	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA		Aprobado		Pág.
		SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(77)

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	LUIS RAFAEL MACHADO PÉREZ
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS	PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERIA MECANICA
DIRECTOR	JHON ARÉVALO TOSCANO
TÍTULO DE LA TESIS	CREACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LOS PROCESOS METALMECÁNICOS DE F&JJ INTEGRALES S.A.S. UBICADA EN LA LOMA, CESAR

RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

PARA LA CREACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LOS PROCESOS METALMECÁNICOS DE LA EMPRESA F&JJ INTEGRALES S.A.S. UBICADA EN LA LOMA CESAR, SE PLANTEARON LOS SIGUIENTES OBJETIVOS: CONOCER EL DIAGNÓSTICO INICIAL DE LAS MÁQUINAS Y

HERRAMIENTAS QUE ESTÁN INVOLUCRADAS EN LOS PROCESOS METALMECÁNICOS, DISEÑAR UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO QUE PERMITAN UNA FÁCIL IDENTIFICACIÓN DE CADA MÁQUINA Y SUS RESPECTIVA LOCALIZACIÓN, APLICAR EL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DISEÑADO PARA LOS ACTIVOS DE LA EMPRESA.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 77	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 01
-------------	---------	----------------	------------



**CREACIÓN DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA
LOS EQUIPOS UTILIZADOS EN LOS PROCESOS METALMECÁNICOS
DE F&JJ INTEGRALES S.A.S. UBICADA EN LA LOMA, CESAR.**

AUTOR

LUIS RAFAEL MACHADO PÉREZ

Informe Final de Pasantías para obtener el título de Ingeniero Mecánico

DIRECTOR

JHON ARÉVALO TOSCANO

INGENIERO MECÁNICO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA MECÁNICA

Ocaña, Colombia

Agosto, 2016

Dedicatoria

A mi madre María Isbelia Pérez, a mi padre Luis Rafael Machado Pérez, a mis hermanos, a mis hijos Rafael Machado Godoy y Yeira Sofía Machado Godoy.

Luis Rafael Machado Pérez

Agradecimientos

Primeramente, a Dios por darme la dicha de poder culminar esta etapa tan importante en mi vida.

A la empresa F&JJ Integrales S.A.S, por darme la oportunidad de aplicar mis conocimientos
adquiridos durante mi formación académica.

A toda mi familia quienes me apoyaron desde el comienzo de mi formación y supieron alentarme
para seguir adelante.

A mi novia María Godoy Beltrán por el apoyo y por los consejos.

Índice

Capítulo 1. Creación del Plan de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en los procesos metalmecánicos de F&JJ integrales S.A.S. Ubicada en la Loma Cesar.	13
1.1 F&JJ integrales S.A.S	13
1.1.1 Misión.	13
1.1.2 Visión.	14
1.1.3 Objetivos de la empresa.	14
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.	15
1.2 Diagnóstico de dependencia.	16
1.3 Planteamiento de problema.	17
1.4 Objetivos	17
1.4.1 General.	18
1.4.2 Específicos.	18
1.5 Descripción de las actividades a desarrollar Tabla	18
 Capítulo 2. Enfoques referenciales.	 20
2.1 Enfoque conceptual.	20
2.1.1 Mantenimiento.	20
2.1.2 Evolución del mantenimiento.	20
2.1.3 Mantenimiento correctivo.	23
2.1.4 Mantenimiento predictivo.	23
2.1.5 Mantenimiento preventivo.	23
2.1.6 Inspección.	24
2.1.8 Codificación.	25
2.1.9 Registro de equipos.	26
2.2 Enfoque legal.	26
2.2.1. Norma ISO 14224.	27
 Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo.	 28
3.1 Presentación de resultados.	28

3.1.1 Conocer el diagnóstico inicial de las máquinas y herramientas que están involucradas en los procesos metalmecánicos	28
Ficha técnica de Chevrolet npr.....	34
3.1.2 diseñar un programa de mantenimiento que permita una fácil identificación de cada máquina y su respectiva localización.....	37
3.1.3 Aplicar el plan de mantenimiento preventivo diseñado para los activos de la empresa	44
Capítulo 4. Diagnostico final	58
Conclusiones	59
Recomendaciones.....	60
Referencias.....	61
<i>Posgrado en Gerencia de mantenimiento. Universidad Industrial de Santander (UIS).</i>	61
Apéndices.....	62

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1. Diagnóstico de la dependencia	16
Tabla 2. Descripción de las actividades a desarrollar	18
Tabla 3. Inventario de maquinaria y equipos del área de producción de F&JJ integrales S.A.S.	29
Tabla 4. Ficha técnica de Chevrolet npr	34
Tabla 5. Formato control de combustible	35
Tabla 6. Formato hoja de vida de equipos y herramientas	36
Tabla 8. Cronograma de mantenimiento.	39
Tabla 9. Código asignado a la planta de producción.....	40
Tabla 10. Códigos asignados para cada una de las áreas de la planta de producción.	40
Tabla 11. Clasificación general de códigos por equipos.....	40
Tabla 12. Codificación de mantenimiento.....	43
Tabla 13. Inspección.....	52
Tabla 14. Lubricación limpieza y pintura.....	50
Tabla 15. Mecánicas y eléctrico.....	54

Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Estructura organizacional F&JJ Integrales S.A.S.....	15
Figura 2. Evolución del mantenimiento.....	20
Figura 3. moto soldador bocat 250 diésel	29
Figura 4. Horometro de moto soldador bocat 250 diésel.....	30
Figura 5. Placa motor soldador bocat diese.....	30
Figura 6. placa de cabina Chevrolet npr	31
Figura 7. tablero de Chevrolet npr	31
Figura 8. Guía para la designación del código de equipos.	42
Figura 9. cable negativo del soldador miller x-treme 12lv	44
Figura 10. pinzas porta electrodo	45
Figura 11. tapa válvulas de buseta kia	46
Figura 12. frente delantero Caterpillar 420D	47
Figura 13. plaqueta tablero Chevrolet npr	48
Figura 14. escalera de 6 peldaños	49
Figura 15. Codificación de instrucción técnica.....	50

Resumen

Para la creación del plan de mantenimiento preventivo de los equipos utilizados en los Procesos metalmecánicos de la empresa F&JJ INTEGRALES S.A.S. Ubicada en la loma Cesar, se plantearon los siguientes objetivos: conocer el diagnóstico inicial de las máquinas y herramientas que están involucradas en los procesos metalmecánicos, diseñar un programa de mantenimiento que permitan una fácil identificación de cada máquina y sus respectiva localización, aplicar el plan de mantenimiento preventivo diseñado para los activos de la empresa. Estos objetivos estarán acompañados de actividades que permitan optimizar los recursos físicos y financieros.

Como resultado de este trabajo se realizó un plan de mantenimiento preventivo para los activos, el cual puede ser implementado por la empresa, así mismo se determinó el estado del área de mantenimiento. Por último, se llegó a la conclusión que el plan de mantenimiento preventivo le permitirá a la empresa reducir gastos, aportando un mejoramiento continuo al área de mantenimiento de F&JJ INTEGRALES S.A.S.

Introducción

La competencia en el mercado actual les exige a las empresas contar con herramientas tecnológicas que permitirán una reducción de costos y gastos innecesarios, por tal motivo fue necesario la implementación del plan de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en los procesos metalmecánicos de la empresa F&JJ INTEGRALES S.A.S. Garantizando que los equipos funcionen de manera correcta y beneficiándose el recurso humano en seguridad laboral, puesto que un gran porcentaje de accidentes son causados por desperfectos en las maquinas.

Para la realización de los objetivos específicos se solicitó apoyo técnico del personal de la empresa, facilitando los diagnósticos iniciales, la realización del cronograma de mantenimiento preventivo, la elaboración de la caracterización de equipos., es decir se identificaron las necesidades y requerimientos para determinar las actividades preventivas, para cada uno de los equipos de la empresa. Por otra parte se implementaron los instructivos de mantenimiento para la ejecución de actividades preventivas y correctivas, las cuales se verán reflejadas en las órdenes de trabajo realizadas a los equipos.

Capítulo 1. Creación del Plan de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en los procesos metalmecánicos de F&JJ integrales S.A.S. Ubicada en la Loma Cesar.

1.1 F&JJ integrales S.A.S

F&JJ INTEGRALES S.A.S. es una empresa con importante presencia en el sector minero e industrial, se dedica al desarrollo de edificaciones, obras de infraestructura vial, remoción de tierra, redes de distribución de energía eléctrica, procesos metalmecánicos e instalaciones eléctricas en edificaciones.

Actualmente contamos con un equipo humano calificado, y comprometido con satisfacción de nuestro cliente, la seguridad, salud ocupacional y el cuidado responsable del medio ambiente, encaminándonos en el mejoramiento continuo de la calidad de nuestros servicios y con el equipo ajustado de las necesidades de nuestros proyectos.

1.1.1 Misión.

Promoción y desarrollo en proyectos de edificación, obras de infraestructura vial, remoción de tierras, procesos metalmecánicos e instalaciones eléctricas en edificaciones, siguiendo procedimientos seguros que cumplan con estándares de calidad, logrando la preservación del medio ambiente y de responsabilidad social de nuestra región.

1.1.2 Visión.

Ser reconocida en el ámbito nacional por nuestro cliente, empleados, y proveedores como empresa sólida, con un alto grado de calidad en sus productos y servicios para generar desarrollo social y económico en la región, contribuyendo con el desarrollo y crecimiento del país.

1.1.3 Objetivos de la empresa.

Dar soluciones adecuadas a las necesidades de nuestros clientes en el campo de construcción y metalmecánico

Asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos para la realización de nuestros servicios.

Utilizar proveedores y contratistas confiables para la presentación de los servicios.

Utilizar equipos confiables para la presentación de los servicios

Aumentar la satisfacción de nuestro cliente interno y externo cumpliendo con la entrega de nuestro

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.

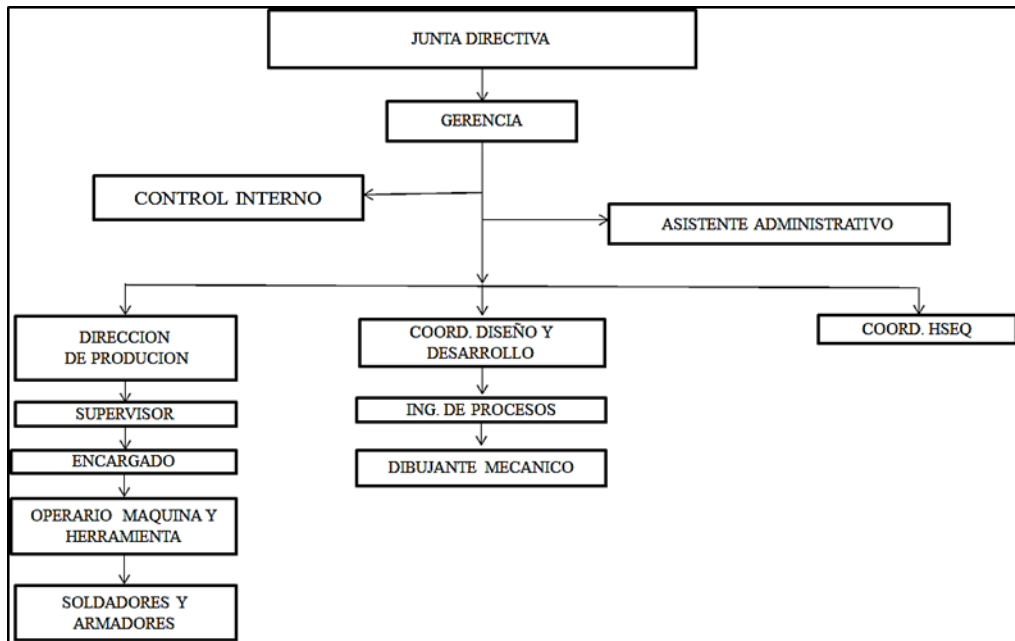


Figura 1. Estructura organizacional F&JJ Integrales S.A.S.

