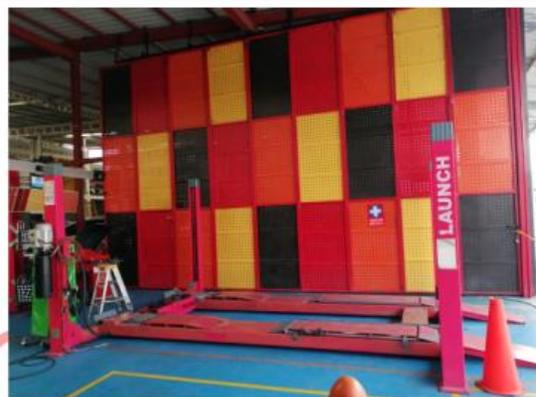
Identificación interna: Elevador de alineación

DESCRIPCIÓN FÍSICA

Elevador de 4 columnas con capacidad de 4.0 toneladas. Versátil, fácil de operar y cómodo para el operario gracias a su sistema de 4 columnas que permite transitar libremente con un mueble de herramientas u otros por debajo del auto.

Especificaciones técnicas

Capacidad de carga: 4 toneladas
altura de elevación: 1900 mm
Voltaje: 220 V
Potencia del motor: 2.2 Kw
Frecuencia: 60 Hz
Peso: 1250 Kg
Tiempo de elevación: 60 segundos
Tiempo de descenso: 30 segundos



Función del equipo

Su función es la de elevar el vehículo para que el operario pueda prestar un mejor servicio de alineación y balanceo.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 24. Ficha técnica de elevador de botella

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 10

FICHA TÉCNICA

Equipo: Elevador hidráulico-neumático de pistón

Código: I-ELE6

Marca: Indumer

Serie: _____

Modelo: LFR-205

Identificación interna: Elevador de botella

DESCRIPCIÓN FÍSICA

Elevador de un solo pistón que cuenta con un sistema hidráulico-neumático, los brazos cuentan con un ángulo de giro de 45° para adaptarlo a cualquier vehículo.

Especificaciones técnicas

Capacidad de carga: 4.5 toneladas
altura de elevación: 1870 mm
Voltaje: 220 V
Peso: 800 Kg
Presión max: 180 psi
Diámetro del pistón: 10.62 in



Función del equipo

este elevador tiene como función elevar vehículos de mayor peso y también es usado en caso de contingencia debido a su sistema hidráulico-neumático.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 25. Ficha técnica de la máquina de balanceo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 11

FICHA TÉCNICA

Equipo: Máquina de balanceo

Código: I-BAL1

Marca: Mondolfo

Serie: MGH209883

Modelo: MT 3100 STD PR

Identificación interna: Balancedora

DESCRIPCIÓN FÍSICA

es una balancedora con opciones de funcionamiento dinámico, estático y de aleación, con rendimiento combinado, frenado automático y un ciclo rápido de seis segundos. Un equipo confiable que cuenta con un dispositivo de equilibrio que computa gramos y onzas con selección automática de redondeo (valor residual), calcula los milímetros, pulgadas y peso interno y externo de la rueda, seis modos diferentes de balanceo y una función de auto-calibración.

Especificaciones técnicas

Potencia nominal: 100 W
voltaje: 220 V
Frecuencia: 60 Hz
Velocidad de equilibrado: 90/130 rpm
Diámetro del árbol: 40 mm
Peso: 79 Kg



Función del equipo

Su función es asegurarse que el peso de uno y otro lado del automóvil debido a las llantas sea el mismo; para ello se utilizan contrapesos.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 26. Ficha técnica de la máquina de nitrógeno

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 13

FICHA TÉCNICA

Equipo: Máquina de nitrógeno

Código: I-NIT1

Marca: Nitrogen

Serie: _____

Modelo: G5

Identificación interna: Máquina de nitrógeno

DESCRIPCIÓN FÍSICA

Esta máquina de nitrógeno llena hasta cuatro neumáticos al mismo tiempo, es muy eficiente y además cuenta con un sistema de conversión completamente automatizado, completamente programable y controlado por un microprocesador.

Especificaciones técnicas

Consumo de energía: 35 VA
 Voltaje: 100-240 V
 Frecuencia: 50/60 Hz
 Peso: 120 Kg
 Caudal: 500 L/min
 Rango de operación: 5-90 psi



Función del equipo

Su función es llenar los neumáticos de los vehículos con nitrógeno puro.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Tabla 27. Ficha técnica de la prensa hidráulica

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



Página: 1 de 1

N° equipo: 12

Equipo: Prensa hidráulica

Código: I-PH1

Marca: Truper

Serie: 176781

Modelo: PREH-12

Identificación interna: Prensa

DESCRIPCIÓN FÍSICA

La prensa hidráulica cuenta con un gato hidráulico con palanca y mango ergonómico, un pistón fabricado en acero con retorno automático, una plancha ajustable a diferentes alturas y un manómetro montado en la parte superior para una lectura rápida de la presión aplicada

Especificaciones técnicas

Capacidad: 12 toneladas
diámetro del pistón: 48 mm
Distancia mínima de trabajo: 90 mm
Distancia máxima de trabajo: 858 mm
Carrera del vástago: 135 mm



Función del equipo

Su función es la sujetar objetos a base de alta presión para poder aplicarle cargas y estos no se muevan.

Observaciones

Un Idioma S.A.S.

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Fecha: ____ / ____ / ____

Fecha: ____ / ____ / ____

Durante la ejecución del presente proyecto se llevó a cabo el plan de mantenimiento preventivo desde el 1 de junio hasta el 1 de agosto del presente año, en el anexo 2 se muestran las instrucciones de mantenimiento aplicadas a cada uno de las máquinas de la línea de revisión, seguido del anexo 3 donde se ilustran los cronogramas de mantenimiento aplicado a las máquinas y equipos de la línea producción de la empresa.

5.3 Aplicación de los indicadores de mantenimiento a la línea de producción.

Durante la pasantía se llevó a cabo la toma de datos tales como el número de reparaciones, tiempo total de reparaciones y el tiempo total de producción, esto con la finalidad de calcular el MTTR (el tiempo medio de reparación), el MTBF (el tiempo medio entre fallas) y el indicador de disponibilidad.

5.3.1 ¿Cómo calcular MTTR?

El cálculo se hace a través de la simple división del tiempo total de mantenimiento correctivo realizado en un dado periodo por el número total de acciones de mantenimiento correctivo realizadas, tal como se presenta en la expresión de la figura 4.

$$MTTR = \frac{\textit{Tiempo Total de Mantenimiento}}{\textit{Número de reparaciones}}$$

5.3.2 ¿Cómo calcular MTBF?

