	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	Código F-AC-DBL-007	Fecha 10-04-2012	Revisión A
Dependencia DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	Aprobado SUBDIRECTOR ACADEMICO		Pág. 1(98)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	JOHAN ANDREY USECHE PÉREZ		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERIAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA		
DIRECTOR	EDWIN EDGARDO ESPINEL BLANCO		
TÍTULO DE LA TESIS	REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN SOLINOFF CORP. S.A. PARQUE INDUSTRIAL GALICIA, FUNZA, CUNDINAMARCA.		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>EL OBJETIVO PRINCIPAL DE ESTE PROYECTO FUE LA REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO EN SOLINOFF CORP. S.A. TRAS LA EJECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS SE OBTUVO COMO RESULTADO LA REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN, ACTUALIZANDO FICHAS TÉCNICAS DE LAS MÁQUINAS, IMPLEMENTANDO MEJORAS EN ALGUNOS FORMATOS DE MANTENIMIENTO, SE CODIFICARON LAS MÁQUINAS DE LA EMPRESA Y SE JERARQUIZARON MEDIANTE UN ANÁLISIS DE CRITICIDAD, REALIZANDO UN STOCK DE REPUESTO A LAS MAQUINA MÁS CRÍTICAS QUE ARROJO DICHO ANÁLISIS.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 98	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1



REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN
DEL MANTENIMIENTO EN SOLINOFF CORP. S.A. PARQUE INDUSTRIAL GALICIA,
FUNZA, CUNDINAMARCA.

AUTOR.

USECHE PÉREZ JOHAN ANDREY

Trabajo presentado como requisito para obtener el título de Ingeniero Mecánico bajo la
modalidad de pasantías

Director

EDWIN ESPINEL BLANCO

Magister en Ingeniería

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA MECÁNICA

Ocaña, Colombia

Agosto 2016

Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecerle a DIOS por darme la sabiduría de poder alcanzar esta meta, por regalarme su infinito amor y bendiciones.

Gracias a mis padres Jairo Useche Rojas y Cecilia Pérez Velásquez por ser mis motivos para poder seguir adelante y regalarme los principios para ser una persona de bien, a mis hermanos Jordan Camilo Useche Pérez y David José Useche Pérez por estar siempre a mi lado.

A toda mi familia por brindar su apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera.

A mis amigos Viviana Bayona, Omar Polo, Julian Vera, Jorge Quintero, Dayan Suarez, Jeisson Niño y Rafael Machado, por su ayuda y apoyo.

A los profesores de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña que compartieron sus conocimientos en el transcurso de mi carrera.

Y a todas aquellas personas que hicieron parte directa o indirectamente en mi formación como profesional.

Dedicatoria

*Quiero dedicar este logro a Dios por permitirme terminar
mi carrera de ingeniería mecánica.*

*A mis padres, hermanos y toda mi familia, por su confianza y
apoyo en el transcurrir de mi vida*

Índice

	Pág.
<u>Capítulo 1. Reestructuración del sistema de información para la gestión del mantenimiento en SOLINOFF CORP. S.A. Parque Industrial Galicia, Funza, Cundinamarca.</u>	14
<u>1.1 Descripción breve de la empresa</u>	14
1.1.1 Misión.	16
1.1.2 Visión	16
1.1.3 Objetivos de la empresa	17
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa	18
1.1.5 Descripción de la dependencia.	19
<u>1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada</u>	20
1.2.1 Planteamiento del problema	22
<u>1.3 Objetivos</u>	23
1.3.1 Objetivo general	23
1.3.2 Objetivos específicos.	23
<u>1.4 Descripción de las actividades</u>	24
<u>Capítulo 2.Enfoques referenciales</u>	25
<u>2.1 Enfoque conceptual</u>	25
2.1.1 Mantenimiento.	25
2.1.2 Evolución del mantenimiento.	26
2.1.3 Gestión del mantenimiento	28
2.1.4 Formas de gestión de mantenimiento	29
2.1.5 Inspección.	31
2.1.6 Activos fijos.	31
2.1.7 Sistema de información.	31
2.1.8 Elementos de un sistema de información.	32
2.1.9 Análisis de criticidad.	33
<u>2.2 Enfoque legal</u>	34
2.2.1 Norma ISO 14224.	34
2.2.2 Norma Icontec GTC 62.	35
<u>Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo</u>	36
<u>3.1 Presentación de resultados</u>	36
3.1.1 Objetivo específico 1. Identificar el sistema de información que se utiliza actualmente en la maquinaria de SOLINOFF corp. S.a.	36
3.1.2 Objetivo específico 2. Describir los elementos y criterios del sistema de información que se desea implementar para la correcta planificación del mantenimiento, basándose en la información recolectada.	44

3.1.3 Objetivo específico 3. Aplicar el sistema de información planteado para la gestión del mantenimiento en SOLINOFF CORP. S.A. Parque industrial Galicia.	63
<u>Capítulo 4. Diagnostico final</u>	73
<u>Capítulo 5. Conclusiones</u>	74
<u>Capítulo 6. Recomendaciones</u>	75
<u>Referencias</u>	76
<u>Apéndices</u>	77

Índice de Figuras

	Pág.
Figura 1. Estructura Organizacional Solinoff Corp. S.A.	18
Figura 2. Evolución del mantenimiento	26
Figura 3. Generaciones que agrupan las mejores prácticas de mantenimiento	28
Figura 4. Porcentaje de máquina con ficha técnica	38
Figura 5. Adhesivo para inventario de maquinaria	39
Figura 6. División de las áreas en Solinoff Corp. S.A.	47
Figura 7. Descripción gráfica designación de códigos	49
Figura 8. Formato FCM-01 Ficha Técnica de Máquina	52
Figura 9. Ejemplo formato de mantenimiento operativo al centro de mecanizado Venture 2	55
Figura 10. Ejemplo formato de mantenimiento técnico al centro de mecanizado Venture 2	56
Figura 11. Ficha técnica de dobladora Ermak CNC HAP 1235	70

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 Diagnóstico inicial de la dependencia de mantenimiento a través de la matriz DOFA.	21
Tabla 2 Descripción de las actividades a desarrollar por cada objetivo planteado.	24
Tabla 3 Sistema de Codificación Antiguo	39
Tabla 4 Ejemplo de codificación antigua	40
Tabla 5 Identificación de planta, sección y área	45
Tabla 6 Esquema de matriz de criticidad	60
Tabla 7 Stock de repuestos para la Punzonadora 240 R	62
Tabla 8 Códigos asignados a cada planta.	63
Tabla 9 Códigos asignados a las secciones de la planta Solinoff.	64
Tabla 10 Códigos asignados a las áreas encontradas en Solinoff Corp	64