Fuente: F&JJ Integrales S.A.S.

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.

La dependencia asignada es la de mantenimiento, la cual está dirigida por el supervisor kleyder Erley Ramírez Puerta, jefe de mantenimiento general de la empresa., el cual está encargado de supervisar y planear las diferentes actividades que son realizadas a los diferentes activos físicos de la empresa antes y después de que se presenten las fallas, además esta dependencia está encargada de los diseños y nuevas construcciones presentes en la empresa.

1.2 Diagnóstico de dependencia.

Tabla 1.

Diagnóstico de la dependencia

OPORTUNIDADES	FO	DO
<p>- Aumentar la eficiencia en la prestación de los servicios.</p> <p>-Patrocinio por parte de la empresa para una continua capacitación del operario y personal de mantenimiento.</p>	<p>-Realizar un sistema de información para complementar un buen plan de mantenimiento.</p> <p>- Con la elaboración de un buen plan de mantenimiento se busca obtener más control de todas las actividades y preservar todos los activos de la empresa.</p>	<p>- Realizar una buena codificación de los equipos para brindar mejor desempeño en el área de mantenimiento.</p> <p>-Realizar formatos que contribuyan a la gestión del mantenimiento.</p>
AMENAZAS	FA	DA
<p>-Diminución de los recursos para la gestión del mantenimiento.</p> <p>- Parada de maquinaria por falta de una buena gestión del mantenimiento. -</p> <p>Carencia de un stock de repuestos para la maquinaria.</p>	<p>-Reducir los gastos de la empresa con la ayuda de una buena planificación en el área de mantenimiento.</p> <p>-Disminuir las paradas de máquina haciendo un mayor control de mantenimiento.</p>	<p>-Suministrar información más precisa y rápida acerca de fallas que generen paradas en el área de mantenimiento, se debe buscar cómo solucionarla buscando la causa raíz y que sea en poco tiempo.</p>

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<ul style="list-style-type: none"> - Eficacia en el cumplimiento de las normas generales de la empresa. -Ingenieros y Técnicos con altos conocimientos de los activos en la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> - No se tiene un plan de mantenimiento preventivo de la empresa. -Hay poco personal contratado para desarrollar el proyecto.

Fuente: Pasante

1.3 Planteamiento de problema.

La empresa F&JJ Integrales S.A.S. ubicada en la Loma–Cesar cuenta la con maquinaria necesaria para la realización de productos en el campo de construcción y metalmecánico manteniendo una gran demanda de producción. Estas máquinas están propensas a que fallen por cualquier circunstancia produciendo paradas inesperadas por falta de un plan de mantenimiento preventivo.

Teniendo en cuenta la problemática presente en la empresa se hace necesario llevar a cabo el proyecto de realización de un plan de mantenimiento con el fin de mejorar estos problemas.

1.4 Objetivos

1.4.1 General.

Creación del plan de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en los procesos metalmeccánicos de F&JJ Integrales S.A.S. ubicada en la Loma-Cesar.

1.4.2 Específicos.

Conocer el diagnóstico inicial de las máquinas y herramientas que están involucradas en los procesos metalmeccánicos.

Diseñar un programa que permita una fácil identificación de cada máquina y de su respectiva localización.

Aplicar el plan de mantenimiento preventivo diseñado para los activos de la empresa.

1.5 Descripción de las actividades a desarrollar Tabla

Descripción de las actividades a desarrollar

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR EN LA EMPRESA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Realizar un plan de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en los procesos metalmeccánicos de F&JJ Integrales S.A.S ubicada en la Loma - Cesar.	Conocer el diagnóstico de cada activo de la empresa.	Solicitar apoyo técnico de personal especializado para realizar los diagnósticos respectivos.
		Evaluación de cada equipo.
		Elaboración de informes de caracterización de equipos.

	<p>Conocer el estado actual de las tareas y actividades de mantenimiento que se ejecuta en la empresa.</p>	<p>Determinar el cronograma de actividades de mantenimiento de los equipos.</p> <p>Reordenar la información de los equipos de la empresa de acuerdo a datos actuales.</p>
	<p>Gestionar un plan de mantenimiento para los equipos de la empresa.</p>	<p>Elegir los procedimientos de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa.</p>
		<p>Mostrar las instrucciones técnicas para cada uno de los procedimientos de mantenimiento.</p>

Fuente: Pasante

Capítulo 2. Enfoques referenciales.

2.1 Enfoque conceptual.

2.1.1 Mantenimiento.

El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantienen, o se restablecen a un estado en el que se puede realizar las funciones designadas. Para el mantenimiento se debe utilizar inteligentemente la planeación, la programación y el control, para la mejor efectividad y la productividad; para que las paradas y los costos de mantenimiento sean mínimos logrando una rentabilidad óptima de la función de mantenimiento, generando una estrategia administrativa que involucre la gestión de activos físicos. **(GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ CARLOS RAMÓN, 2012)**

2.1.2 Evolución del mantenimiento.

El mantenimiento surgió en el momento que nace y se da inicio a la industria, cuando se crearon los procesos de fabricación, mecanizado y producción de bienes a gran escala, lo que obliga a un óptimo funcionamiento de las máquinas. En ese entonces el mantenimiento era considerado como una actividad sin importancia y un costo en el que se debía incurrir. Observando el Cuadro 4. Presenta la evolución del mantenimiento, donde se resalta las generaciones que han facilitado al desarrollo y mejora de sus inicios, sin embargo, la mayoría de los autores no se ponen de acuerdo en los años en los que empieza y termina cada una. **(RUIZ**

ACEVEDO ADRIANA MARÍA, 2012)

Para parte fundamental del desarrollo del mantenimiento y esto lo ha mantenido ligado con la ciencia administrativa, es tanto así que se puede observar que teorías de la administración como: El Benchmarking, el Justo a tiempo, la estrategia de las 5S, Poka Yoke, Sistemas de calidad total, entre otras han obligado al mantenimiento a evolucionar, convirtiéndolo al pasar del tiempo en un departamento de las empresas eficiente y eficaz, basado en la condición de los equipos, buscando ayuda en herramientas como la estadística y elementos de predicción que le permiten brindar una mayor confiabilidad y seguridad del buen funcionamiento de la maquinaria de la empresa. **(GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ CARLOS RAMÓN, 2012)**

Aspectos de mantenimiento	Comportamiento 1era generación (I Guerra Mundial - 1950)	Comportamiento 2da generación (1950 - 1970)	Comportamiento 3era generación (1970 - 2000)	Comportamiento 4ta generación (2000 - presente)
Expectativas del mantenimiento	Repare equipos cuando estén rotos	- Equipos con mayor disponibilidad - mayor duración de los Equipos - Bajos costos de mantenimiento	- Equipos con mayor disponibilidad y confiabilidad - Incremento en la seguridad - Sin daño al ambiente - Mejor calidad de producto - Mayor duración de los equipos	- Equipos con mayor disponibilidad y confiabilidad - Incremento en la seguridad - Sin daño al ambiente - Mejor calidad de producto - Mayor duración de los equipos - Mayor Costo – Efectividad - Manejo del Riesgo (legislación, procedimientos, entrenamientos, equipos para minimizar el riesgo, etc)
Visión sobre la falla del equipo	Todos los equipos se desgastan	Todos los equipos cumplen con la "curva de la bañera"	Existen 6 patrones de falla	Fallas desde el punto de vista del error humano, error del sistema, error de diseño y error de selección (Confiabilidad Operacional)
Técnicas de mantenimiento	Todas las habilidades de reparación	- mantenimientos mayores planeados y programados - Sistemas de planificación y control de los trabajos (PERT, Gantt, etc.) - Computadores grandes y lentos	- Mantenimiento predictivo - Diseño basado en confiabilidad y mantenibilidad - Estudio de riesgos - Análisis de modos de falla y sus efectos (FMEA, FMECA) - Pequeños y rápidos computadores - Sistemas expertos - Trabajo en equipo y apoderamiento	- Monitoreo por condición - Diseño basado en confiabilidad y mantenibilidad - Estudio de riesgos - Análisis de modos de falla y sus efectos (FMEA, FMECA) - Pequeños y rápidos computadores - Trabajo en equipo y apoderamiento - Uso de técnicas especializadas (RCA, RCM, TPM, PMO, Modelamiento de confiabilidad, optimización de repuestos etc.) - ERP – módulos de mantenimiento - "Outsourcing" - Internet

Figura 2. Evolución del mantenimiento

Fuente: Tesis modelo para la implementación del mantenimiento preventivo para las facilidades del petróleo. UIS.2012

Gestión de mantenimiento. Entendemos por gestión del mantenimiento, la realización de diligencias encaminadas a determinar, organizar y administrar los recursos del mantenimiento, con el objeto de lograr la más alta disponibilidad de los equipos con sano criterio económico.

(GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ CARLOS RAMÓN, 2012)

Formas de gestión de mantenimiento.

- MANTENIMIENTO CORRECTIVO.
- MANTENIMIENTO PREVENTIVO.
- MANTENIMIENTO PREDICTIVO.
- MANTENIMIENTO CENTRADO EN CONFIABILIDAD.
- MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.

Además de las anteriores podemos distinguir las siguientes:

- MANTENIMIENTO CON DISEÑO DE PROYECTO.
- MANTENIMIENTO PROGRAMADO.
- MANTENIMIENTO BASADO EN CONDICIÓN.
- MANTENIMIENTO PROACTIVO.

2.1.3 Mantenimiento correctivo.

Consiste en permitir que un equipo funcione hasta el punto en que no puede desempeñar normalmente su función. Se somete a reparación hasta corregir el defecto y se desatiende hasta que vuelva a tener una falla y así sucesivamente.

Este tipo de mantenimiento es el más común y conocido por los encargados, jefes e ingenieros de mantenimiento. Por lo general obliga a un riguroso conocimiento del equipo y de las partes susceptibles a falla y a un diagnóstico acertado y rápido de las causas.

2.1.4 Mantenimiento predictivo.

Es el mantenimiento donde se utilizan datos extrapolados o tendencias para determinar la vida de servicio sin problemas de una máquina, se utilizan registros, indicadores para medir parámetros fundamentales d funcionamiento de las máquinas.

2.1.5 Mantenimiento preventivo.

Consiste en la inspección periódica y coordinada de los elementos propensos a fallar y la corrección antes de que esto ocurra; se ejecuta de forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones periódicas debidamente establecidas para descubrir defectos que puedan ocasionar paradas imprevistas de los equipos que afecten su vida útil.

VENTAJAS DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Control administrativo.

Eliminación del sobre tiempo.

Balanceo de cargas de trabajo.

La producción reduce paradas y el tiempo de mantenibilidad. Costo/Beneficios.