El cálculo del MTBF se hace con base en la diferencia entre el tiempo total disponible y el tiempo perdido, dividiendo por el número de paradas. La fórmula se representa en la expresión de la figura 3.

$$MTBF = \frac{\textit{T tiempo total disponible} - \textit{T tiempo de inactividad}}{\textit{Número de paradas}}$$

5.3.3 ¿Cómo calcular Disponibilidad?

La disponibilidad propiamente dicha es el cociente entre el tiempo disponible para producir y el tiempo total de parada. Para calcularlo, es necesario obtener el tiempo disponible, como resta entre el tiempo total, el tiempo por paradas de mantenimiento programado y el tiempo por parada no programada, la fórmula se representa en la expresión de la figura 5.

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{\textit{Horas Totales} - \textit{Horas parada por mantenimiento}}{\textit{Horas Totales}}$$

5.3.4 Aplicación de los indicadores a los equipos de la línea de producción

Se aplicaron los indicadores de clase mundial para los meses de junio y julio del presente año con el fin de evaluar su comportamiento en estos meses. Se realizó en el siguiente formato.

Tabla 28. Formato de reporte mensual de indicadores

MES		AÑO		# DE DÍAS TRABAJADOS					
Nº	EQUIPO	NÚMERO DE REPARACIONES	TIEMPO TOTAL DE REPARACIONES	MTTR	TIEMPO TOTAL DE PRODCCIÓN	MTBF	TIEMPO TOTAL DE MTTO PREVENTIVOS	DISPONIBILIDAD	
1	Rectificadora de discos								
2	Compresor de aire								
3	Alineador de dirección								
4	Maquina lava inyectores								
5	Elevador 1								
6	Elevador 2								
7	Elevador 3								
8	Elevador 4								
9	Elevador de alineación								
10	Elevador de pico de botella								
11	Maquina de Nitrógeno								
12	Maquina de balanceo								
13	Prensa hidráulica								
NOTA: MTTR (TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN) MTBF (TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS)									
REALIZADO POR				APROBADO POR					

El control de estos indicadores es de suma importancia para la empresa, dado que nos brindan valores que ayudan a determinar si un equipo está produciendo lo suficiente para generar ingresos para la empresa o, en caso contrario, debe ser reemplazado por uno que cumpla con los requisitos, los más altos estándares y agilice su trabajo, a continuación, se muestran los meses de junio y julio en los cuales aplicó el plan de mantenimiento preventivo a los equipos de la empresa.

Tabla 29. Indicadores mes de junio

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S. <i>Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2</i> 								
REPORTE MENSUAL DE INDICADORES								
MES	JUNIO	AÑO	2021	# DE DÍAS TRABAJADOS EN EL MES			24 DÍAS	
Nº	EQUIPO	NÚMERO DE REPARACIONES	TIEMPO TOTAL DE REPARACIONES (h)	MTTR (h)	TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN (h)	MTBF (h)	TIEMPO TOTAL DE MTO PREVENTIVOS (h)	DISPONIBILIDAD
1	Rectificadora de discos	0	0		182,01		9,99	94,80%
2	Compresor de aire	1	6	6	183,01	186	2,99	95,32%
3	Alineador de dirección	1	16	16	174,34	176	1,66	90,80%
4	Maquina lava inyectores	1	2	2	188,67	190	1,33	98,27%
5	Elevador 1	1	24	24	156,92	168	11,08	81,73%
6	Elevador 2	1	42	42	138,92	150	11,08	72,35%
7	Elevador 3	0	0		180,92		11,08	94,23%
8	Elevador 4	0	0		180,92		11,08	94,23%
9	Elevador de alineación	2	2	1	178,84	95	11,16	93,15%
10	Elevador de pico de botella	3	2	0,67	185,17	0	4,83	96,44%
11	Maquina de Nitrógeno	1	160	160	31	32	1	16,15%
12	Maquina de balanceo	1	96	96	94,75	96	1,25	49,35%
13	Prensa hidráulica	1	12	12	179,5	180	0,5	93,49%
NOTA: MTTR (TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN) MTBF (TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS)								
REALIZADO POR					APROBADO POR			

Tabla 30. Indicadores mes de julio

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S. <i>Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2</i> 								
REPORTE MENSUAL DE INDICADORES								
MES	JULIO	AÑO	2021	# DE DÍAS TRABAJADOS EN EL MES			25 DÍAS	
Nº	EQUIPO	NÚMERO DE REPARACIONES	TIEMPO TOTAL DE REPARACIONES (h)	MTTR (h)	TIEMPO TOTAL DE PRODUCCIÓN (h)	MTBF (h)	TIEMPO TOTAL DE MTO PREVENTIVOS (h)	DISPONIBILIDAD
1	Rectificadora de discos	0	0		190,01		9,99	95,01%
2	Compresor de aire	1	2	2	195,01	198	2,99	97,51%
3	Alineador de dirección	0	0		198,34		1,66	99,17%
4	Maquina lava inyectores	0	0		198,67		1,33	99,34%
5	Elevador 1	0	0		188,92		11,08	94,46%
6	Elevador 2	0	0		188,92		11,08	94,46%
7	Elevador 3	0	0		188,92		11,08	94,46%
8	Elevador 4	1	5	5	183,92	195	11,08	91,96%
9	Elevador de alineación	1	3	3	185,84	197	11,16	92,92%
10	Elevador de pico de botella	5	3	0,6	192,17	39,4	4,83	96,09%
11	Maquina de Nitrógeno	1	200	200	0	0	0	0,00%
12	Maquina de balanceo	0	0		198,75		1,25	99,38%
13	Prensa hidráulica	0	12		187,5		0,5	93,75%
NOTA: MTTR (TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN) MTBF (TIEMPO MEDIO ENTRE FALLAS)								
REALIZADO POR					APROBADO POR			

5.4 Análisis de resultados de los indicadores de mantenimiento aplicados en la línea de producción.

Los indicadores se aplicaron teniendo en cuenta que la empresa trabaja de lunes a sábado excepto los días festivos, de 8:00 am a 12:00 m y de 2:00 pm a 6:00 pm, es decir, 8 horas diarias.

Para el mes de junio el MTTR se muestra en la figura 13.