Índice de imágenes

	Pág.
Imagen 1 Dobladora Ermak CNC HAP 12354	67
Imagen 2 Placa de características técnicas de dobladora Ermak CNC HAP 1235	68
Imagen 3 Placa de características técnicas del motor de la dobladora Ermak CNC HAP 1235	69

Resumen

El objetivo principal de este proyecto fue la reestructuración del sistema de información para la gestión del mantenimiento en SOLINOFF Corp. S.A. El desarrollo de este proyecto se basó en tres objetivos que son: Identificar el sistema de información que se utiliza actualmente en la maquinaria, Describir los elementos y criterios del sistema de información que se desea implementar para la correcta planificación del mantenimiento, basándose en la información recolectada y Aplicar el sistema de información planteado para la gestión del mantenimiento.

Tras la ejecución de los objetivos se obtuvo como resultado la reestructuración del sistema de información, actualizando fichas técnicas de las máquinas, implementando mejoras en algunos formatos de mantenimiento, se codificaron las máquinas de la empresa y se jerarquizaron mediante un análisis de criticidad, realizando un stock de repuesto a las maquina más críticas que arrojó dicho análisis.

Introducción

Con el presente trabajo se piensa generar un sistema de información confiable de las diferentes máquinas, información recolectada de los manuales, catálogos, placas de los equipos, sitios web e información del personal de mantenimiento, se desea establecer la creación de diseño e implementación de formatos para la realización de mantenimientos preventivos operativos y técnicos con la finalidad de llevar un historial y soporte de las actividades realizadas a las máquinas de la planta SOLINOFF CORP. S.A. Para jerarquización de los equipos de la planta se desea realizar mediante encuestas y matriz de criticidad generadas a partir de ponderaciones establecidas según las condiciones de la empresa. Todo esto con el fin de llevar a cabo una documentación real y sustentable, también presentar un departamento de mantenimiento actualizado y organizado.

Capítulo 1: Reestructuración del sistema de información para la gestión del mantenimiento en Solinoff Corp. S.A. Parque industrial Galicia, Funza, Cundinamarca.

1.1 Descripción Breve De La Empresa

Durante 25 años, Solinoff Corp. S.A. se ha consolidado como unas de las compañías líderes del sector, actualmente dispone de un amplio portafolio de productos y servicios complementarios que brindan a nuestros clientes soluciones integrales en espacios de trabajo con tecnología.

Su casa matriz está ubicada en Bogotá D.C. con una capacidad mensual de producción de 1400 puestos de trabajo, 3000 UDC (Unidad de Consulta), 500 muebles metálicos y otros accesorios.

En Octubre de 1987 se crea Archimóvil y Equipos Ltda. con capital económico y humano netamente Colombiano para brindar soluciones en sistemas especializados de almacenamiento.

Entrada la década de los 90's, se da inicio a un proceso de tecnificación gradual mediante la adquisición de máquinas para el área de metalmecánica de tipo estándar. Así mismo, en esta

época, se identifica una necesidad en el suministro de puestos de trabajo, y para 1991, Archimóvil y Equipos Ltda. cuenta con equipo de trabajo de 60 personas y paralelamente, al diversificar sus productos, se crea Solinoff Ltda. “Soluciones Integrales de Oficina”, teniendo como objetivo manejar un concepto moderno y racional del espacio de trabajo y muebles para oficina.

En 1996, se adquieren máquinas de alta tecnología para el área de metalmecánica y de madera aumentando así la productividad y calidad de los productos que llevaron a Solinoff a posicionarse en Colombia como una de las tres compañías más importantes en el sector de mobiliario para oficina.

A finales del año 2000, la compañía toma la decisión de innovar e incursiona en un nuevo nicho de mercado con Ofigrup S.A. dirigidas a un mercado joven y el hogar.

A partir del año 2000 y con un crecimiento importante de las Exportaciones en el volumen general de ventas, Solinoff Ltda. absorbe Archimóvil y Equipos Ltda., creando así a Solinoff Corp. S.A. en el año 2005, quien junto con Ofigrup S.A. mantiene un equipo humano comprometido, activo con el crecimiento y desarrollo de la compañía.

Para el 2008, la compañía consolida su departamento de Investigación, Desarrollo e Ingeniería con un equipo de 15 diseñadores e ingenieros colombianos, paralelamente se hace una

importante inversión en maquinaria de última tecnología para mejorar la producción en el área de maderas.

En el primer trimestre del 2009 se abrió al público un nuevo Showroom en la ciudad de Bogotá con un alto contenido de Arquitectura y Diseño de talla internacional, ubicado en unos de los sectores de mayor crecimiento empresarial de la ciudad. En el mes de Mayo la compañía es premiada con el Premio Lápiz de Acero en la categoría de Mobiliario, el reconocimiento más importante del Diseño en Colombia.

Actualmente la Organización está cimentada bajo una estructura gerencial abierta y flexible de ideas innovadoras y con una clara visión de futuro.

1.1.1 Misión. Solinoff Corp. S.A. Es una organización que busca satisfacer las necesidades de desarrollo de ambientes integrales de trabajo y proyectos especiales a la medida de los requerimientos de sus clientes, a través de un equipo humano altamente calificado que garantiza calidad, cumplimiento y servicio, utilizando el diseño y la tecnología bajo un esquema de alta eficiencia y productividad industrial.

1.1.2 Visión. Para el 2020 Solinoff estará consolidada como la empresa líder en innovación y calidad de productos y diseño arquitectónico para la solución de ambientes de trabajo a la medida de las necesidades de nuestros clientes, teniendo una mayor participación en el mercado

Latinoamericano y manteniendo el liderazgo nacional en ventas y servicio; fortaleciendo alianzas estratégicas que nos permitan entrar a nuevos mercados. Siempre apoyados con personal altamente capacitado.

1.1.3 Objetivos de la empresa. Mantener el Liderazgo en Diseño, Desarrollo y Fabricación de soluciones integrales de ambientes de trabajo. Comprometidos, con la satisfacción total del cliente, mediante altos estándares de calidad con responsabilidad ambiental y social y alto sentido de pertinencia.