2.1.6 Inspección.

Consiste en observar cuidadosa y detenidamente el estado del elemento, maquina o equipo; buscando desgastes, desajustes, erosiones, grietas o fisuras, etc., y registrar detalladamente las observaciones.

2.1.7 Análisis de Criticidad.

Es una herramienta que permite jerarquizar por su importancia los equipos que se encuentran en la planta, sobre los cuales se realizaran los planes de mantenimiento. El análisis de criticidad ayuda a identificar potenciales fallas en los equipos en los cuales la producción se ve afectada de una forma significativa, ya sea disminuyendo su capacidad para realizar alguna función o anulándola por completo. (LOPEZ Jesús Fabián & QUINTERO Cristian, 2014)

El termino crítico y la definición de criticidad puede tener diferentes interpretaciones y dependen del objetivo que se está tratando de jerarquizar.

Sistema de información. El objetivo fundamental de sistema de información para el mantenimiento es presentar y abastecer la base de datos para la correcta y oportuna planificación del mantenimiento y la evaluación de su gestión.

Toda empresa por pequeña que sea tiene un mínimo de información sobre sus equipos, son los manuales y catálogos de operación y mantenimiento suministrado por proveedores.

Un sistema normal de información para el mantenimiento puede contener los siguientes elementos básicos:

Registro de equipos o Fichas técnicas.

Documento que identifica, ubica y describe un equipo, donde se cuenta con la información técnica que sea útil para las actividades de mantenimiento.

Hoja de vida.

Contiene la información e historial de las intervenciones y mantenimientos que se han realizado a los equipos.

Cuadros de inspecciones.

Ordenes de trabajo.

Formato de solicitud de repuestos.

2.1.8 Codificación.

Establecer un código para las plantas, los sistemas para que los equipos con características especiales, para las máquinas y equipos, el cual satisfaga las condiciones y características de las plantas que permitan identificar nemotécnicamente el equipo y su función. **(GONZÁLEZ**

BOHÓRQUEZ CARLOS RAMÓN, 2012)

2.1.9 Registro de equipos.

Es el documento que identifica, ubica y describe completamente un equipo. Se lo llama también Ficha Técnica, y se registra en una tarjeta denominada “Tarjeta de Muestra”. La idea es que este registro contenga toda la información técnica de equipo que sea útil para las actividades del mantenimiento. Básicamente debe contener:

Identificación de la sección de la planta.

Centro de costo al cual se cargan sus intervenciones.

Nombre de la maquina o equipo.

Modelo, tipo y número de serie del fabricante.

Proveedor.

Fecha de recepción y pruebas realizadas.

Fecha de instalación.

Otros datos del registro de equipos.

2.2 Enfoque legal.

La empresa F&JJ Integrales aplica la gestión de mantenimiento, para aumentar la disponibilidad, confiabilidad de los equipos con la recolección de datos para una base de datos.

2.2.1. Norma ISO 14224.

ISO 14224 Esta Norma internacional brinda una base para la recolección de datos de Confiabilidad y Mantenimiento en un formato estándar para las áreas de perforación, producción, refinación transporte de petróleo y gas natural, con criterios que pueden extenderse a otras actividades e industrias. Sus definiciones son tomadas del RCM. Presenta los lineamientos para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos que permitan

Cuantificar la Confiabilidad de Equipos y compararla con la de otros de características similares.

Los parámetros sobre Confiabilidad pueden determinarse para su uso en las fases de DISEÑO MONTAJE, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. Los principales objetivos de esta norma internacional son: (TROFFÉ., 2012)

a) Especificar los datos que serán recolectados para el análisis de: - Diseño y configuración del Sistema. - Seguridad, Confiabilidad y Disponibilidad de los Sistemas y

Plantas. - Costo del Ciclo de Vida. - Planeamiento, optimización y ejecución del Mantenimiento.

b) Especificar datos en un formato normalizado, a fin de: - Permitir el intercambio de datos entre Plantas. - Asegurar que los datos sean de calidad suficiente, para el análisis que se pretende realizar.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo.

3.1 Presentación de resultados.

3.1.1 Conocer el diagnóstico inicial de las máquinas y herramientas que están involucradas en los procesos metalmecánicos.

Se solicitó apoyo técnico de personal especializado para realizar los diagnósticos respectivos.


Una importante actividad para este objetivo consiste en solicitar apoyo de personal técnico para realizar un diagnóstico respectivo que nos ayudara Asegúranos que todo elemento físico continúe desempeñando las funciones deseadas.

La norma ISO 55000, proporcionan “la combinación óptima de los costes, los riesgos relacionados con los activos, el rendimiento y la situación de los activos y sistemas de activos a través de todo el ciclo de vida.”

Gracias al apoyo por parte de los técnicos de mantenimiento se realizó un buen diagnóstico que nos ayudó a aclarar estrategias para prevenir las fallas en los equipos Y se pudo recopilar una gran información que será ilustrará en la siguiente tabla.

Tabla 3.

Inventario de maquinaria y equipos del área de producción de F&JJ integrales S.A.S.

		INVENTARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE F&JJ INTEGRALES S.A.S.				
REALIZADO POR: LUIS RAFAEL MACHADO PÉREZ			FECHA: MAYO DE 2016		VERSIÓN 01	
ÍTE M	EQUIPOS O MAQUINA	MARCA	MODELO	REFERENCIAS	ÁREA	Cantidad
1	TURBO NPR	CHEVROLET	2004	990642	TRANSPORTE	1
2	EXCAVADORA	CAT	2009	420-D	TRANSPORTE	1
3	CAMIONETA	TOYOTA HILUX	2010	2KD5524149	TRANSPORTE	1
4	BUSETA NKR	CHEVROLET	2009	726973	TRANSPORTE	1
5	BUSETA	KIA	2008	JT574323	TRANSPORTE	1
6	VOLQUETA KODIAK	KODIAK	1998	TRKU53	TRANSPORTE	1
7	TRONZADORA	DEWALT	2009	14"	METALMECÁNICO	2
8	PRENSA	MEGA	2012	50 TON	METALMECÁNICO	1
9	PULIDORA DE 4"	DEWALT	2014	4"	METALMECÁNICO	3
10	ESMERILADORA DE 415WATT	DEWALT	2000	415W	METALMECÁNICO	4
11	LIJADORA ORBITAL 350W	DEWALT	2010	350W	METALMECÁNICO	2
12	SOLDADOR ELÉCTRICO	MILLER	2009	XMT -450	METALMECÁNICO	1
13	SOLDADOR ELÉCTRICO	MILLER	2012	XMT 425	METALMECÁNICO	2
14	SOLDADOR ELÉCTRICO	ESAB POWER	2015	CUT-700	METALMECÁNICO	1
15	SOLDADOR ELÉCTRICO	MIG	2014	C2-80 PRO	METALMECÁNICO	2
16	SOLDADOR ELÉCTRICO	MIG	2013	LN-25	METALMECÁNICO	1
17	MOTO SOLDADOR	MILLER	2015	X-TREME 12LV	METALMECÁNICO	1
18	MOTO SOLDADOR	BOCAT	2014	250-DIESEL	METALMECÁNICO	2

Fuente: Pasante

Evaluación de cada equipo.

Para la evaluación de los activos se toman los datos por equipos en cada una de las áreas de operación. Observando placas, kilometraje, horometro digitales, niveles de aceite, agua, valvulina, entre otros.

Basados en el tamaño de equipos o de otros similares según la marca se llegó a identificar las características de equipos para la debida obtención de información para ir alimentando la base de datos, para una información más precisa de características técnicas de funcionamiento de los equipos se revisaron manuales y catálogos.

El levantamiento de información de fichas técnicas se realiza por cada equipo y componente del mismo, a continuación, se detalla las placas, kilometrajes, horometros de datos característicos de los activos físicos, los equipos mostrados en el registro fotográfico pertenecen al área de metalmecánica y transporte.



Figura 3. Moto soldador bocat 250 diésel
Fuente: Pasante



Figura 4. Horometro de moto soldador bocat 250 diésel Fuente:

Fuente: Pasante



Figura 5. Placa motor soldador bocat diese

Fuente: Pasante



Figura 6. Placa de cabina Chevrolet npr

Fuente: Pasante



Figura 7. Tablero de Chevrolet npr

Fuente: Pasante

Con la realización de la toma de información de los datos técnicos de funcionamiento de los equipos, existe mayor precisión a la hora de intervenir el equipo conociendo sus partes y sus repuestos basados en la referencia de cada equipo y en la hoja de vida que se debe llevar a cada una de ellos.


Elaboración de informes de caracterización de equipos.

En la elaboración de informes se recopiló la información, en donde además se procedió a diligenciar cada una de las fichas técnicas de los equipos en un documento Excel en el cual se especifican los elementos del activo y sus referencias que nos facilitara su mantenimiento.

Se da inicio a consignar datos como se refleja en la ficha técnica de la Chevrolet NPR este equipo se encuentra ubicado en el área de transporte la función de este activo trasportar las piezas ya terminadas hacia sus lugares de entrega.

En la Tabla 4, se evidencia la manera en que se realiza la documentación de fichas técnicas del activo en el formato en Excel.

Tabla 4.
Ficha técnica de Chevrolet npr


 FICHA TECNICA DE EQUIPOS							
Código:F-TR-ML-TN-01							
DATOS GENERALES							
Turbo (NPR)							
DATOS ESPECIFICOS							
DATOS DEL MOTOR							
MOTOR	MODELO	REFERENCIA	CILINDROS	COMBUSTIBLE	PLACA	LINIA	Nº CILINDRO
ISUZU	2004	990642	4000	DIESEL	TVA 177	NPR	4 EN LINEA
FILTROS UTILIZADOS							
FILTRO DE ACEITE No 1							
MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	DISTRIBUIDOR		TELEFONO DISTRIBUIDOR		
ISUZU	5-87610117-0	1	CASA DEL ACEITE		57) (5) 035 -5803646		
FILTRO DE AIRE							
MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	DISTRIBUIDOR		TELEFONO DISTRIBUIDOR		
ISUZU	956277132	1	CASA DEL ACEITE		57) (5) 035 -5803646		
FILTRO DE COMBUSTIBLE							
MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	DISTRIBUIDOR		TELEFONO DISTRIBUIDOR		
ISUZU	5-87610011-0	3	CASA DEL ACEITE		57) (5) 035 -5803646		
ACEITE							
MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	DISTRIBUIDOR		TELEFONO DISTRIBUIDOR		
MOBIL	15W40	9 cuartos	CASA DEL ACEITE		57) (5) 035 -5803646		
BATERIA							
MARCA	REFERENCIA	CANTIDAD	DISTRIBUIDOR		TELEFONO DISTRIBUIDOR		
MOBIL	31H-1200		CASA DEL ACEITE		57) (5) 035 -5803646		

Fuente: Pasante

El registro de los datos de fichas técnicas de los activos de la empresa se documenta y son almacenados en plantillas con formatos realizados en Excel, el cual brinda al departamento de mantenimiento el conocimiento del equipo, con la tenencia de la carpeta de equipos registrada en la base de datos llevada por mantenimiento.


Tabla 6.