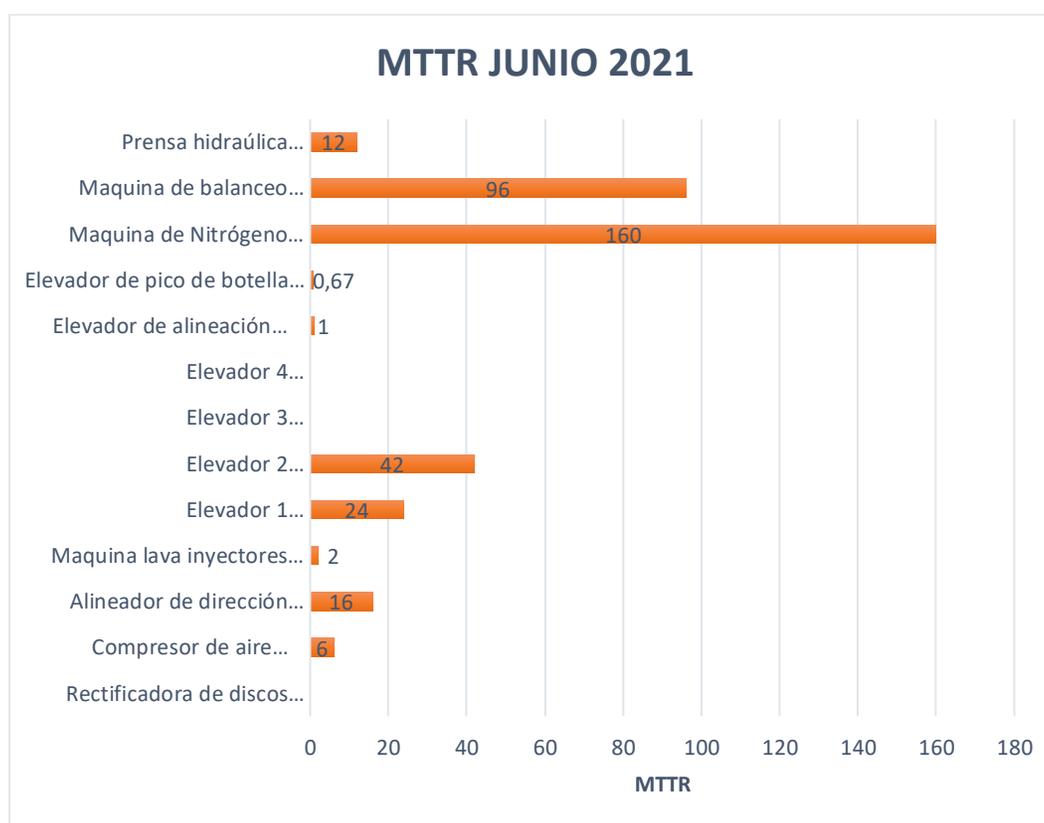


Figura 13: MTTR junio 2021

En el pasado mes de junio los elevadores 3 y 4 y la rectificadora de discos no tuvieron ningún mantenimiento correctivo, debido a esto no presenta MTTR, por otro lado, la Maquina de nitrógeno presentó el MTTR más crítico del mes, de segundo lugar le acompaña la máquina de

balanceo quien también presento un MTTR alto, en tercer lugar, se encuentra el elevador 2 quien presento un MTTR que afecto también la producción.

Para el mes de junio el MTBF se muestra en la figura 14.

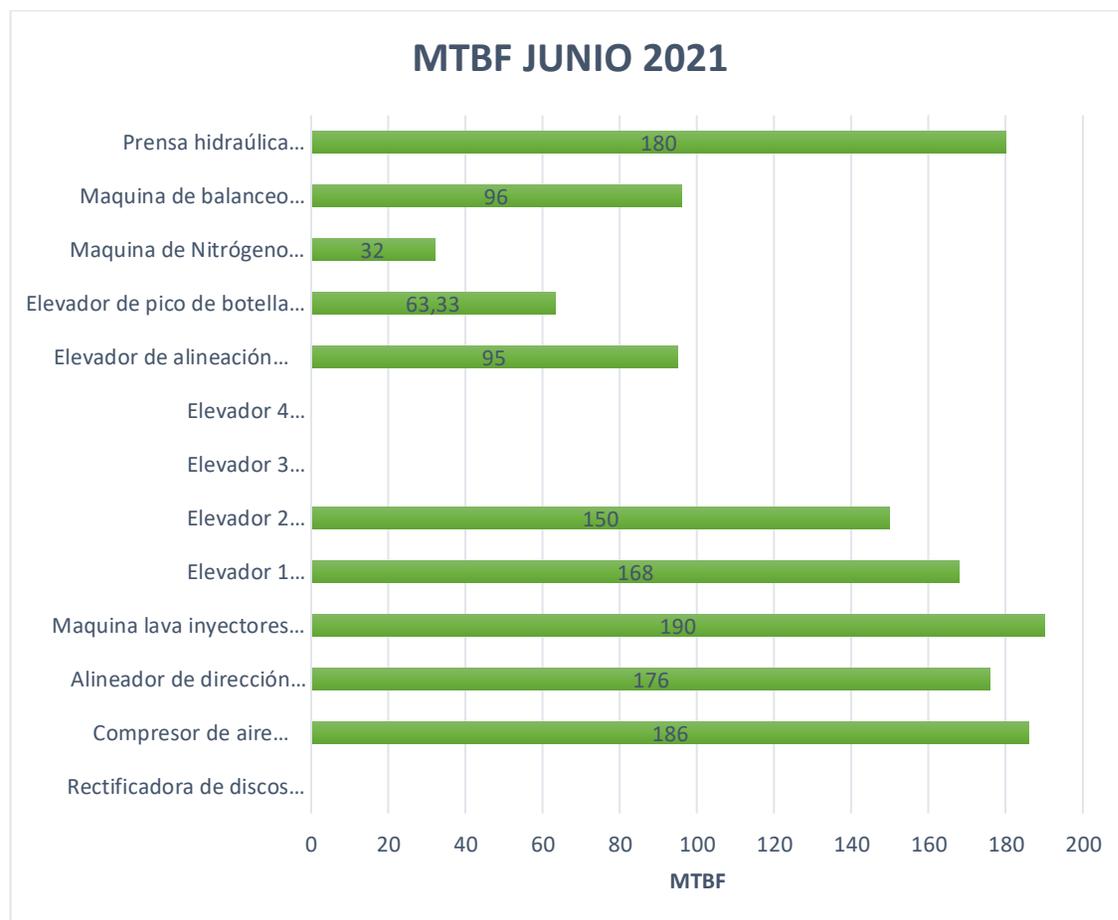


Figura 14: MTBF junio 2021

Para el mes de junio el MTBF más alto fue para la máquina lava inyectores, esto quiere decir que fue la máquina que tardó más tiempo en volver a fallar, en segunda posición se encuentra el compresor de aire con un MTBF bastante bueno, la rectificadora de discos y los elevadores 3 y 4 en el presente mes no fallaron, por lo no tienen un MTBF.