Se planea hacer siguiendo los siguientes objetivos:

- Aumentar las ventas un 25% respecto al año anterior.
- Optimizar el uso de los recursos y activos asignados para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Lograr la satisfacción de nuestros clientes, ofreciéndoles un producto de alta calidad conforme con las especificaciones del cliente y un servicio rápido y consistente.
- Disminuir en un 10% el costo de las no conformidades de los clientes respecto al año anterior.
- Satisfacer los requerimientos establecidos por el cliente, mediante el cumplimiento de las especificaciones, los tiempos de entrega y las cantidades.
- Operar bajo un sistema de gestión de calidad.
- Promover programas que fortalezcan las competencias de los funcionarios.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional de la empresa. Dentro de la corporación se ha determinado un perfil moderado y una descripción ordenada de las diferentes responsabilidades que cada cargo debe dar por cumplimiento, en donde se mantiene catalogado el nivel de autoridad, las ocupaciones y/o roles asignados. A continuación en la Figura 1 se detallara con precisión la estructura organizacional que maneja Solinoff Corp. S.A.

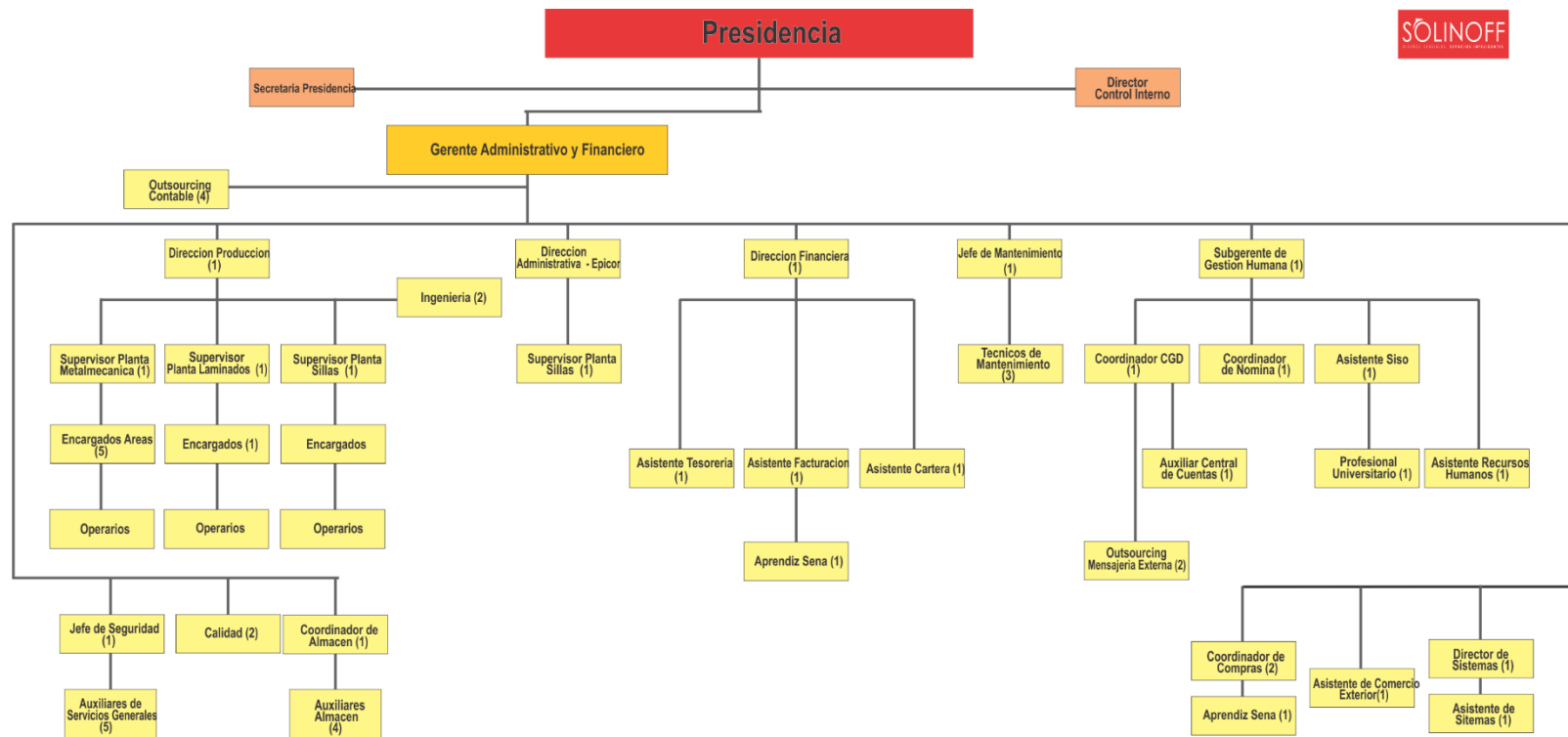


Figura 1. Estructura Organizacional Solinoff Corp. S.A.

Fuente: Dependencia de Gestión de Calidad Solinoff Corp. S.A

1.1.5 Descripción de la dependencia. La dependencia asignada es la de mantenimiento, la cual está encargada de desarrollar los programas de mantenimiento preventivo o correctivo para los diferentes activos físicos de la empresa. La dependencia está coordinada por el técnico electricista Juan Israel Casallas Romero (jefe de mantenimiento), quien es el encargado de planear los mantenimientos que se van a realizar a las máquinas, supervisar los trabajos como que se llevan a cabo como el control del inventario de las herramientas de los operarios, control metrológico, suministrar a producción las herramientas de corte, punzonado y doblado, como discos, cuchillas y cintas de corte, fresas, punzones y matrices de punzonado, punzones y matrices de doblado.

Se lleva un registro físico de los mantenimientos tanto correctivos como predictivos que se le realizan a las máquinas. La compra de repuestos y mantenimientos realizados por externos, son llevados tanto física como digitalmente.

Esta dependencia se encuentra conformada por tres técnicos quienes llevan a cabo las tareas asignadas en el programa, se manejan indicadores de las tareas que estos cumplen para analizar el desempeño de cada técnico.

1.2 Diagnóstico Inicial de la Dependencia Asignada

En el departamento de mantenimiento se hace necesario la mejora en el sistema de información debido a la desactualización de las fichas técnicas y abandono de la codificación, los cuales son factores que brindan respaldo al conocimiento de cada máquina.

Actualmente, no se cuenta con formatos pertinentes que faciliten la realización de los mantenimientos preventivos puntuales que se le deben realizar a las máquinas para poseer un respaldo de que se logró y que hizo falta por hacer.