Formato hoja de vida de equipos y herramientas

		HOJA DE VIDA EQUIPOS Y HERRAMIENTAS CRITICAS		Version: 01																																																									
				Vigencia: 01-06-2016																																																									
				Pagina 1 de 1																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 30%;">Nombre Equipo o Htta</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td>Fecha de Compra</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td>Marca</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td>Modelo</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td>Serial</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td>Sede asignada</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td>Fecha de ingreso a la sede</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td>Requiere Mantenimiento</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td>Frecuencia Mantenimiento</td><td colspan="4"></td></tr> <tr><td>Vida útil</td><td colspan="4"></td></tr> </table>					Nombre Equipo o Htta					Fecha de Compra					Marca					Modelo					Serial					Sede asignada					Fecha de ingreso a la sede					Requiere Mantenimiento					Frecuencia Mantenimiento					Vida útil											
Nombre Equipo o Htta																																																													
Fecha de Compra																																																													
Marca																																																													
Modelo																																																													
Serial																																																													
Sede asignada																																																													
Fecha de ingreso a la sede																																																													
Requiere Mantenimiento																																																													
Frecuencia Mantenimiento																																																													
Vida útil																																																													
Convenciones CR*: Altamente Critico (1) Critico (2) Aceptable (3)																																																													
Página 1																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 5%;">No.</th> <th rowspan="2" style="width: 45%;">Descripcion</th> <th colspan="2" style="width: 30%;">Critico</th> <th rowspan="2" style="width: 10%;">CR*</th> </tr> <tr> <th style="width: 15%;">SI</th> <th style="width: 15%;">NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>					No.	Descripcion	Critico		CR*	SI	NO	1					2					3					4					5					6					7					8					9					10				
No.	Descripcion	Critico		CR*																																																									
		SI	NO																																																										
1																																																													
2																																																													
3																																																													
4																																																													
5																																																													
6																																																													
7																																																													
8																																																													
9																																																													
10																																																													
Observaciones																																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Inspeccion realizada por</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Cargi</td> <td></td> <td style="width: 15%;">Firma:</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Inspeccion revisada por</td> <td colspan="4"></td> </tr> <tr> <td>Cargi</td> <td></td> <td>Firma</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Fecha</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>					Inspeccion realizada por					Cargi		Firma:			Inspeccion revisada por					Cargi		Firma			Fecha																																				
Inspeccion realizada por																																																													
Cargi		Firma:																																																											
Inspeccion revisada por																																																													
Cargi		Firma																																																											
Fecha																																																													

Fuente: Pasante

Tabla 7.*Formato mantenimiento de equipos*

		MANTENIMIENTO DE EQUIPOS			Version:01
					Vigencia: 01-06-2014
					Pagina 1 de 1
NOMBRE DE EQUIPOS					
MARCA					
MODELO					
SERIE					
FECHA	TIPO DE MANTENIMIENTO		ACTIVIDADES REALIZADAS	OBSERVACIONES	FIRMA QUIEN REALIZA EL MANTENIMIENTO
	PREVENTIVO	CORRECTIVO			
Página 1					

Fuente: Pasante

[3.1.2 diseñar un programa de mantenimiento que permita una fácil identificación de cada máquina y su respectiva localización.](#)

Determinar el cronograma de actividades de mantenimiento de los equipos.

La empresa actualmente cuenta con áreas de metalmecánica y áreas de transporte las cuales necesitan de la supervisión en cuanto a mantenimiento para funcionar adecuadamente y así dar un servicio de calidad y eficiencia.

Se realizó un cronograma de mantenimiento con el fin de abatir costos, paradas en los equipos que puedan interrumpir la producción y también tiene como base la elaboración de presupuestos anuales.

En este cronograma de mantenimiento se realizarán actividades como:

- Lubricación de rodamiento.
- Apretar tornillería.
- Observar vibraciones, fugas de lubricantes en caso de identificar la causa eliminarla si es posible.
- Cambio de aceite.
- Entre otras.

Tabla 7.

Cronograma de mantenimiento.

		CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO																			
AREA	CODIFICACION	EQUIPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
TRANPORTE	F&J-TR-ML-TN-01	TURBO MPFI			X						X						X				
	F&J-TR-MP-CA-01	CATERPILLAR 420D			X						X						X				
	F&J-TR-ML-TH-01	TOYOTA HILUX				X						X						X			
	F&J-TR-ML-DS-01	DAISEI MPFI					X						X						X		
	F&J-TR-MP-VK-01	VOLKSWAGEN KODAK	X						X						X					X	
METALMECANICA	F&J-ME-SP-MQ-01	MOTOSOLDADOR LINCOLN			X						X						X				
	F&J-ME-CD-TZ-01	TRONZADORA DEVALT DE 14"			X						X						X				
	F&J-ME-CD-TZ-02	TRONZADORA DEVALT DE 14"				X						X						X			
	F&J-ME-OD-PS-01	PRESA MEGA 50 TON					X						X						X		
	F&J-ME-PU-PL-01	PERIDORA DE 4" DEVALT	X						X					X						X	
	F&J-ME-PU-PL-02	PERIDORA DE 4" DEVALT																			
	F&J-ME-PU-PL-03	PERIDORA DE 4" DEVALT	X																		
	F&J-ME-PU-ES-01	ESMERILADORA DE 45WATT							X												
	F&J-ME-PU-ES-02	ESMERILADORA DE 45WATT									X										
	F&J-ME-PU-ES-03	ESMERILADORA DE 45WATT														X					
	F&J-ME-PU-ES-04	ESMERILADORA DE 45WATT						X													
	F&J-ME-PU-LI-01	LUADORA ORBITAL 350V																			
	F&J-ME-SM-XM-01	SOLDADOR MILLER XMT 451		X					X			X							X		
	F&J-ME-SM-XM-02	SOLDADOR MILLER XMT 452											X								
	F&J-ME-SM-SK-01	SOLDADOR MILLER XMT 450																			
F&J-ME-SM-SK-02	SOLDADOR MILLER XMT 451			X							X					X					
F&J-ME-SM-ES-01	SOLDADOR ESAB POWER CUT 700												X						X		
F&J-ME-SM-C2-01	SOLDADOR MIG C2-88 PRO																				
F&J-ME-SM-C2-02	SOLDADOR MIG C2-88 PRO					X															
F&J-ME-SM-LN-01	SOLDADOR MIG LN-25								X			X				X					
F&J-ME-SM-LV-01	SOLDADOR MILLER X-TREME 12LV																				
F&J-ME-SM-MG-2	MOTO SOLDADOR BOCAT 250 DIESEL																		X		

Fuente: Pasante

Reordenar la información de los equipos de la empresa de acuerdo a datos actuales.

La reordenación de los equipos se realizó siguiendo el inventario plasmado en las anteriores actividades.

El objetivo de la reordenación de equipos es facilitar la identificación de las tareas que se lleven a cabo en toda la empresa y de esta manera poder compensar los desgastes, averías, fallas, entre otras.

La empresa F&JJ Integrales S.A.S no contaba con una metodología para la identificación de sus activos, por esta razón se procedió a realizar las modificaciones de los equipos dependiendo las áreas donde estén ubicados.

Para seguir una buena codificación se recomienda llevar a cabo la norma ISO 14224 para un sistema de codificación aplicado. La codificación facilita la identificación segura de los equipos, cuyo lenguaje debe manejar ítems de manera simple y de fácil acceso para todos los usuarios. Se considera de guía la Norma ISO 14224 para codificar los activos físicos de la planta de producción. En la asignación de un código por cada una de las áreas.

A continuación, se establece el código a la planta de producción.

Tabla 8.

Código asignado a la planta de producción

PLANTA	CÓDIGO
F&JJ INTEGRALES S.A.S	FJJ

Fuente: Pasante

Códigos asignados por áreas

Tabla 9.

Códigos asignados para cada una de las áreas de la planta de producción.

ÁREAS	CÓDIGO
MAQUINA LIVIANA	ML
MAQUINA PESADA	MC
SOLDADURA DE PUNTO	SP

CORTE	CO
PULIDO	PU
TALADRADO	TA
SOLDADURA MIG	SM

Fuente: Pasante

El siguiente paso es designar el código a cada uno de los equipos a intervenir para llevar una organización y orden de los activos su código se realiza con la adición de dos dígitos.

Codificación general de equipos.

Tabla 10.

Clasificación general de códigos por equipos

EQUIPOS	CODIGO
TURBO NPR	TN
CATERPILLAR 420D	CA
MOTO SOLDADOR LINCOLN	MO
TOYOTA HILUX	TH
BUSETA NKR	BU
BUSETA KIA	BK
TRONZADORA DEWALT DE 14''	TZ
PRENSA MEGA 50 TON	PR
PULIDORA DE 4'' DEWALT	PL
ESMERILADORA DE 415WATT	ES
LIJADORA ORBITAL 350W	LI
SOLDADOR MILLER -XMT -450	XM
SOLDADOR MILLER -XMT -450	SX
SOLDADOR MIG LN-25	LN
MOTO SOLDADOR BOCAT 250 DIESEL	MB
SOLDADOR MILLER X-TREME 12LV	LV
SOLDADOR MIG C2-80 PRO	SC
SOLDADOR ESAB POWER CUT-700	ES
TALADRO MAGNETICO BOSH GMB	TM

DOBLADORA BAYKAL
VOLQUETA KODIAK

DV
VK

Fuente: Pasante

A partir de la clasificación de los equipos fundamentados en la norma ISO 14224 se establece codificar los equipos, la cual es utilizada en la industria del petróleo y gas, se puede extender a otras industrias, como la industria de metalmecánica y mantenimiento integral. Basados en esta Norma se rige la codificación de equipos para una mayor organización e identificación.

Esta es la guía de codificación de equipos para la implementación en la empresa F&JJ INTEGRALES S.A.S

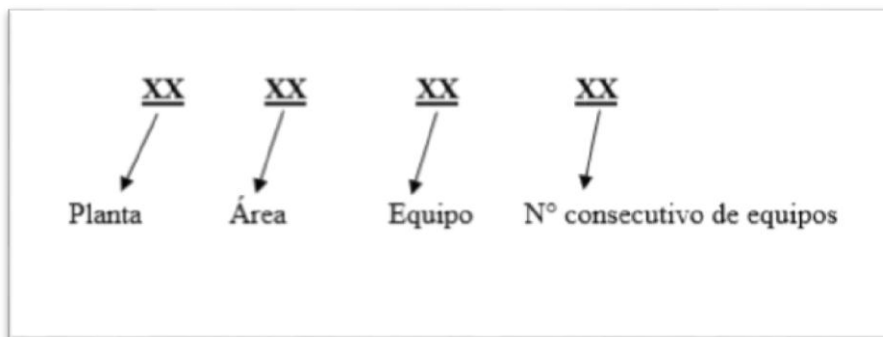


Figura 8. Guía para la designación del código de equipos.

Fuente: Norma ISO 14224

A continuación, veremos un ejemplo de la guía de codificación de los equipos.