La máquina que tuvo el MTBF más bajo fue la máquina de nitrógeno con un tiempo medio entre fallas crítico.

Para el mes de junio la disponibilidad se muestra en la figura 15.



Figura 15: Disponibilidad junio 2021

En cuanto a la disponibilidad del mes de junio la máquina que menos tiempo estuvo en servicio fue la máquina de nitrógeno con un porcentaje deficiente, en la siguiente posición se encuentra la máquina de balanceo con un porcentaje casi del 50% de disponibilidad en el mes.

Para el mes de julio el MTTR se muestra en la figura 16.

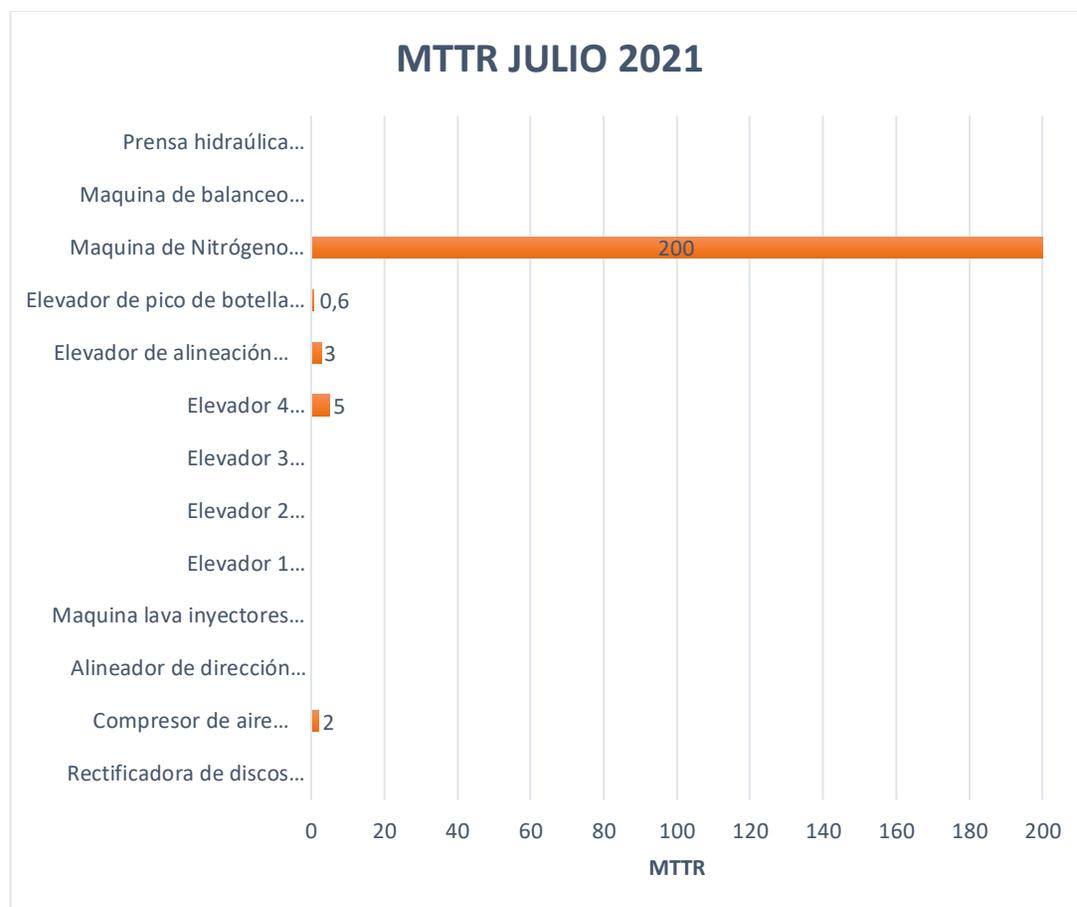


Figura 16: MTTR julio 2021

En este mes el MTTR obtuvo una gran mejora con respecto al equipo del mes anterior exceptuando la máquina de nitrógeno que continuó fallando, una mayor cantidad de equipos no fallaron en el mes de julio.