La empresa cuenta con un software llamado EPICOR, el cual es un software de Planificación de Recursos Empresariales (ERP), integrado con soluciones para la administración de relaciones con los clientes (CRM), operaciones de manufactura, administración de la cadena de suministro (SCM), administración del capital humano (HCM), entre otros. Éste aún no se maneja en el departamento de mantenimiento pero la empresa desea implementarlo para mejorar la gestión del mantenimiento en la empresa.

Mediante una matriz DOFA se mostrará la situación actual del departamento de mantenimiento de Solinoff Corp. S.A.

Tabla 1.

Diagnóstico inicial de la dependencia de mantenimiento a través de la matriz DOFA.

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	<p>-Compromiso por parte del personal para generar cambio.</p> <p>-Software EPICOR a disposición del área de mantenimiento.</p>	<p>-Falta de información en las fichas técnicas de la maquinaria.</p> <p>-Carencia de una buena codificación de la maquinaria industrial.</p> <p>-Falta de formatos para la realización de mantenimientos.</p>
OPORTUNIDADES	FO	DO
<p>-Interés de la gerencia por implementar herramientas modernas en la gestión del mantenimiento.</p> <p>-Apoyo por parte de la compañía para una continua capacitación del operario y personal de mantenimiento.</p>	<p>-Mejorar la gestión del mantenimiento teniendo mayor control sobre las actividades.</p> <p>-Desarrollar un mejor sistema de información e implementar el software Epicor.</p>	<p>-Actualizar la base de datos de la maquinaria disponible en Solinoff Corp. SA y realizar una codificación más detallada de estas.</p> <p>-Realizar formatos que contribuyan a la gestión del mantenimiento.</p>
AMENAZAS	FA	DA
<p>-Diminución de los recursos disponibles 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>-Minimizar lo mejor posible el gasto monetario en la empresa con ayuda de una buena gestión de calidad soportada por un software.</p> <p>-Disminuir las paradas de máquina haciendo un mayor control de mantenimiento.</p>	<p>-Facilitar información más precisa y rápida acerca de los daños que ha sufrido alguna máquina y qué medidas se han llevado a cabo para solucionarlo.</p>

Fuente: Autor.

1.2.1 Planteamiento del problema. La planta de Solinoff Corp. SA ubicada en el parque industrial Galicia, cuenta con maquinaria necesaria para realizar productos en el área de muebles para oficina y soluciones integrales en los espacios de trabajo, manteniendo así altos estándares de calidad que satisfacen al cliente.

Estas máquinas, que realizan la producción diaria en la empresa están expuestas a las eventuales fallas por errores de diseño del equipo, desconocimiento del equipo por parte de los operarios, desconocimiento del procedimiento adecuado, por desgaste, entre otros, produciendo paradas inesperadas en la producción, que pueden ser desde fallas leves que duran poco tiempo hasta fallas graves con un prolongado tiempo de parada, debido a la falta de una oportuna y correcta información acerca de dicha falla o de las mismas máquinas.

La información de esta maquinaria, acerca de sus paradas por fallas, mantenimientos correctivos o preventivos que se les hayan realizado, se encuentran guardados en carpetas, pero muchas no poseen información completa acerca de la máquina (fichas técnicas) y las que poseen información, están desactualizadas; además que no cuenta con un respaldo digital. Los equipos cuentan con una codificación antigua que ya no utilizan. Por esta razón se pretende realizar un mejoramiento en el sistema de información de las máquinas con el fin que sea más práctica y sea adecuada para su introducción al software EPICOR y con este fin lograr un buen manejo de la información necesaria para mantener en operación la planta.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General. Reestructurar el sistema de información para la gestión del mantenimiento en Solinoff Corp. S.A. Parque Industrial Galicia, Funza, Cundinamarca.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Identificar el sistema de información que se utiliza actualmente en la maquinaria de Solinoff Corp. S.A.
- Describir los elementos y criterios del sistema de información que se desea implementar para la correcta planificación del mantenimiento, basándose en la información recolectada.
- Aplicar el sistema de información planteado para la gestión del mantenimiento.

1.4 Descripción De Las Actividades

Tabla 2.

Descripción de las actividades a desarrollar por cada objetivo planteado.

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR
<p>Reestructurar el sistema de información para la gestión del mantenimiento en Solinoff Corp. S.A. Parque Industrial Galicia, Funza, Cundinamarca.</p>	<p>Identificar el sistema de información que se utiliza actualmente en la maquinaria de Solinoff Corp. S.A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Recolectar información acerca del manejo de información de la maquinaria. -Conocer la codificación actual que posee la maquinaria. -Detectar la ausencia de información en las fichas técnicas de las máquinas. -Analizar los formatos de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.
	<p>Describir los elementos y criterios del sistema de información que se desea implementar para la correcta planificación del mantenimiento, basándose en la información recolectada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar las áreas a la que pertenece cada máquina. -Formular un método de codificación adecuado para una mejor gestión del mantenimiento. -Diseñar un formato para las fichas técnicas de las máquinas. -Proponer formatos de mantenimiento que brinden más información. -Planificar un stock de repuestos
	<p>Aplicar el sistema de información planteado para la gestión del mantenimiento en Solinoff Corp. S.A. Parque Industrial Galicia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Asignar un código a cada máquina de la empresa. -Desarrollar las fichas técnicas para cada máquina. -Aplicar los formatos de mantenimiento realizados.

Fuente: Autor

Capítulo 2: Enfoques Referenciales

2.1 Enfoque Conceptual

2.1.1 Mantenimiento. El objetivo del mantenimiento es conservar todos los bienes que componen los eslabones del sistema directa e indirectamente afectados a los servicios, en las mejores condiciones de funcionamiento con un muy buen nivel de confiabilidad, calidad y al menor costo posible.

La finalidad del mantenimiento entonces es conseguir el máximo nivel de efectividad en el funcionamiento del sistema productivo y de servicios con la menor contaminación posible y mayor seguridad para el personal al menor costo posible (Torres Leandro, 2005, p.19).