CATERPILLAR 420D. FJJ-MP-CA-O1

Luego se evidencia toda la codificación en general de los equipos considerando la guía de codificación con los parámetros expuestos para cada designación en el código del activo físico plasmados a continuación:

Tabla 11.*Codificación de mantenimiento*

CODIFICACION DE MANTENIMIENTO F&J Integrables

F&J Integrales S.A.S	Fjj	MAQUINA LIVIANA MAQUINA PESADA	LP MP	TURBO NPR CATERPIRALLAR 420D	TN CA	FJJ-TR-ML-TN-01 FJJ-TR-MP-CA-01
		SOLDADURA PUNTO	LC	MOTOSOLDADOR LINCOLN	MO	FJJ-ME-SP-MO-01
		MAQUINA LIVIANA	LD	TOYOTA HILUX	TH	FJJ-TR-ML-TH-01
		CORTE	CO	BUSETA NKR	BU	FJJ-TR-ML-BU-01
		DOBLADO	DO	BUSETA KIA	BK	FJJ-TR-ML-BK-01
		PULIDO	PU	TRONZADORA DEWALT DE 14''	TZ	FJJ-ME-CO-TZ-01
		ENSAMBLE	EN	TRONZADORA DEWALT DE 14''	TZ	FJJ-ME-CO-TZ-02
		TALADRADO	TA	PRENSA MEGA 50 TON	PR	FJJ-ME-DO-PR-01
		SOLDAADURA MIG	SM	PULIDORA DE 4'' DEWALT	PL	FJJ-ME-PU-PL-01
				PULIDORA DE 4'' DEWALT	PL	FJJ-ME-PU-PL-02
				PULIDORA DE 4'' DEWALT	PL	FJJ-ME-PU-PL-03
				ESMERILADORA DE 415WATT	ES	FJJ-ME-PU-ES-01
				ESMERILADORA DE 415WATT	ES	FJJ-ME-PU-ES-02
				ESMERILADORA DE 415WATT	ES	FJJ-ME-PU-ES-03
				ESMERILADORA DE 415WATT	ES	FJJ-ME-PU-ES-04
				LIJADORA ORBITAL 350W	LI	FJJ-ME-PU-LI-O1
				LIJADORA ORBITAL 350W	LI	FJJ-ME-PU-LI-O2
				SOLDADOR MILLER -XMT -450	XM	FJJ-ME-SM-XM-01
				SOLDADOR MILLER -XMT -451	XM	FJJ-ME-SM-XM-02
				SOLDADOR MILLER -XMT -450	SX	FJJ-ME-SM-SX-01
				SOLDADOR MILLER -XMT -450	SX	FJJ-ME-SM-SX-02
				SOLDADOR ESAB POWER CUT-700	ES	FJJ-ME-SM-ES-01
				VOLQUETA KODIAK	VK	FJJ-TR-MP-VK-01
				SOLDADOR MIG C2-80 PRO	SC	F-ME-SM-SC-01

Fuente Pasante

3.1.3 Aplicar el plan de mantenimiento preventivo diseñado para los activos de la empresa.

Elegir los procedimientos de mantenimiento preventivo para los equipos de la empresa.

La empresa F&JJ INTEGRALES S.A.S .ha establecido unas actividades para llevar a cabo en los procedimientos de mantenimiento preventivo, consiste en visitar a los equipos, con la finalidad de observar y determinar las actividades que se pueden ejecutar inmediatamente para mejora del funcionamiento del activo teniendo en cuenta el actual contexto operacional y así evitar las averías críticas y significativas.

El practicante de mantenimiento mecánico junto con el grupo de trabajo se dirigió al área de metalmecánica y transporte para seleccionar las tareas que se podían ejecutar antes de llevar a cabo el análisis.

Las actividades que se determinaron para realizar el procedimiento de mantenimiento preventivo son las siguientes:

- a. Se reemplazó de cable negativo del soldador miller x-treme por corto producido en el activo



Figura 9. Cable negativo del soldador miller x-treme 12lv

Fuente: Pasante

b. Pinzas porta electrodo en mal estado



Figura 10. Pinzas porta electrodo

Fuente: Pasante

- c. Mal estado de empaque de tapa válvulas



Figura 11. Tapa válvulas de buseta kia

Fuente: Pasante

d. Bomba de agua con averías críticas de Caterpillar 420D.

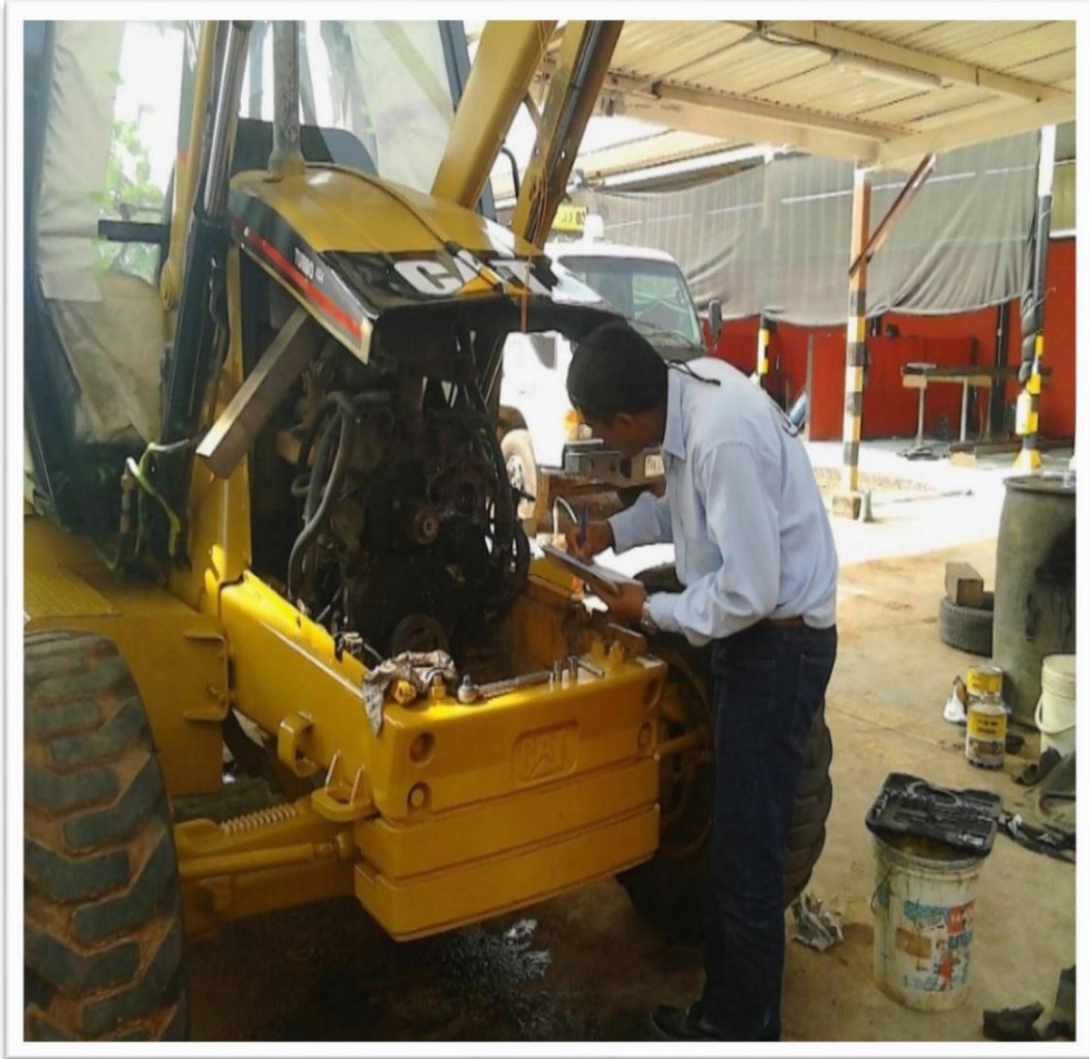


Figura 12. Frente delantero Caterpillar 420D

Fuente: Pasante

- e. Plaqueta de tablero Chevrolet npr en mal estado

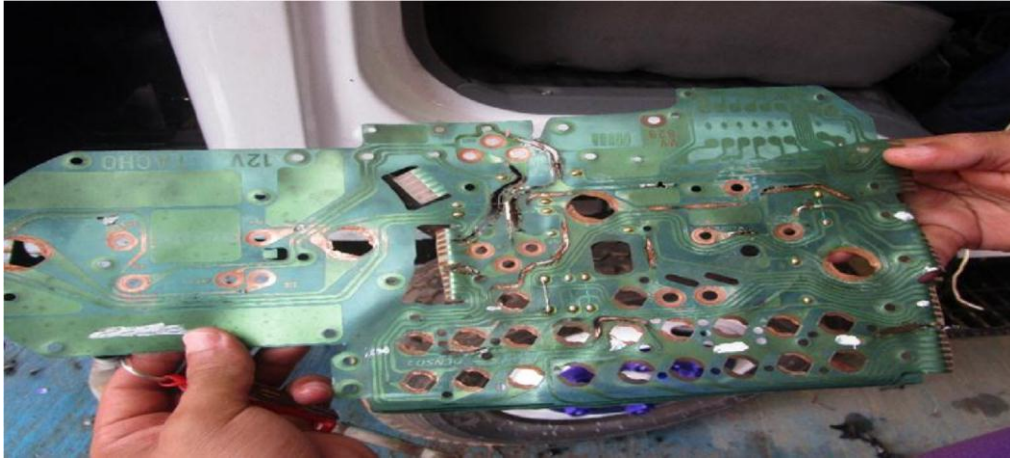


Figura 13. Plaqueta tablero Chevrolet npr

Fuente: Pasante

f. Baranda y plataforma en mal estado por deterioro



Figura 14. Escalera de 6 peldaños

Fuente: Pasante

Mostrar las instrucciones técnicas para cada uno de los procedimientos de mantenimiento.

Gestionar un plan de mantenimiento para los equipos de la empresa. Se tuvieron en cuenta todas las actividades de mantenimiento necesarias en los equipos de servicios mineros, las cuales de clasificaron en tres categorías:

Inspección

Lubricación, limpieza y pintura.

Mecánica y eléctrica

Cada instrucción técnica tiene la siguiente codificación:

SM-LOO1

Figura 15. Codificación de instrucción técnica

Fuente Autor de la pasantía

Aclaración: sector de la empresa (servicio metalmecánico), I: categoría de la instrucción técnica (inspección), 001: número asignado a la instrucción técnica

A continuación, se muestran las instrucciones técnicas según cada categoría:

Tabla 12. Inspección

<i>CODIFICACIÓN</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
<i>SM-1001</i>	<i>INSPECCIÓN DE PRESIÓN DE ACEITE</i>
<i>SM-1002</i>	<i>INSPECCIÓN DE NIVEL DE AGUA</i>
<i>SM-1003</i>	<i>INSPECCIÓN DE NIVEL DE COMBUSTIBLE</i>
<i>SM-1004</i>	<i>INSPECCIÓN DE TEMPERATURA</i>
<i>SM-1005</i>	<i>INSPECCIÓN DE KILOMETRAJE</i>
<i>SM-1006</i>	<i>VERIFICACIÓN DE FUGAS LIQUIDO DE FRENO</i>
<i>SM-1007</i>	<i>VERIFICACIÓN DE CONEXIÓN DE BATERÍA</i>
<i>SM-1008</i>	<i>INSPECCIÓN DE FUGAS DE REFRIGERANTE</i>
<i>SM-1009</i>	<i>VERIFICACIÓN DE NIVEL DE ACEITE</i>
<i>SM-10010</i>	<i>INSPECCIÓN DE FRENOS</i>
<i>SM-10011</i>	<i>INSPECCIÓN DE LUCES</i>
<i>SM-10012</i>	<i>INSPECCIÓN DE DERRAME DE ACEITE O COMBUSTIBLE</i>
<i>SM-10013</i>	<i>REVISAR CABLES DE SOLDADURA</i>
<i>SM-10014</i>	<i>VERIFICAR FUSIBLES</i>
<i>SM-10015</i>	<i>VERIFICAR VOLTAJE DE BATERÍA</i>
<i>SM-10016</i>	<i>VERIFICAR ANCLAJE DE MOTORES</i>
<i>SM-10017</i>	<i>VERIFICAR EL ESTADO DE LAS CORREAS EN V</i>
<i>SM-10018</i>	<i>VERIFIQUE LA LIMPIEZA DEL FILTRO DE COMBUSTIBLE</i>
<i>SM-10019</i>	<i>VERIFIQUE SI HAY MALA COMBUSTIÓN</i>
<i>SM-10020</i>	<i>EXAMINAR EL ESTADO DE LAS LLANTAS</i>
<i>SM-10021</i>	<i>VERIFICAR LAS TUBERÍAS DE AGUA</i>
<i>SM-10022</i>	<i>VERIFICAR QUE EL MOTOR ESTE LIMPIO, SUCIEDAD,</i>
<i>SM-10023</i>	<i>VERIFICAR EL ESTADO DEL VENTILADOR</i>
<i>SM-10024</i>	<i>VERIFICAR LA ALINEACIÓN DEL ALAMBRE</i>
<i>SM-10025</i>	<i>VERIFIQUE LA CONEXIÓN DE LA ALIMENTACIÓN</i>
<i>SM-10026</i>	<i>INSPECCIONE EL CABLE DE TIERRA</i>
<i>SM-10027</i>	<i>INSPECCIONE LA ABRAZADERAS DE PERCEPCIÓN DE VOLTAJE</i>
<i>SM-10028</i>	<i>EXAMINE LA ANTORCHA</i>
<i>SM-10029</i>	<i>INSPECCIONE LA MANGUERA DE GAS</i>
<i>SM-10030</i>	<i>VERIFIQUE LA CONEXIÓN DEL CILINDRO DE GAS</i>
<i>SM-10031</i>	<i>REVISAR EL ALINEADOR DE ALAMBRE</i>
<i>SM-10032</i>	<i>REVISAR LA INSTALACIÓN DE LA GUÍA DE ALAMBRE Y LOS RODILLOS DE ALIMENTACIÓN</i>
<i>SM-10033</i>	<i>VERIFICAR LA CONEXIÓN DEL GATILLO DE ANTORCHA</i>

Fuente: Pasante

Tabla 13

**Lubricación limpieza y
pintura**

<i>CODIFICACIÓN</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
<i>SM-LOO1</i>	<i>LIMPIEZA DE FILTRO DE COMBUSTIBLE</i>
<i>SM-LOO2</i>	<i>LIMPIEZA DE FILTRO DE AIRE</i>
<i>SM-LOO3</i>	<i>LIMPIEZA DE ALTERNADOR</i>
<i>SM-LOO4</i>	<i>LIMPIEZA DE BORNES DE BATERÍA</i>
<i>SM-LOO5</i>	<i>LIMPIEZA DEL SISTEMA DE ADMISIÓN</i>
<i>SM-LOO6</i>	<i>LIMPIEZA DEL SISTEMA DE ESCAPE</i>
<i>SM-LOO7</i>	<i>LIMPIEZA DE INYECTORES</i>
<i>SM-LOO8</i>	<i>LIMPIEZA DE SISTEMA DE FUSIBLES</i>
<i>SM-LOO9</i>	<i>ENGRASE DE RODAMIENTO DELANTEROS</i>
<i>SM-LOO10</i>	<i>ENGRASE DE RODAMIENTO TRASEROS</i>
<i>SM-LOO11</i>	<i>ENGRASE DE CRUCETA DEL CARGAN</i>
<i>SM-LOO12</i>	<i>ENGRASE DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN</i>
<i>SM-LOO13</i>	<i>LIMPIEZA DEL SISTEMA DE FRENO</i>
<i>SM-LOO14</i>	<i>LIMPIEZA DE RADIADOR</i>
<i>SM-LOO15</i>	<i>LIMPIEZA DEL SISTEMA DE ARRANQUE</i>
<i>SM-LOO16</i>	<i>LIMPIEZA DEL VENTILADOR</i>
<i>SM-LOO17</i>	<i>LIMPIEZA DEL SISTEMA DE TUBERÍA DE COMBUSTIBLE</i>
<i>SM-LOO18</i>	<i>LIMPIEZA DE ALIMENTADOR DE ALAMBRE</i>
<i>SM-LOO19</i>	<i>LIMPIEZA ANTORCHA</i>
<i>SM-LOO20</i>	<i>LIMPIEZA DE MANGUERA DE GAS</i>
<i>SM-LOO21</i>	<i>LIMPIEZA DE CABLE DE SOLDADOR</i>
<i>SM-LOO22</i>	<i>LIMPIEZA BLOQUEO DE ANTORCHA</i>
<i>SM-LOO23</i>	<i>LIMPIEZA TERMINAL DE ANTORCHA</i>
<i>SM-LOO24</i>	<i>LIMPIEZA Y PINTURA DE QUIPOS</i>
<i>SM-LOO25</i>	<i>LIMPIEZA DE FLUJOMETRO</i>

Fuente: Pasante

Mecánicas y eléctrico

<i>CODIFICACIÓN</i>	<i>DESCRIPCIÓN</i>
<i>SM-MOO1</i>	<i>MANTENIMIENTO GENERAL DEL EQUIPO</i>
<i>SM-MOO2</i>	<i>CAMBIO DE RETENEDORES</i>
<i>SM-MOO3</i>	<i>CAMBIO DE RODAMIENTO</i>
<i>SM-MOO4</i>	<i>CAMBIO DE PASTILLAS DE FRENO</i>
<i>SM-MOO5</i>	<i>CAMBIO DE BANDAS DE FRENO</i>
<i>SM-MOO6</i>	<i>CAMBIO DE CORREAS</i>
<i>SM-MOO7</i>	<i>CAMBIO DE GRASA DE COJINETE</i>
<i>SM-MOO8</i>	<i>CAMBIO DE ACEITE</i>
<i>SM-MOO9</i>	<i>CAMBIO DE VALVULINA</i>
<i>SM-MOO10</i>	<i>CAMBIO DE ACEITE</i>
<i>SM-MOO11</i>	<i>CAMBIO DE SENSORES DE TEMPERATURA</i>
<i>SM-MOO12</i>	<i>CAMBIO DE SENSORES DE ACEITE</i>
<i>SM-MOO13</i>	<i>MANTENIMIENTO ELÉCTRICO DEL EQUIPO</i>
<i>SM-MOO14</i>	<i>VERIFICAR LOS CABLES Y MATERIAL DE AISLAMIENTO</i>
<i>SM-MOO15</i>	<i>VERIFICAR LOS SISTEMAS DE TIERRA</i>
<i>SM-MOO16</i>	<i>VERIFICAR LOS BORNES DE BATERÍA</i>
<i>SM-MOO17</i>	<i>VERIFICAR LAS ABRAZADERAS DE PERCEPCIÓN DE VOLTAJE</i>
<i>SM-MOO18</i>	<i>VERIFICAR EL CABLE DE SOLDADOR AL ALIMENTADOR</i>
<i>SM-MOO19</i>	<i>VERIFICAR EL CONECTOR PARA ANTORCHA</i>
<i>SM-MOO20</i>	<i>VERIFICAR QUE TODOS LOS TERMINALES ESTÉN ADECUADAMENTE APRETADO PRUEBA ELÉCTRICA DE RUTINA</i>
<i>SM-MOO21</i>	<i>VERIFICAR CONEXIÓN ELÉCTRICA</i>
<i>SM-MOO22</i>	<i>VERIFICAR CONECTOR DE CORRIENTE DE FUSIBLES</i>
<i>SM-MOO23</i>	

Fuente: Pasante

A continuación, se muestran un informe de pintura motoniveladora 8022:



INFORME PINTURA MOTONIVELADORA 8022
DRUMMOND LTD.

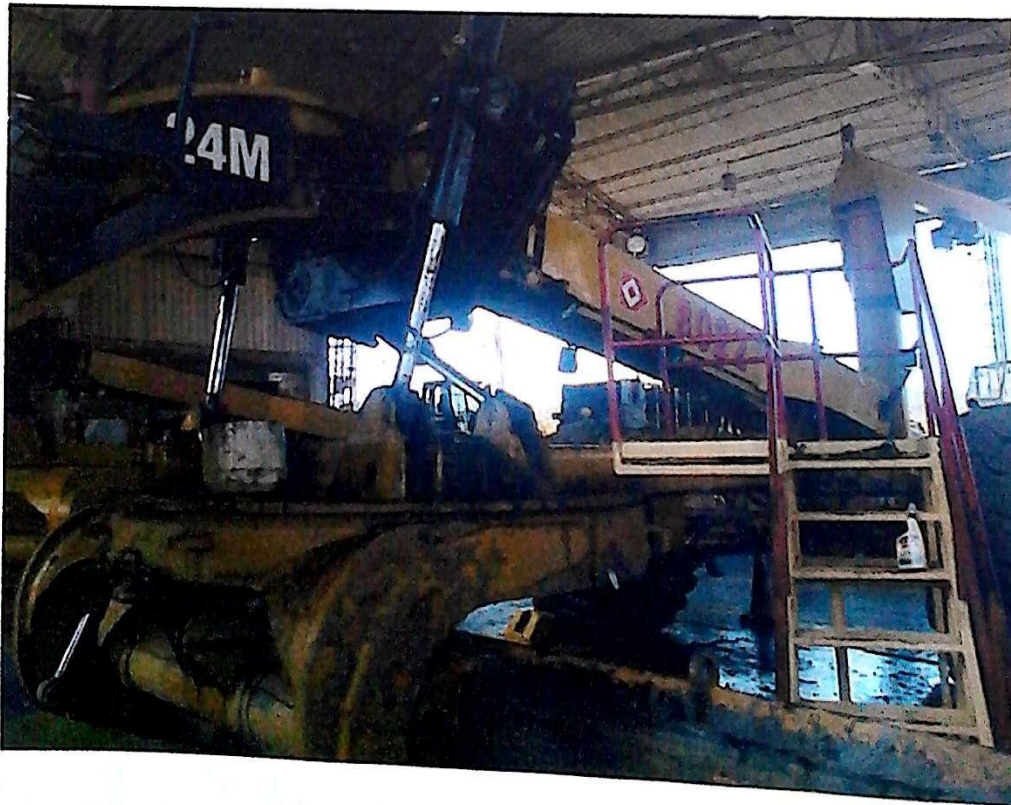
OBJETO: Embellecimiento (pintura) equipo motoniveladora 8022.

UBICACIÓN: Taller de Cargadores.

Día 28

Preparación de herramientas para el proceso de pintura

- Compresor
- Pintura
- Pistola
- Desengrasante



**Día 29**

- Limpieza y lavado de tren delantero, reductor de giro y tornames
- Se realizo remoción de polvo, barro, aceite, grasa, etc.
- Orden y aseo del área





Capítulo 4. Diagnostico final

Gracias a este proyecto de mantenimiento preventivo para los equipos utilizados en los procesos metalmecánicos de la empresa F&JJ INTEGRALES S.A.S en estos seis meses de pasantías se logró aportar un registro de información técnica de cada uno de los equipos como: formatos de mantenimiento, fichas técnicas, hoja de vida, cronogramas de actividades y codificación etc. Que tiene como objetivo conservar el buen estado y que puedan cumplir con su función cuando esta sea requerida para algún proceso.

Además se aportaron diferentes conocimientos a la hora de realizar diseños en solidworks como: estructuras metálicas y modificaciones a equipos.