Para el mes de julio el MTBF se muestra en la figura 17

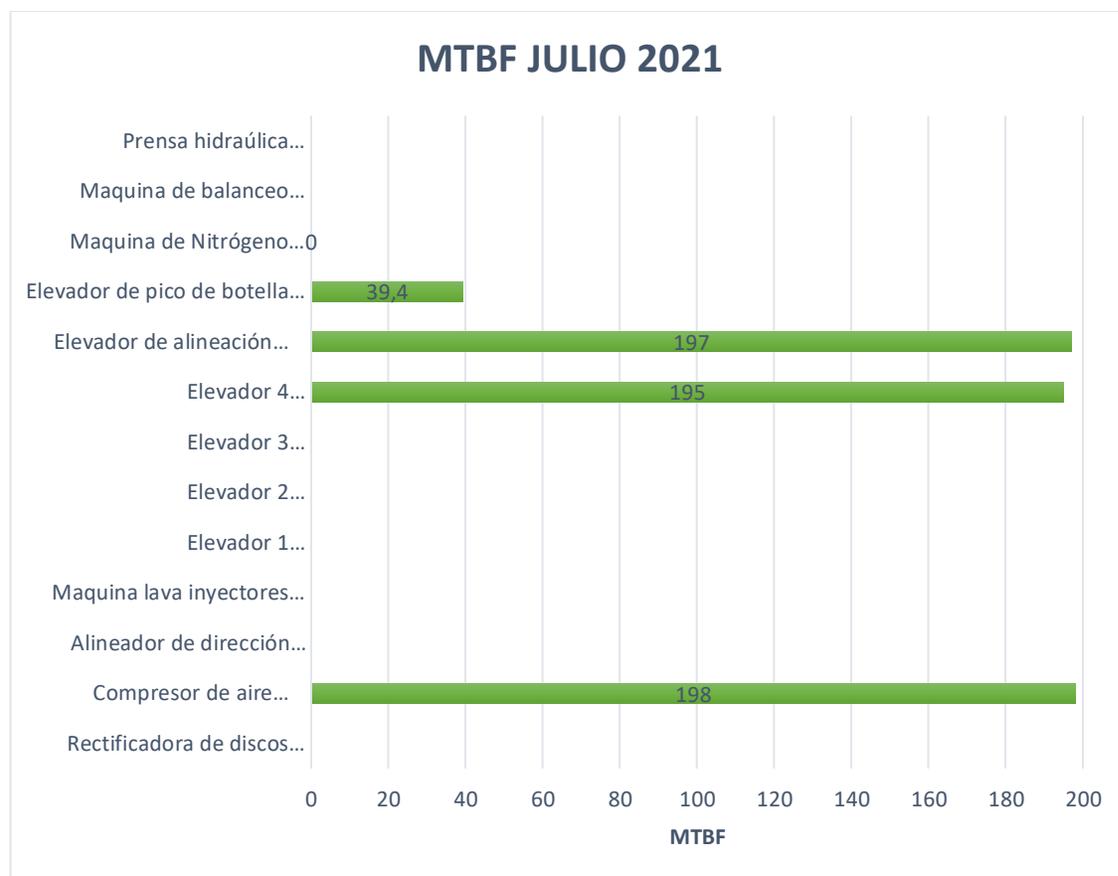


Figura 17: MTBF julio 2021

El MTBF al igual MTTR del mes de julio, también tuvo una mejora en la mayoría de equipos excepto por la máquina de nitrógeno que estuvo averiada todo el mes y también por el elevador de pico de botella que presentó fallas constantemente.

En cuanto a la disponibilidad del mes de julio, se muestra en la figura 18.



Figura 18: Disponibilidad julio 2021

En este mes se presentó una mayor disponibilidad en los equipos, exceptuando la máquina de nitrógeno que estuvo averiada todo el mes.

A nivel general se pudo observar que en el mes de julio los equipos tuvieron una mayor disponibilidad de operación, esto gracias a las tareas de mantenimiento programadas que ayuda a los equipos a tener un mejor funcionamiento, lo cual conlleva a la disminuir las paradas inesperadas.

Conclusiones

Se comprobó que el mantenimiento que realizaba actualmente la empresa no es el indicado, ya que se necesita que los equipos estén con la mayor disponibilidad posible debido a que la calidad del servicio va relacionada con el estado de la maquinaria. Así que el mantenimiento a realizar en la empresa es el de tipo preventivo, no el correctivo como se estaba haciendo hasta ahora.

Se determinaron los parámetros del programa de mantenimiento preventivo y correctivo tal como lo es la determinación del estado técnico de las máquinas, el tiempo entre servicios y distintos formatos, como el programa de mantenimiento, historial de fallas, fichas técnicas y otros.

Al analizar los indicadores de mantenimiento como son el MTTR, MTBF y disponibilidad se puede afirmar que el mes con más incidentes y paradas fue el mes de junio, mes en el cual se realizó la implementación de plan de mantenimiento obteniendo como resultado una mejora de aproximadamente 6% en el mes de julio, gracias a las tareas de mantenimiento programadas para cada equipo.

El Tiempo medio de reparación (MTTR) de los equipos en general disminuyó en un 41% el tiempo de paradas en el mes de julio con respecto al mes de junio

El tiempo medio entre fallas (MTBF) de los equipos entre los dos meses de aplicación del plan de mantenimiento preventivo donde el 63% de los equipos no fallaron en su segundo mes gracias a las tareas de mantenimiento y los que fallaron también obtuvieron un crecimiento en el tiempo medio entre fallas fue superior al 35% en promedio.

La disponibilidad de los equipos en el mes de julio obtuvo una mejora en la mayoría de los equipos con respecto al mes de junio, en el caso de la maquina balanceo que tuvo una disponibilidad del 49,35% para el mes de junio y 99,38% para el mes de julio, se pudo concluir que este equipo aumentó aproximadamente un 50% de su disponibilidad.

Recomendaciones

Implementar el programa de mantenimiento propuesto, el cual incidirá directamente en el aumento de la producción y reducirá la incidencia de fallos en la maquinaria, contando con la adecuada organización y planeación de actividades a ejecutar.

Capacitar al personal responsable de la operación de los equipos con un enfoque en la implementación del plan de mantenimiento preventivo y cada una de sus actividades. Con el objetivo de complementar sus conocimientos y mantener la vida útil de estos.

Implementar un inventario de repuestos que permita realizar los trabajos de mantenimiento en el menor tiempo posible en caso de avería, evitando retrasos en las tareas diarias y reduciendo gastos imprevistos.

Crear un departamento de mantenimiento competente que contribuya al análisis, control y ejecución de las actividades involucradas en el servicio de mantenimiento, así como la contratación de un asistente de mantenimiento de planta.

Bibliografía

[1] Pérez, S. (2020). Programa de mantenimiento preventivo – predictivo para el área de producción de la empresa Licoram, Universidad técnica del norte. Ecuador.

[2] Calderón, J. (2018). Plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa Metalpar S.A.S. Universidad cooperativa de Colombia.

[3] Gayoso, W. (2019). Estandarización de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo para mejorar el servicio del taller automotriz juniors – Chiclayo, Universidad César Vallejo, Perú.

[4] Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). (1993). Mantenimiento definiciones, 3049-93. Caracas, Venezuela.

[5] Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). (1993). Manual para evaluar los sistemas de mantenimiento en la industria, 2500-93. Caracas, Venezuela.

[6] Días, J. (2012). Técnicas de mantenimiento industrial. 2 Edición. Ciudad de México.

[10] Gómez, J. (2018). Diseño e implementación de un plan de mantenimiento basado en la filosofía del mantenimiento centrado en confiabilidad (rcm), para la pista de motocicletas del cda Motocesar. Bucaramanga, Colombia. Tomado de:

<http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/38103/1/173826.pdf>

[11] Montoya, S. (2017). Diseño de un plan de mantenimiento preventivo para la

empresa estructuras del Kafee. Pereira, Colombia. Tomado de:

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8460/6200046M798.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[12] Morrow, L. (1986). Manual de mantenimiento industrial. Tomo I. Primera edición. México.