El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o sistema se mantiene en, o se restablece a, un estado en el que puede realizar las funciones designadas. Es un factor importante en la calidad de los productos y puede utilizarse como una estrategia para competencia exitosa. Las inconsistencias en la operación del equipo de producción dan por resultado una variedad excesiva en el producto y en consistencia, ocasionan una producción defectuosa. Para producir con un alto nivel de calidad el equipo de producción debe operar dentro de las especificaciones, las cuales pueden alcanzarse mediante acciones oportunas de mantenimiento. (Duffuaa Raouf Dixon, 2007, p.29)

La principal función del mantenimiento es sostener la funcionalidad de los equipos y el buen estado de las maquinas a través de las distintas épocas acorde a las necesidades de sus clientes, que son todas aquellas dependencias, empresas de procesos o servicios, que generan bienes reales o intangibles mediante la utilización de estos activos, para producirlos (Mora Gutiérrez, 2008, p.20).

2.1.2 Evolución del mantenimiento. El concepto de mantenimiento ha ido evolucionando desde la simple función de arreglar y reparar los equipos para asegurar la producción hasta la concepción actual del mantenimiento con funciones de prevenir, corregir y revisar los equipos a fin de optimizar el coste legal. (Técnicas de Mantenimiento Industrial, 2004, p.2. 3.)

Se pueden distinguir cuatro generaciones en la evolución del concepto de mantenimiento como se observa en la Figura 2, lo que ha obligado al mantenimiento a tecnificarse para poder cumplir con las exigencias que se le plantean en la actualidad, necesitando cada día más personal calificado, con mejores herramientas de monitoreo continuo que le permitan brindar un mantenimiento predictivo por medio del cual y ayudado de herramientas estadísticas, de planeación y diagnóstico para que el mantenimiento sea visto como una inversión muy rentable. (Gonzales Bohórquez, p.8)

		3ª Generación	4ª Generación
	2ª Generación		Proceso de mantenimiento
1ª Generación	Relación entre probabilidad de fallo y edad.	Mantenimiento preventivo condicional	Calidad total
Reparar averías	Mantenimiento preventivo programado	Análisis causa efecto	Mantenimiento fuente de beneficios
Mantenimiento correctivo	Sistemas de planificación	Participación de producción (TPM)	Compromiso de todos los departamentos
Hasta 1945	1945-1980	1980-1990	Mantenimiento basado en el riesgo (RBM)
			1990+

Figura 2. Evolución del mantenimiento.

Fuente: Técnicas de mantenimiento Industrial Pág. 3

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 (Gonzales Bohorquez, p.5).

En la actualidad la gestión de mantenimiento continúa en un ciclo de evolución. Es el caso integral de activos como se observa en la Figura 4. La gestión de mantenimiento, actualmente se basa en el análisis de datos; tener información veraz de los equipos pasa a ser lo más importante y sobre lo cual se basan las decisiones de gestión sobre los mismos. Se empieza a

ver el equipo como un activo de la compañía y no como una “maquina generadora de gastos”, en la cual se puede invertir para beneficio de todos (Ruiz, 2012).



Figura 3. Generaciones que agrupan las mejores prácticas de mantenimiento.

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

2.1.3 Gestión del mantenimiento. Hacer mantenimiento con un concepto actual no implica reparar los equipos en mal estado, sino por cómo se pueda mantener el equipo en operación a los niveles especificados. En consecuencia, un buen mantenimiento consiste en realizar las actividades de una forma más eficiente; su primera prioridad es prevenir fallas y de este modo reducir los riesgos de paradas imprevistas. El mantenimiento empieza cuando lo

equipos son recibidos y montados, en la etapa inicial de todo proyecto y continua cuando se formaliza la compra de estos y su montaje correspondiente (Angulo, 2013).

2.1.4 Formas de gestión de mantenimiento

Existen varias formas de gestión de la calidad como:

- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento centrado en confiabilidad.
- Mantenimiento productivo total.

2.1.4.1 *Mantenimiento correctivo.* Este mantenimiento tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actua cuando un equipo funcione hasta el punto en que no puede desempeñar normalmente su función. Este mantenimiento ocasiona las siguientes consecuencias:

- Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.
- Afecta las cadenas productivas, es decir, los ciclos productivos posteriores a este se verán afectados por la espera a la corrección de la etapa anterior.
- Trae costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se puedan comprar los repuestos en el momento justo.

2.1.4.2 *Mantenimiento preventivo.* Este mantenimiento tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas. Se realiza basándose en los datos

suministrados por el fabricante como manuales técnicos, por medio de la experiencia y pericia del personal a cargo, y además personas que han adquirido conocimiento acerca de los equipos y maquinaria de la compañía. Presenta las siguientes características:

- Se realiza en un momento que no se esté produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas de la planta.
- Se lleva a cabo un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y presupuestos necesarios “a la mano”.
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.
- Esta determinado un are en particular y ciertos equipos específicamente denominados equipos críticos. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes de la planta.
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- Permite contar con un presupuesto aprobado por la directiva (Angulo, 2012).

2.1.4.3 Mantenimiento predictivo. Es aquel que utiliza datos extrapolares o tendencias para determinar la vida de servicios sin problemas de una máquina. Se realiza mediante la utilización de indicadores y/o registradores, con alarma o sin ella, para medir los parámetros fundamentales de funcionamiento óptimo de las máquinas. Se ha constituido en una parte indispensable de la planeación del mantenimiento y las estrategias de parada de las fabricas

modernas, ya que estas quieren definir el mantenimiento del equipo hasta que se haya establecida claramente la necesidad del mismo, y esta información es suministrada por las técnicas predictivas. (Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, p. 31.)

2.1.5 Inspección. Las inspecciones son actividades muy importantes para la seguridad de los trabajadores de una organización, ya que consiste básicamente en observaciones sistemáticas para identificar los peligros, riesgos o condiciones inseguras en el lugar de trabajo que de algún modo podrían pasarse por alto, y de ser así es muy probable que se sufras un accidente.

En la mayoría de los casos, si la persona que sufrió el incidente o accidente hubiese desarrollado buen trabajo de inspección, hubiera podido evitar la lesión o el daño, detectado el defecto o condición insegura y lo solucionaba o pudo informar a su jefe inmediato para solucionarlo, evitando algún incidente o accidente.

2.1.6 Activos fijos. Activos tangibles o intangibles que se presume son de naturaleza permanente porque son necesarios para las actividades normales de una compañía y no serán vendidos o desechados en el corto plazo, ni por razones comerciales.

2.1.7 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 como son los manuales y catálogos de operación y mantenimiento suministrado por los proveedores (Angulo, 2012).

2.1.8 Elementos de un sistema de información. 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 (Angulo, 2012).

2.1.8.1 Ficha técnica. Registro de las incidencias, averías, reparaciones y actuaciones consistentes a una determinada actividad.