Conclusiones

Con el actual trabajo se consiguió construir y establecer 25 fichas técnicas de equipos utilizados en los procesos metalmecánicos de la empresa, con los cuales se tiene una información actualizada de los mismos. Se realizó una evaluación de cada activo logrando aportar gran información al plan de mantenimiento.

Se realiza además la clasificación y codificación de los equipos basados en la norma ISO 14224 para la identificación del activo dentro de la planta mediante la localización y funcionalidad dentro del proceso metalmecánicos.

Se realizaron instrucciones técnicas con el fin de que las órdenes de trabajo sean más entendibles y estandarizadas a la hora de intervenir un equipo.

Recomendaciones

Tener en cuenta que las partes de un equipo al ser cambiadas de forma preventiva se encuentra en buenas condiciones óptimas, para mirar que tanto se puede modificar o alargar el tiempo de cambio de las mismas, con el fin de reducir costos.

Tener muy presente los cursos de capacitación al personal de mantenimiento para lograr mantener un alto nivel técnico de conocimiento y cumplir a cabalidad con las actividades de una manera eficiente.

Tener muy presente La información de datos técnicos de los equipos para el sistema de mantenimiento ya que este se debe estar actualizados debidos halos nuevos equipos comprados por la empresa.

Referencias

GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ CARLOS RAMÓN. (2012). *Principios de mantenimiento, Posgrado en Gerencia de mantenimiento. Universidad Industrial de Santander (UIS).*

LOPEZ Jesús Fabián & QUINTERO Cristian. (2014). *Sistema de información para la gestión de mantenimiento de los equipos utilizados por la empresa Petróleos del Norte S.A en el sector de San Martín- San Alberto, Cesar. .*

RUIZ ACEVEDO ADRIANA MARÍA. (2012). *Modelo para la implementación de mantenimiento predictivo en las facilidades de producción de petróleo. . Universidad industrial de Santander, .*

TROFFÉ., M. (2012). *Análisis ISO 14224/OREDA.*

GONZÁLEZ BOHÓRQUEZ CARLOS RAMÓN, *Principios de mantenimiento, Posgrado en Gerencia de mantenimiento. Universidad Industrial de Santander (UIS)*

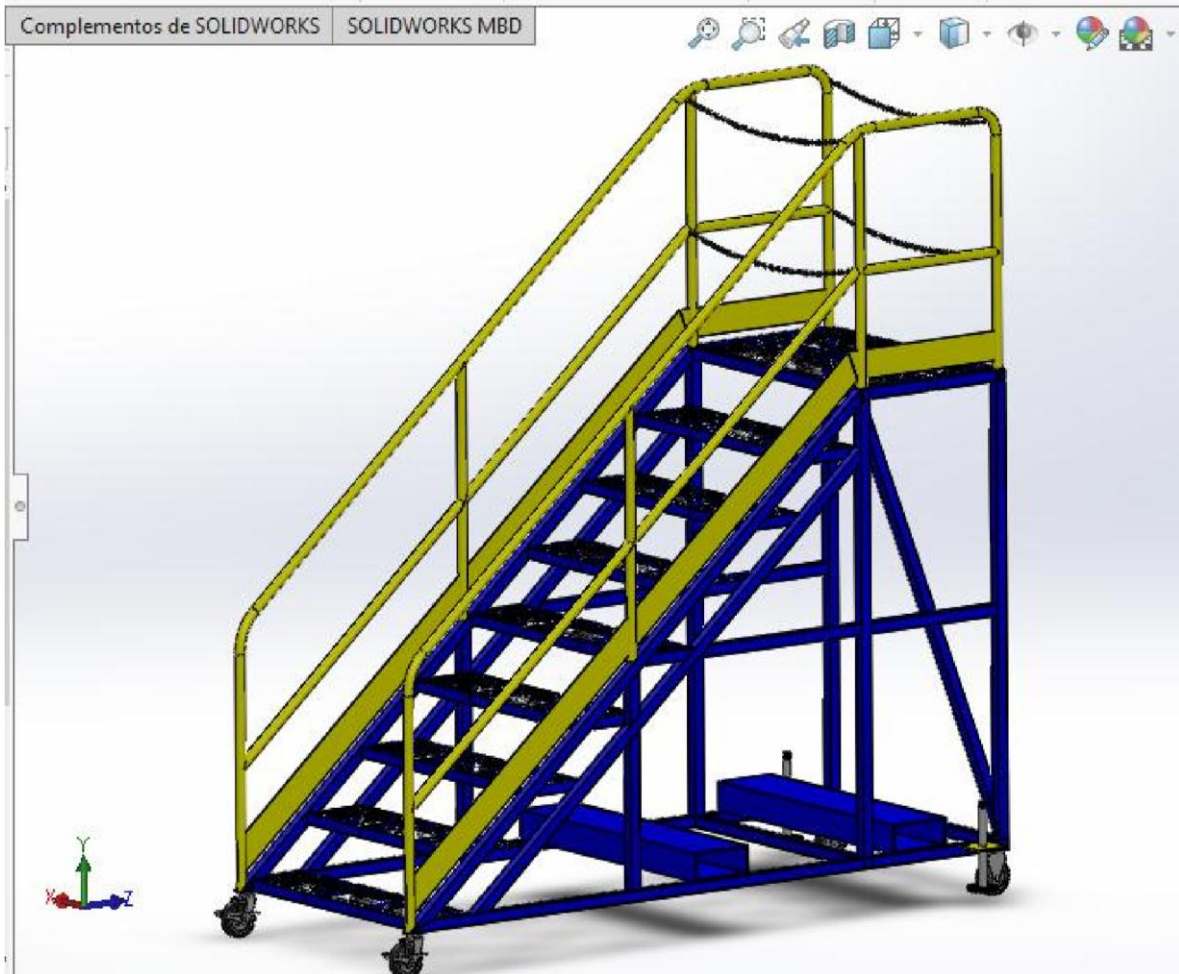
Dr. ING. RODRIGO PASCUAL J. *Libro Gestión moderna del mantenimiento. Santiago de Chile. Julio 2002.*

GABRIEL ANTUAN SIERRA ALVARES. *Programa de mantenimiento preventivo para la empresa metalmecánica industrias AVM S.A. Universidad Industrial de Santander.2004.*

Apéndices

Apéndice 1. Escalera de 9 pasos

Apéndice 3. Escalera de 9 pasos soldworks



Apéndice 4. Estándar de Escaleras y Plataformas

TIPO DE REQUERIMIENTO	MEDIDA
Resistencia estructural de la baranda	Mínimo 200 libras (90,8 kg) de carga puntual en el punto medio del travesaño superior de la baranda aplicada en cualquier dirección.
Alturas de la baranda (Desde la superficie en donde se camina y/o trabaja, hasta el borde superior del travesaño superior).	1 metro mínimo sobre la superficie de trabajo; las barandas existentes que estén a menos deben ajustarse en un término no mayor de 8 años a la altura requerida mínima de 1 metro, a partir de la vigencia de esta resolución.
Ubicación de travesaños intermedios horizontales.	Deben ser ubicados a máximo 48 cm entre sí.
Separación entre soportes verticales	Aquella que garantice la resistencia mínima solicitada.
Alturas de los rodapiés	De mínimo 9 cm, medidos desde la superficie en donde se camina y/o trabaja. Si hay materiales acumulados cuya altura exceda la del rodapié y puedan caer al vacío, se deberá instalar una red, lona, entre otros, asegurada a la baranda, con la resistencia

	suficiente para prevenir efectivamente la caída de los objetos.
--	---


**Apéndice 5. MEDIDAS MÍNIMAS PARA HUELLA Y CONTRAHUELLA SEGÚN
ÁNGULO DE INCLINACIÓN DE ESCALERA**

Angulo/Horizontal	Medida contrahuella en centímetros	Medida huella centímetros
30 Grados	16.51	27.94
32 Grados	17.14	27.3
33 Grados	17.78	26.67
35 Grados	18.41	26.03
36 Grados	19.05	25.4
38 Grados	19.68	24.76
40 Grados	20.32	24.13
41 Grados	20.95	23.49
43 Grados	21.59	22.86
45 Grados	22.22	22.22
46 Grados	22.86	21.59
48 Grados	23.49	20.95
49 Grados	24.13	20.32

Apéndice 6. Requerimientos de distancia para instalación de red de seguridad

Distancia vertical desde la superficie en donde se camina y/o trabaja hasta la superficie horizontal de la red	Distancia mínima horizontal requerida desde el borde externo de la malla hasta el borde de la superficie de trabajo
1,5 m	2,40 m
Más de 1,5. m hasta 3 m	3 m
Más de 3 m	4 m

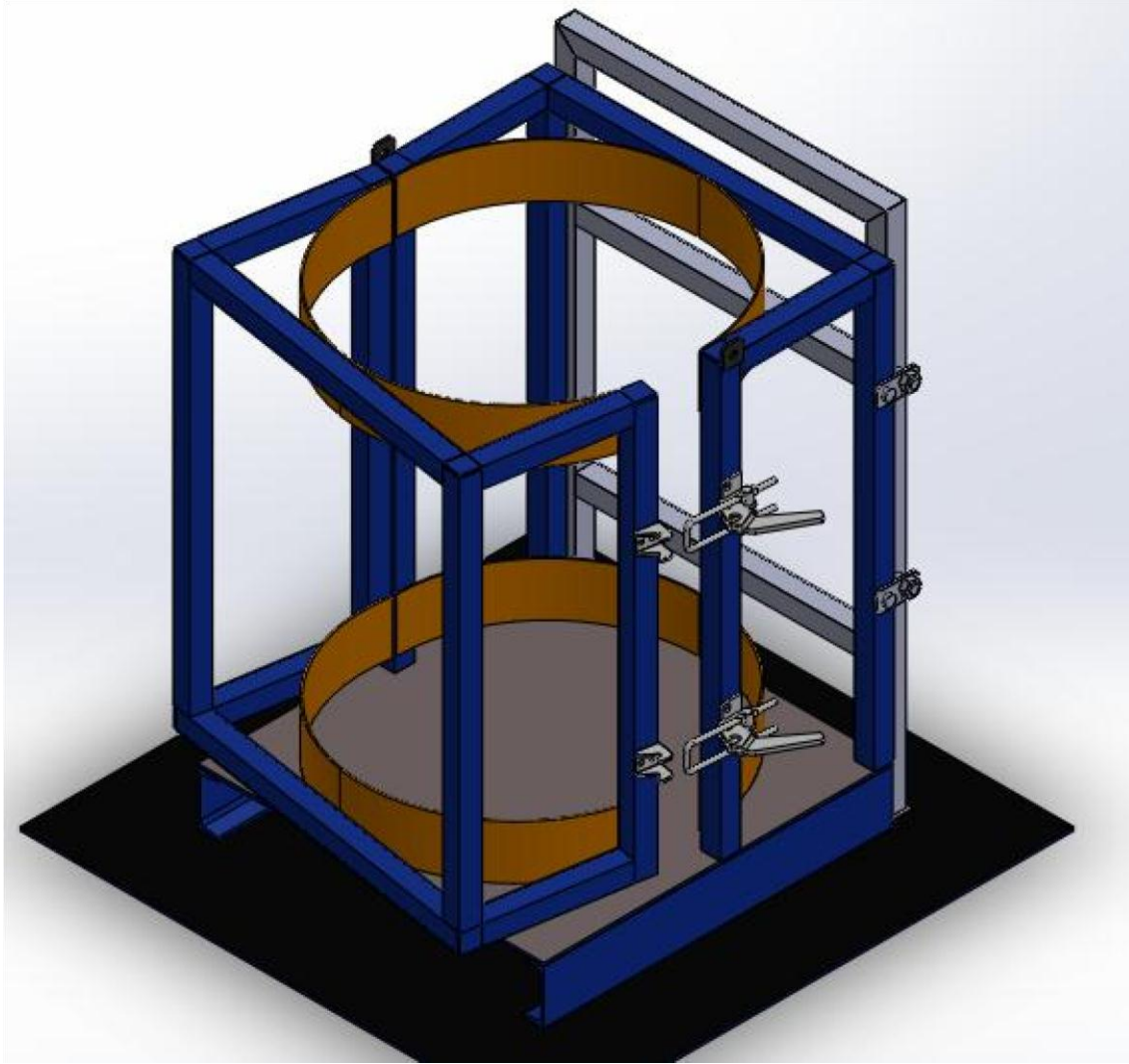
Apéndice 7. Herramienta de auditoría del Sistema - Escalera y Plataformas