Anexos

Anexo 1: Instrucciones técnicas

EQUIPO		RECTIFICADORA DE DISCOS		CÓDIGO		I-RECI		
N°	ACTIVIDAD	IT	R	CP	F	TE		
1	Limpieza	4	OP	1	D	5m		
2	Revisar sujetadores y mantenerlos ajustados	1	OP	1	D	5m		
3	Revisar cableado	1	OP	1	D	5m		
4	Afilar brocas	6	OP	1	S	30m		
5	Cambiar almohadilla	2	OP	1	M	20m		
6	Inspección de las caras y conos de centrado	1	OP	1	M	20m		
7	Lubricar las partes metálicas	3	OP	1	M	15m		
8	Lubricar el rotor	3	OP	1	M	30m		
9	Lubricar el avance del tambor	3	OP	1	M	10m		
10	Lubricar los tornillos de alimentación transversal	3	OP	1	M	10m		
11	Lubricar las pistas de avance	3	OP	1	M	15m		
12	Pintar	5	EX	1	A	12h		
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado
6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista MC=Mecanico
EX=Externo m=minutos h=horas d=días D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo estimado Q=quincenal
M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO		COMPRESOR DE AIRE	CÓDIGO		I-COM1		
Nº	ACTIVIDAD	IT	R	CP	F	TE	
1	Limpieza	4	OP	1	S	10m	
2	Inspección general	1	OP	1	S	20m	
3	Limpiar filtros de aire	6	OP	1	S	10m	
4	Revisar la válvula de alivio	1	OP	1	M	10m	
5	Purgar el tanque de almacenamiento	6	OP	1	M	10m	
6	Cambio de aceite	2	MC	1	SM	30m	
7	cambio de correa	2	MC	1	A	1h	
8	Pintar	5	EX	1	A	12h	
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=dias D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO	ALINEADOR DE DIRECCIÓN	CÓDIGO		I-ALII		
		IT	R	CP	F	TE
1	Limpieza	4	OP	1	S	10m
2	Inspección general	1	OP	1	S	10m
3	Lubricar partes mecánicas	3	OP	1	M	20m
4	Calibrar sensores	6	EX	1	A	4h
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
 5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
 MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=dias D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
 estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO		MÁQUINA LAVA INYECTORES		CÓDIGO		I-INY1		
N°	ACTIVIDAD	IT	R	CP	F	TE		
1	Limpieza	4	OP	1	S	10m		
2	Inspección	1	OP	1	S	10m		
3	Cambiar O-ring	3	MC	1	SM	20m		
4	Cambiar filtro de combustible de la bomba	3	MC	1	SM	30m		
5	Cambiar filtro principal	3	MC	1	A	30m		
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
 5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
 MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=dias D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
 estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO	ELEVADOR 1	CÓDIGO		I-ELE1		
		IT	R	CP	F	TE
N°	ACTIVIDAD					
1	Limpieza	4	OP	1	D	10m
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	1	D	5m
3	Comprobar conexiones	1	OP	1	D	5m
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	1	D	5m
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC	1	M	10m
6	Lubricar cables de acero	3	MC	1	M	20m
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP	1	M	10m
8	Lubricar el carro	3	MC	1	M	10m
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC	1	M	15m
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC	1	SM	30m
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC	1	SM	1h
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC	1	SM	30m
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC	1	SM	1h
14	Pintar	5	EX	1	A	12h
15						
16						
17						
18						
19						
20						

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=dias D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO		ELEVADOR 2	CÓDIGO		I-ELE2		
Nº	ACTIVIDAD	IT	R	CP	F	TE	
1	Limpieza	4	OP	1	D	10m	
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	1	D	5m	
3	Comprobar conexiones	1	OP	1	D	5m	
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	1	D	5m	
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC	1	M	10m	
6	Lubricar cables de acero	3	MC	1	M	20m	
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP	1	M	10m	
8	Lubricar el carro	3	MC	1	M	10m	
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC	1	M	15m	
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC	1	SM	30m	
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC	1	SM	1h	
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC	1	SM	30m	
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC	1	SM	1h	
14	Pintar	5	EX	1	A	12h	
15							
16							
17							
18							
19							
20							

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=días D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO		ELEVADOR 3	CÓDIGO		I-ELE3		
N°	ACTIVIDAD	IT	R	CP	F	TE	
1	Limpieza	4	OP	1	D	10m	
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	1	D	5m	
3	Comprobar conexiones	1	OP	1	D	5m	
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	1	D	5m	
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC	1	M	10m	
6	Lubricar cables de acero	3	MC	1	M	20m	
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP	1	M	10m	
8	Lubricar el carro	3	MC	1	M	10m	
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC	1	M	15m	
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC	1	SM	30m	
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC	1	SM	1h	
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC	1	SM	30m	
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC	1	SM	1h	
14	Pintar	5	EX	1	A	12h	
15							
16							
17							
18							
19							
20							

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=dias D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO		ELEVADOR 4		CÓDIGO		I-ELE4		
N°	ACTIVIDAD	IT	R	CP	F	TE		
1	Limpieza	4	OP	1	D	10m		
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	1	D	5m		
3	Comprobar conexiones	1	OP	1	D	5m		
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	1	D	5m		
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC	1	M	10m		
6	Lubricar cables de acero	3	MC	1	M	20m		
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP	1	M	10m		
8	Lubricar el carro	3	MC	1	M	10m		
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC	1	M	15m		
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC	1	SM	30m		
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC	1	SM	1h		
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC	1	SM	30m		
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC	1	SM	1h		
14	Pintar	5	EX	1	A	12h		
15								
16								
17								
18								
19								
20								

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=días D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO		ELEVADOR DE ALINEACIÓN	CÓDIGO		I-ELE5		
Nº	ACTIVIDAD	IT	R	CP	F	TE	
1	Limpieza	4	OP	1	D	10m	
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	1	D	5m	
3	Comprobar conexiones	1	OP	1	D	5m	
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	1	D	5m	
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC	1	M	10m	
6	Lubricar cables de acero	3	MC	1	M	20m	
	Lubricar ejes y ruedas	3	MC	1	M	30m	
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP	1	M	10m	
8	Revisar desgaste en todas las partes móviles	1	MC	1	SM	1h	
9	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC	1	SM	30m	
10	Cambiar aceite hidráulico	1	MC	1	SM	1h	
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC	1	SM	30m	
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC	1	SM	1h	
14	Comprobar la lubricación de las roldanas	3	MC	1	SM	30m	
15	Pintar	5	EX	1	A	12h	
16							
17							
18							
19							
20							