2.1.8.2 Hoja de vida. Documento en el que queda registrado los datos importantes de una máquina o sistema.

2.1.8.3 Orden de trabajo. Instrucción escrita, la cual, define el trabajo que debe llevarse a cabo por la organización del mantenimiento.

2.1.8.4 Solicitud de trabajo. Documento en donde se solicita la realización de un determinado trabajo o que indica la existencia de una condición no admisible o anormal para su corrección.

2.1.9 Análisis de criticidad. Es una herramienta que permite jerarquizar por su importancia los equipos que se encuentran en la planta, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos a las áreas donde sea más importante y/o necesario. Desde el punto de vista matemático la criticidad se puede expresar como:

$$\text{Criticidad} = \text{Frecuencia} \times \text{Consecuencia}$$

La frecuencia se asocia al número de fallas que se presentan y la consecuencia está compuesta por el impacto operacional, los costos de reparación, los impactos de ambiente y de seguridad. Con base a lo anterior se establecen los siguientes criterios para realizar un análisis de criticidad:

- Tiempo promedio para reparar.
- Costos.
- Seguridad.
- Producción.
- Medio ambiente.

2.1.9.1 Equipos críticos: Se consideran principalmente equipos como críticos a todos aquellos que pueden causar una parada total o parcialmente los procesos, afectando significativamente la producción de la planta al presentar una falla.

2.1.9.2 Equipo medianamente crítico: Es aquel que cuando presenta una falla, afecta de forma parcial y no representa una parada significativa en el proceso de producción.

2.1.9.3 Equipo no crítico. Son aquellos que al fallar no afectan el proceso productivo.

2.2 Enfoque Legal

2.2.1 Norma 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:

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.

(ISO 14224, 2006)

2.2.2 Norma Icontec GTC 62. Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio.

Mantenimiento. Terminología

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación De Resultados

3.1.1 Objetivo específico 1. Identificar el sistema de información que se utiliza actualmente en la maquinaria de Solinoff Corp. S.A.

Se realizó una búsqueda con el fin de obtener información acerca del manejo de la información de la maquinaria, cómo se encuentra codificada actualmente, que sistema de codificación utilizan y los tipos de formatos para el mantenimiento que implementan.

3.1.1.1 Recolectar información acerca del manejo de información de la maquinaria.

Primeramente el practicante debió conocer los procesos de producción que se realizan en la planta y observar con cual maquinaria cuentan para realizar dicho procesos.

Solinoff Corp. es una empresa dedicada a la realización de proyectos integrales enfocados en los espacios de oficina, donde todo proyecto tiene lugar con la llegada de la materia prima, su adecuación, dimensionado, acabados superficiales, ensamble y finalmente verificación para su salida. Todo esto se logra con la ayuda de la maquinaria ubicada en Solinoff Corp, dependiendo del producto que desee lograr; existen diferentes líneas de proceso implicando maquinaria

específica, independientemente de estas y hablando en forma general, la planta está dividida en tres grandes partes que son metalmecánica, laminados y ensamble, donde en el área de metalmecánica se encuentran máquinas de punzonado, corte, doblado, soldadura, pulido, torneado y de pintura, en el área de laminados máquinas para corte, fresado y enchape de madera y acabados para la misma.

La información de cada máquina, como fichas técnicas, mantenimientos realizados y compra de repuestos para las mismas, se manejan en carpetas, donde lo referente a cada máquina se secciona en dos partes, en órdenes de compra y en los mantenimientos que se le hayan realizado a la máquina. La información del requerimiento y orden de compra realizada, asignada a una máquina, se añade a un libro en Excel, especificando el número de requerimiento, el número de orden de compra, el proveedor, la descripción, cantidad, precio y subtotal.

Solo el 29 % de todas las maquinas tienen fichas técnicas de un total de 111 máquinas, y estas poseen poca información acerca de la máquina.

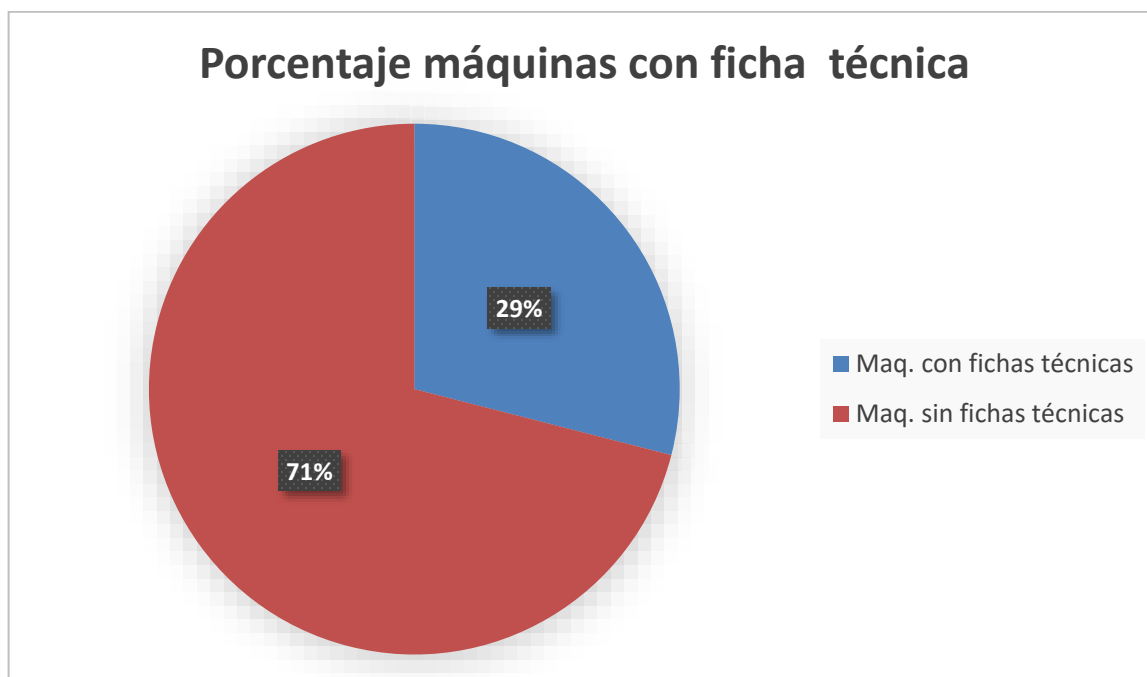


Figura 4. Porcentaje de máquina con ficha técnica

Fuente: Pasante

3.1.1.2 Conocer la codificación actual que posee la maquinaria. En la planta Solinoff Corp. S.A. utiliza actualmente un sistema de codificación no significativo, no aporta ninguna información adicional. La ventaja del empleo de este sistema de codificación, es la simplicidad del código, la desventaja es que no aporta ninguna información que ayude con la ubicación del equipo, familia a la que pertenece, y toda aquella información adicional que se desee conocer con ayuda de la codificación.