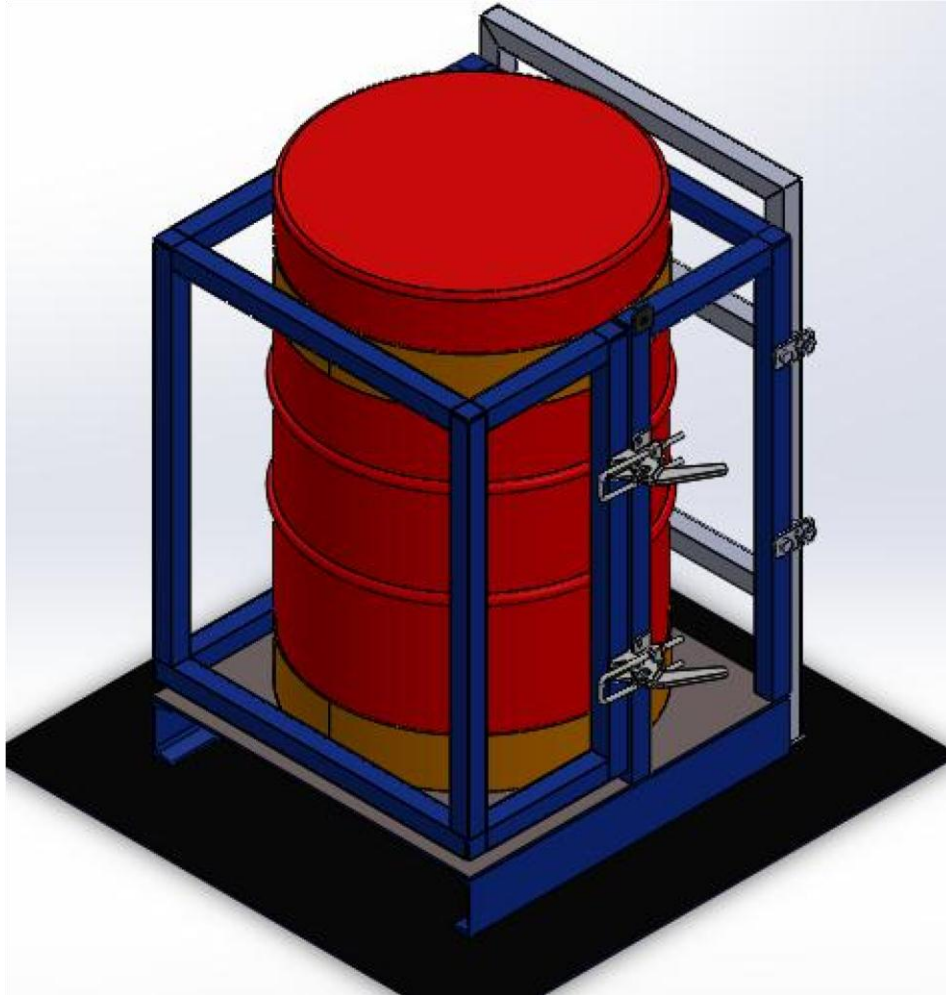
		Herramienta de auditoría del Sistema - Escalera y Plataformas		Fecha Completada: Realizada por: Área:	
ANÁLISIS DE DESVIACIONES - Estado actual de la unidad de negocio en contraste con el requerimiento y registro de resultado en la columna de puntaje Favor notar que la tabla es una guía únicamente el % puede estar entre estos niveles.					PUNTAJE
Total cumplimiento de los requisitos o supera los requisitos del sistema existente (estándar, procedimiento, etc.)					100%
Buen cumplimiento de los requisitos, los sistemas existentes requieren un ajuste mínimo					90%
Cumplimiento parcial de los requisitos, estándar y procedimientos desarrollados pero no esta implementados					70%
Cumplimiento mínimo de requisitos, no existe estándar o procedimientos desarrollados					20%
Los requisitos no son Aplicables					N/A
Requisitos del estándar	Preguntas	Evidencia (Documentado, Testimonial, Física)		Comentarios	Puntaje
5.2.1. Cada Escalera y Plataforma debe contar con una placa en color amarilla con letras negras, que contenga toda la información referente a esta: I Marca. I Peso. I Serial. I Capacidad. I Altura. I Empresa y departamento al que pertenece. I Código (Enumeración de 4 dígitos).	*Cuenta la Escalera o Plataforma con la placa de información?	* Inspeccione la Escalera o plataforma buscando identificar la placa y que en esta repose toda la información requerida por el estándar.			

Apéndice 8. Base de sistema de lubricación móvil




Apéndice 9. Rediseño de Base de sistema de lubricación móvil solidworks



Apéndice 10 Rediseño de Base de sistema de lubricación móvil solidworks final

Apéndice 11 Formato inspección preoperacional de equipos de soldadura

	INSPECCION PREOPERACIONAL DE EQUIPO DE SOLDADURA	Versión: 1 Vigencia: 05/06/2016 Pág. 1 de 1
---	---	--

EQUIPO DE SOLDAR No. _____ **LUGAR:** _____
INSPECCION REALIZADA POR: _____
FECHA: _____ **TURNO:** _____

ITM	DESCRIPCION	CUMPLE	NO CUMPLE	CONDICIONES ENCONTRADAS	CORRECTIVOS
1	Estado General Del Equipo (Estructura Física)				
2	Tablero De Control				
3	Cables De Equipos				
4	Conectores De Cables				
5	Porta Electrodo				
6	Pinza Masa				
7	Cables De Alimentación				
8	Conectores De Alimentación				
9	Puesta A Tierra				
10	Indicador De Encendido				
11	Selector De Polaridad				
12	Interruptor				
13	Enrolla Cables				
14	Codificación				
15	Estándar De Operaciones				
16	Ubicación Del Equipo				

OBSERVACIONES _____

FIRMA DEL TRABAJADOR

Vo Bo SUPERVISOR

Apéndice 12 Formato inspección preoperacional de pulidora

	INSPECCION PREOPERACIONAL DE PULIDORA	Versión: 1 Vigencia: 04/06/2016 Pág. 1 de 1
---	--	--

NOMBRE: _____ **FECHA:** _____
PULIDORA No.: _____ **LUGAR:** _____

ITEMS	DESCRIPCION	BIEN	MAL	OBSERVACIONES
1	Limpieza De La Pulidora			
2	Estado Del Enchufe			
3	Polo A Tierra			
4	Estado Del Cable			
5	¿Tiene Guarda?			
6	Limpieza De La Guarda			
7	Estado De La Guarda			
8	Estado De Los Manubrios			
9	Ajuste De Los Manubrios			
10	Estado De La Carcasa			
11	Estado Del Disco			
12	Ajuste Del Disco			
13	Estado Del Switch			

Recuerde que debe utilizar todos los elementos de protección personal correspondientes al pulir:

MONOGAFAS DE SEGURIDAD
CARETA O PROTECCION FACIAL
PECHERA
CAPUCHA
PROTECCION AUDITIVA Y RESPIRATORIA.


Es deber del operador de la pulidora verificar que la grata o disco cumpla con el estándar de seguridad exigido para la adecuada operación.

ACCIONES CORRECTIVAS	FECHA	RESPONSABLE

FIRMA DEL TRABAJADOR

Vo Bo SUPERVISOR

Apéndice 13 Formato inspección preoperacional de equipos de soldadura metal

	INSPECCION PREOPERACIONAL DE EQUIPO DE SOLDADURA MALETA	Versión: 1 Vigencia: 07/06/2016 Pág. 1 de 1
---	--	---

EQUIPO DE SOLDAR No. _____ LUGAR: _____
 INSPECCION REALIZADA POR: _____
 FECHA: _____ TURNO _____


ITM	DESCRIPCION	CUMPLE	NO CUMPLE	CONDICIONES ENCONTRADAS	CORRECTIVOS
1	Estado General Del Equipo (Estructura Física)				
2	Tablero De Control				
3	Cables De Equipos				
4	Estado de antorcha				
5	Pinza Masa				
6	Cables De Alimentación				
7	Conectores De Alimentación				
8	Puesta A Tierra				
9	Indicador De Encendido				
10	Selector De Polaridad				
11	Interruptor				
12	Codificación				
13	Estándar De Operaciones				
14	Ubicación Del Equipo				

OBSERVACIONES _____

FIRMA DEL TRABAJADOR

Vo Bo SUPERVISOR

Apéndice 14. Formato inspección preoperacional de equipo de oxicorte

	INSPECCION PREOPERACIONAL DE EQUIPO DE OXICORTE	Versión:1 Vigencia: 07/06/2016 Pág. 1 de 1
EQUIPO DE OXICORTE No. _____ LUGAR: _____ INSPECCION REALIZADA POR: _____ FECHA: _____ TURNO _____		

1. ESTADO DE LA CARRETILLA

BUENO _____ MALO _____

2. CONDICIONES DEL REGULADOR Y MANOMETRO:

- Reguladores de Oxigeno

MANOMETRO DE ALTA: _____ PSI FUNCIONA SI _____ NO _____

MANOMETRO DE BAJA: _____ PSI FUNCIONA SI _____ NO _____

- Estado de Acetileno

MANOMETRO DE ALTA: _____ PSI FUNCIONA SI _____ NO _____

MANOMETRO DE BAJA: _____ PSI FUNCIONA SI _____ NO _____

- Válvulas de retroceso de llamas

TIENE: _____ NO TIENE: _____

3. ESTADO DE LOS CILINDROS

OXIGENO: _____ ACETILENO: _____

4. ESTADO DE LAS MANGUERAS:

BUENO: _____ MALO: _____

5. MANGO DE SOPLETE:

Se encuentran las rocas del mango libre de grasas, aceites y abolladuras.

SI: _____ NO: _____

6. SOPLETE/CORTADOR :

Se encuentran los empaques de caucho y asientos metálicos en buen estado.

SI: _____ NO: _____

7. ESTADO DEL CHISPERO O QUEMADOR:

BUENO: _____ MALO: _____

OBSERVACIONES: _____

Al terminar de utilizar el equipo el técnico debe tener en cuenta estas normas:

- Limpiar correctamente las boquillas
- Cerrar las llaves de los tanques
- Bajar la presión de los manómetros.
- Enrollar las mangueras
- Si el equipo está en condiciones sub-estándar se debe corregir o devolver inmediatamente el equipo para su respectivo correctivo.