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspección 2=cambio 3=lubricación 4=limpieza
5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
MC=Mecánico EX=Externo m=minutos h=horas d=días D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO		ELEVADOR DE BOTELLA		CÓDIGO		I-ELE6		
N°	ACTIVIDAD	IT	R	CP	F	TE		
1	Limpieza	4	OP	1	D	10m		
2	Lubricar partes móviles	3	OP	1	M	30m		
3	Comprobar sistema neumático	1	OP	1	M	20m		
4	Revisar el nivel de aceite y aplicar si es necesario	6	OP	1	BM	30m		
5	Pintar	5	EX	1	A	12h		
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspección 2=cambio 3=lubricación 4=limpieza
5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
MC=Mecánico EX=Externo m=minutos h=horas d=días D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO	BALANCEADORA	CÓDIGO		I-BAL1		
		IT	R	CP	F	TE
Nº	ACTIVIDAD					
1	Limpieza	4	OP	1	S	10m
2	Inspección general	1	OP	1	S	5m
3	verificar sensores	1	OP	1	M	10m
4	Lubricar rosca del eje	3	OP	2	M	5m
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
 5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
 MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=dias D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
 estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO	MÁQUINA DE NITRÓGENO	CÓDIGO		I-NIT1		
		IT	R	CP	F	TE
1	limpieza	4	OP	1	S	5m
2	Comprobar fugas en las mangueras neumáticas	1	OP	1	S	5m
3	Limpiar filtros	6	OP	2	M	20m
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
 5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
 MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=dias D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
 estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



INSTRUCCIONES TECNICAS

EQUIPO	PRENSA HIDRÁULICA	CÓDIGO		I-PH1		
		IT	R	CP	F	TE
N°	ACTIVIDAD					
1	Limpieza	4	OP	1	S	5m
2	Lubricar todas las partes móviles	3	OP	1	M	10m
3	Purgar el sistema hidráulico	6	OP	1	SM	30m
4	Pintar	5	EX	1	A	12h
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza
 5=pintado 6=mantenimiento P=personal CP=cantidad de personas OP= operario EL= electricista
 MC=Mecanico EX=Externo m=minutos h=horas d=dias D=diario S=semanal F=frecuencia TE=tiempo
 estimado Q=quincenal M=mensual BM=Bimensual TR=trimestral SM=semestral A=anual 2A= dos años



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	RECTIFICADORA DE DISCOS		CODIGO							I-RECI			AÑO					
		IT	R	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE					
1	Limpieza	4	OP	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2	Revisar sujetadores y mantenerlos ajustados	1	OP																
3	Revisar cableado	1	OP																
4	Afilar brocas	6	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Cambiar almohadilla	2	OP					X				X			X				
6	Inspección de las caras y conos de centrado	1	OP					X				X			X				
7	Lubricar las partes metálicas	3	OP					X				X			X				
8	Lubricar el rotor	3	OP					X				X			X				
9	Lubricar el avance del tambor	3	OP					X				X			X				
10	Lubricar los tornillos de alimentación transversal	3	OP					X				X			X				
11	Lubricar las pistas de avance	3	OP					X				X			X				
12	Pintar	5	EX																
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspección 2=cambio 3=lubricación 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

Nº	EQUIPO	COMPRESOR DE AIRE		I-COMI												AÑO									
		ACTIVIDAD	IT	R	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO					
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1		Limpieza	4	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2		Inspección general	1	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		Limpiar filtros de aire	6	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4		Revisar la válvula de alivio	1	OP				X																	
5		Purgar el tanque de almacenamiento	6	OP				X																	
6		Cambio de aceite	2	MC																					
7		cambio de correa	2	MC																					
8		Pintar	5	EX																					
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S. Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2		 Qfn. 9 dtoma 8. A. 8.																													
PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO																															
EQUIPO		COMPRESOR DE AIRE				CODIGO				I-COMI		AÑO																			
N°	ACTIVIDAD	IT	R	JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Limpieza	4	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Inspección general	1	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Limpier filtros de aire	6	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Revisar la válvula de alivio	1	OP																												
5	Purgar el tanque de almacenamiento	6	OP																												
6	Cambio de aceite	2	MC																												
7	cambio de correa	2	MC																												
8	Pintar	5	EX																												
9																															
10																															
11																															
12																															
13																															
14																															
15																															
16																															
17																															
18																															
19																															
20																															

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica I = inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

EQUIPO	ALINEADORA DE DIRECCIÓN		CODIGO							I-ALII												AÑO											
	ACTIVIDAD	R	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	NOVIEMBRE			DICIEMBRE			NOVIEMBRE			DICIEMBRE															
Nº	IT	R	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4							
1	Limpieza	4	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
2	Inspección general	1	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
3	Lubricar partes mecánicas	3	OP																														
4	Calibrar sensores	6	EX																														
5																																	
6																																	
7																																	
8																																	
9																																	
10																																	
11																																	
12																																	
13																																	
14																																	
15																																	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica I= inspección 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	ELEVADOR 2	CODIGO												AÑO				
			ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO						
	ACTIVIDAD	IT	R	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Limpieza	4	OP																
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP																
3	Comprobar conexiones	1	OP																
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP																
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC				X												
6	Lubricar cables de acero	3	MC				X												
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP				X												
8	Lubricar el carro	3	MC				X												
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC				X												
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC				X												
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC				X												
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC				X												
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC				X												
14	Pintar	5	EX																
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	ELEVADOR 2		CODIGO				I-ELE2				AÑO					
		IT	R	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Actividad																
1	Limpieza	4	OP	D													
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	D													
3	Comprobar conexiones	1	OP	D													
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	D													
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC		X												
6	Lubricar cables de acero	3	MC		X												
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP		X												
8	Lubricar el carro	3	MC		X												
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC		X												
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC		X												
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC		X												
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC		X												
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC														
14	Pintar	5	EX		X												
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica I = inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

Nº	EQUIPO	ELEVADOR 3	CODIGO												AÑO												
			ENERO				FEBRERO				MARZO					ABRIL				MAYO				JUNIO			
	ACTIVIDAD	IT	R	I-ELE3																							
				1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Limpieza	4	OP	D																							
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	D																							
3	Comprobar conexiones	1	OP	D																							
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	D																							
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC				X																				
6	Lubricar cables de acero	3	MC				X																				
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP				X																				
8	Lubricar el carro	3	MC				X																				
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC				X																				
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC				X																				
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC				X																				
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC				X																				
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC				X																				
14	Pintar	5	EX																								
15																											
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	ELEVADOR 3												AÑO									
		CODIGO																					
		JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE			OCTUBRE				NOVIEMBRE			DICIEMBRE					
IT	R	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Limpieza	4	OP	D																			
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	D																			
3	Comprobar conexiones	1	OP	D																			
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	D																			
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC																				
6	Lubricar cables de acero	3	MC																				
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP																				
8	Lubricar el carro	3	MC																				
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC																				
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC																				
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC																				
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC																				
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC																				
14	Pintar	5	EX																				
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**
Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

Nº	EQUIPO	ELEVADOR 4												AÑO										
		CODIGO		ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO					
	ACTIVIDAD	IT	R	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Limpieza	4	OP	D																				
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	D																				
3	Comprobar conexiones	1	OP	D																				
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	D																				
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC				X																	
6	Lubricar cables de acero	3	MC				X																	
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP				X																	
8	Lubricar el carro	3	MC				X																	
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC				X																	
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC				X																	
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC																					
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC																					
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC																					
14	Pintar	5	EX																					
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica I= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

DEL ACEITE
Un idioma S.A.S.