En la planta utilizan un código alfanumérico que lleva como inicial las letras MAQ seguidos de cuatro dígitos numéricos.

El 29% de las máquinas poseen un adhesivo indicando el código del equipo como se muestra en la Figura 5.



Figura 5. Adhesivo para inventario de maquinaria.

Fuente: Pasante

El 7% de las máquinas presenta una etiqueta metálica, identificada con un sistema antiguo de codificación de tipo significativo, ósea que aportaba valiosa información sobre el equipo, pero este sistema de codificación se perdió al pasar de los años con el cambio de jefe de mantenimiento, aún se conserva un archivo de Excel donde especifica la codificación, pero en este inventario solo se encuentra la maquinaria que existía al momento de la creación de dicha codificación.

Tabla 3.

Sistema de Codificación Antiguo

	PRIMERA LETRA = PLANTA	TIPO DE ALIMENTACION
DEFINICION CODIGOS	SEGUNDA LETRA = AREA	1= ELÉCTRICO
	TERCERA LETRA = MAQUINA	2= NEUMATICO
	PRIMER NUMERO = CONSECUTIVO	3= HIDRAULICO
	SEGUNDO NUMERO = TIPO DE ALIMENTACION	4= GAS

Nota. Fuente: Departamento de mantenimiento.

En la Tabla 3 se muestra el sistema de codificación antiguo que se utilizaba en la planta, donde la primera letra representa la planta, en aquel tiempo ésta estaba dividida en dos secciones, laminados y metalmecánica, la segunda letra representa el área en la planta, esta comprendía las áreas de carpintería, corte, doblado, enchape, ensamble, mecanizado, pintura, punzonado, soldadura y tapicería, la tercera letra se atribuye a la máquina, el primer número al consecutivo de la máquina y el segundo número al tipo de alimentación que éste tiene, si era eléctrica, neumática, hidráulica o a gas. En la Tabla 4 se observa un ejemplo acerca del uso de la codificación descrita anteriormente.

Tabla 4.

Ejemplo de codificación antigua

	MCD01-1 =	LER01-2 =
EJEMPLOS	M = METALMECÁNICA	L = LAMINADOS
	C = CORTE	E = ENCHAPE
	D = DESPUNTADORA	R = REFILADORA
	01= CONSECUTIVO	01= CONSECUTIVO
	1 = ELÉCTRICO	2 = NEUMÁTICO

Nota. Fuente: Departamento de mantenimiento.

3.1.1.3 Detectar la ausencia de información en las fichas técnicas de las máquinas. Se detectó en las fichas técnicas utilizadas, poca información que brinden para conocer la máquina con una mayor claridad, estas fichas técnicas poseen tres módulos de información, en el primer módulo hace referencia a la información general, ahí se cita el nombre, modelo, área, placa de inventario, marca, serie, capacidad y ubicación, esta es una información primordial para obtener

conocimiento previo sobre la máquina y su ubicación; todas las fichas técnicas existentes poseen esta información.

En el segundo módulo se centra en datos sobre la compra, tales como, fabricante, valor del equipo, fecha de instalación, por quien fue suministrada, fecha de fabricación y garantía, pero muy pocas fichas tienen estos datos.

Un tercer módulo se refiere a los elementos del equipo pero ya están estipulados cuatro equipos que son compresor de tornillo, motor, control sigma y secador, estos elementos son partes de un compresor, por tanto está mal desarrollada la ficha al tener estos elementos para implementarla como una ficha técnica general.

Y el último módulo tiene como nombre mantenimiento interno y cita lo referente a un mantenimiento realizado por una empresa externa, donde se encuentra el nombre de la empresa, teléfono, tipo de contrato, dirección de la empresa, número del contrato y precocidad del mantenimiento.

En la base de datos del sistema de gestión de calidad no se encontró este formato, aunque estaba implementado en el 29% de las máquinas (ver **Apéndice A**).

Este formato de ficha técnica debe contener los datos más sobresalientes que afecten al mantenimiento de cada uno de los equipos de la planta. Este formato de ficha técnica no contempla varios ítems como la criticidad, especificaciones técnicas, los componentes más importantes o la fotografía de la máquina, entre otros.

3.1.1.4 Analizar los formatos de mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo.

En la empresa se utilizan dos formatos para la realización de los mantenimientos, uno de los formatos es el FCM-03 de solicitud de mantenimiento (Ver **Apéndice B**), este formato es de uso general y se puede identificar en él cinco secciones, la primera sección tiene seis ítem para seleccionar donde o a qué se le va a realizar el mantenimiento, estos ítem son: máquina, equipo, dispositivo de medición, herramienta, vehículo y otro, y tipo de mantenimiento, si preventivo o correctivo. La segunda sección es la descripción del fallo en el cual se especifica cual fue el tipo de fallo, se describe el fallo y firma quien elaboró la solicitud y quien la recibe. La tercera sección se centra en la acción tomada, se escribe la fecha, hora de inicio y final, la clase de fallo y se describe la acción que se procedió a realizar. En el cuarto y quinto ítem se especifica los repuestos utilizados y las observaciones que se realicen respectivamente.

Al final de dicho formato después de realizado se toma la firma del técnico que realizó la tarea, el jefe de mantenimiento y el líder de área donde se hizo el mantenimiento.

Para este formato se pueden realizar algunos cambios para aplicarlo de una mejor manera, añadiendo ítems que brinden información acerca de la intervención realizada, tanto como en un mantenimiento preventivo como un mantenimiento correctivo, también quitar algunos ítems que no son necesarios.

El segundo formato es el FCM-10 registro de mantenimiento (Ver **Apéndice C**), el cual se utiliza como un formato de mantenimiento preventivo; al principio del formato tiene tres casillas para seleccionar si es un mantenimiento preventivo, correctivo o predictivo, casillas que no deberían estar ya que es un formato para un mantenimiento correctivo.