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	ELEVADOR 4	CODIGO							I-ELE4			AÑO						
			JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE						
	ACTIVIDAD	IT	R	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Limpieza	4	OP	D															
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	D															
3	Comprobar conexiones	1	OP	D															
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	D															
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC		X														
6	Lubricar cables de acero	3	MC		X														
7	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP		X														
8	Lubricar el carro	3	MC		X														
9	Lubricar lado interior de la columna	3	MC		X														
10	Comprobar la verticalidad de la columna	1	MC		X														
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC		X														
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC		X														
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC																
14	Pintar	5	EX		X														
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1 = inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	ELEVADOR 5	I-ELES												AÑO												
			ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL				MAYO			JUNIO								
	ACTIVIDAD	IT	R	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Limpieza	4	OP	D																							
2	Revisar el mecanismo de seguridad	1	OP	D																							
3	Comprobar conexiones	1	OP	D																							
4	Comprobar la tensión del cable de acero	1	OP	D																							
5	Apretar el tornillo de anclaje	6	MC			X																					
6	Lubricar cables de acero	3	MC			X																					
7	Lubricar ejes y ruedas	3	MC			X																					
8	Revisar mangueras hidráulicas	1	OP			X																					
9	Revisar desgaste en todas las partes móviles	1	MC																								
10	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC																								
11	Cambiar aceite hidráulico	1	MC																								
12	Comprobar la lubricación de las poleas	3	MC																								
13	comprobar y ajustar la tensión de equilibrio para asegurar el levantamiento horizontal y descenso	6	MC																								
14	Comprobar la lubricación de las roldanas	3	MC																								
15	Pintar	5	EX																								
16																											
17																											
18																											
19																											
20																											

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1 = inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	ELEVADOR 5	CODIGO																																						
			JULIO							AGOSTO							SEPTIEMBRE							OCTUBRE							NOVIEMBRE							DICIEMBRE			
			I-ELE5							AÑO																															
			IT	R	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4									
1																																									
2																																									
3																																									
4																																									
5																																									
6																																									
7																																									
8																																									
9																																									
10																																									
11																																									
12																																									
13																																									
14																																									
15																																									
16																																									
17																																									
18																																									
19																																									
20																																									

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	ELEVADOR 6	I-ELE6																			
			CODIGO				MAYO				JUNIO											
ACTIVIDAD	IT	R	ENERO			FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO				
1	Limpieza	4	OP	D		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
2	Lubricar partes móviles	3	OP																			
3	Comprobar sistema neumático	1	OP																			
4	Revisar el nivel de aceite y aplicar si es necesario	6	OP																			
5	Pintar	5	EX																			
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	ELEVADOR 6	ACTIVIDAD	IT	R	CODIGO							AÑO					
						JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE							
						1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1			Limpieza	4	OP													
2			Lubricar partes móviles	3	OP	X				X					X			X
3			Comprobar sistema neumático	1	OP	X				X					X			X
4			Revisar el nivel de aceite y aplicar si es necesario	6	OP													X
5			Pintar	5	EX													X
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	MÁQUINA LAVA INYECTORES		CODIGO												AÑO							
		IT	R	JULIO	AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE	DICIEMBRE					
	ACTIVIDAD			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Limpieza	4	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Inspección	1	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Cambiar O-ring	3	MC																				
4	Cambiar filtro de combustible de la bomba	3	MC																				
5	Cambiar filtro principal	3	MC																				
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	BALANCEADORA	IT	R	CODIGO												AÑO																			
					ENERO				FEBRERO				MARZO					ABRIL				MAYO				JUNIO										
1			4	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2			1	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3			1	OP																																
4			3	OP																																
5																																				
6																																				
7																																				
8																																				
9																																				
10																																				
11																																				
12																																				
13																																				
14																																				
15																																				
16																																				
17																																				
18																																				
19																																				
20																																				

CONVENCIONES: IT=instrucción tecnica 1 = inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	BALANCEADORA	ACTIVIDAD	IT	R	CODIGO				I-BALI				AÑO																			
						JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE							
1			Limpieza	4	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2			Inspección general	1	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3			verificar sensores	1	OP																												
4			Lubricar rosca del eje	3	OP																												
5																																	
6																																	
7																																	
8																																	
9																																	
10																																	
11																																	
12																																	
13																																	
14																																	
15																																	
16																																	
17																																	
18																																	
19																																	
20																																	

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1 = inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

Nº	EQUIPO	MÁQUINA DE NITRÓGENO	CODIGO	I-NITI							AÑO				
				JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE						
	ACTIVIDAD	IT	R	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	limpieza	4	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Comprobar fugas en las mangueras neumáticas	1	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Limpiar filtros	6	OP				X								
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1 = inspección 2=cambio 3=lubricación 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo

LA CASA DE ACEITE UN IDIOMA S.A.S.

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2



PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	ACTIVIDAD	PRENSA HIDRÁULICA		CODIGO	I-PHI							AÑO			
			IT	R		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO					
1		Limpieza	4	OP	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
2		Lubricar todas las partes móviles	3	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3		Purgar el sistema hidráulico	6	OP												
4		Pintar	5	EX												
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo



**LA CASA DE ACEITE
UN IDIOMA S.A.S.**

Calle 15 # 14-69, Arauca NIT: 900492768-2

PROGRAMACION SEMANAL DEL MANTENIMIENTO

N°	EQUIPO	PRENSA HIDRÁULICA		CODIGO							I-PHI			AÑO			
		IT	R	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Limpieza	4	OP	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Lubricar todas las partes móviles	3	OP		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Purgar el sistema hidráulico	6	OP														
4	Pintar	5	EX														
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	

CONVENCIONES: IT=instrucción técnica 1= inspeccion 2=cambio 3=lubricacion 4=limpieza 5=pintado 6=mantenimiento D=Diario OP= operario EL= electricista MC=Mecanico EX=Externo