En dicho formato se indica el equipo, marca código, líder de área, área, frecuencia y la fecha en que se realiza.

Luego están los sistemas donde se va a realizar el mantenimiento, las partes, las operaciones a realizar, que repuestos o consumibles utilizó y las observaciones respecto al estado final.

De igual manera al final de dicho formato después de realizado se toma la firma del técnico que realizó la tarea, el jefe de mantenimiento y el líder de área donde se hizo el mantenimiento.

3.1.2 Objetivo específico 2. Describir los elementos y criterios del sistema de información que se desea implementar para la correcta planificación del mantenimiento, basándose en la información recolectada.

Luego de la recolección de información se procede a diseñar y proponer formato de ficha técnica, un método de codificación y formatos para la realización de mantenimientos preventivos, también se realiza una lista de stock a la maquina más critica que se encontró luego de aplicar un análisis de criticidad.

3.1.2.1 Identificar las áreas a la que pertenece cada máquina. La identificación de cada área a la que pertenecen las máquinas ayuda mucho en el proceso de mantenimiento, es la dirección de la máquina o donde está emplazada. A través de ella nos indica a cual planta corresponde. Por medio de ella podemos saber en qué área de la empresa está emplazado, y a que máquina específica corresponde.

El departamento de mantenimiento maneja dos plantas, Solinoff Corp. S.A. ubicada en Km 3 via Funza – Siberia, Cundinamarca y UNNO S.A.S. ubicada en la zona industrial de Bogotá; el presente proyecto solo se centró en la maquinaria existente en Solinoff pero se tendrá en cuenta la planta UNNO S.A.S. en la codificación, con el fin de que en un futuro se codifique también las maquinarias de dicha planta.

Las instalaciones de la planta de Solinoff Corp. S.A. cuentan con tres bodegas seguidas, divididas en tres grandes secciones que son metalmecánica, ensamble y laminados.

Estas secciones cuenta con diversas maquinas las cuales se agruparon en varias áreas dependiendo del trabajo que desarrollan.

Se realizó un inventario de todas las máquinas ubicadas en la planta para así designarlas a cada área a la que pertenecen (Ver **Apéndice D**), a continuación en la Tabla 5, se expone la planta, sección y las áreas que se identificaron tras el inventario que realizó el pasante.

Tabla 5.

Identificación de planta, sección y área

PLANTA	SECCIÓN	ÁREA
SOLINOFF	METALMECANICA	CORTE
		DOBLADO
		LINEA DE PINTURA
		MANTENIMIENTO
		PINTURA PEQUEÑO
		PUNZONADO
		SOLDADURA CARROS
		SOLDADURA MIG
		SOLDADURA PUNTO
		TORNO
	MADERAS	CARPINTERIA
		LAMINADOS
		LOGISTICA
	ENSAMBLE	ENSAMBLE
PREENSAMBLE		
SILLAS		
UNNO	-	-

Nota. Fuente: Pasante.

El departamento de ingeniería facilitó un plano de seguridad industrial de la empresa del año 2013 al pasante, el plano se modificó y actualizó a la fecha para así ubicar las áreas que se propusieron anteriormente.

En la Figura 6 se aprecia la manera de cómo está dividida la empresa por áreas; de las 16 áreas que fueron mencionadas anteriormente, a la sección de metalmecánica pertenecen 10 áreas con un total de 74 máquinas, en la sección de ensamble 3 áreas con 14 máquinas y en la sección de maderas existen 3 áreas donde se encuentran 23 máquinas, para un gran total de 111 máquinas en la planta.

A continuación se aprecia en el la Figura como se dividió la empresa en 16 áreas donde se identifica sus ubicaciones con color y numéricamente cada una ellas.



Figura 6. División de las áreas en Solinoff Corp. S.A.

Fuente: Pasante.

3.1.2.2 Formular un método de codificación adecuado para una mejor gestión del mantenimiento. Para un buen manejo de la información en el área de mantenimiento es muy

importante poseer una codificación de tipo significativa, que aporte información acerca de la máquina, que identifique la ubicación que esta posee.

Anteriormente se identificaron las zonas que hay en la empresa, se identificó la planta, la sección y el área a la que pertenece cada máquina, luego de realizado el inventario (Ver **Apéndice D**), en el cual nos apoyaremos para establecer un código a cada máquina dependiendo de la zona en que éste se encuentre.

La codificación significa en general es dar a las máquinas y equipos una dirección donde ubicarlas y un nombre con el cual identificarlas. Permitiendo tener un control y conocimiento sobre información técnica, características generales, etc. de cada una de las máquinas.

La codificación se dividida en cinco grupos, planta, sección, área, máquina y consecutivo, donde el primer grupo solo se conforma por un dígito de letra, los tres grupos siguientes están conformados por dos dígitos de letras cada uno y el último grupo son dos dígitos numéricos que representan el consecutivo de la máquina, en la Figura 5 se describe gráficamente el significado de cada una.

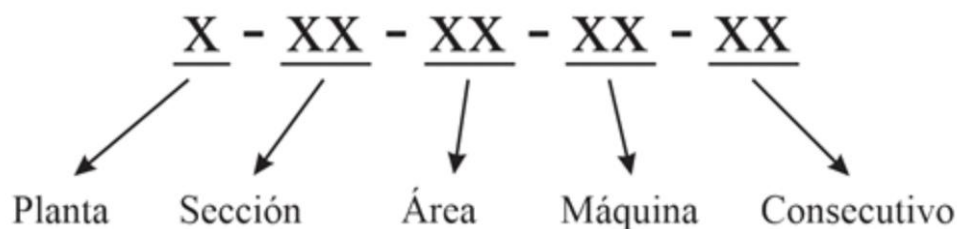


Figura 7. Descripción gráfica designación de códigos

Fuente: Pasante.

El método de codificación se realizó basado en el libro Organización y gestión integral de mantenimiento

3.1.2.3 Diseñar un formato para las fichas técnicas de las máquinas. Las fichas técnicas de las máquinas son de vital importancia a la hora de encontrar en forma rápida información técnica asociada a alguna máquina, ahorrándose así el profesional de mantenimiento el tiempo que le tomaría realizar un levantamiento técnico de la máquina a reparar. Estas fichas técnicas son realizadas por medio del levantamiento de datos técnicos en terreno de las principales características de las máquinas montadas, todo esto complementado con información obtenida de los catálogos de las máquinas y de toda la información ya sea por medios escritos o electrónicos que se pudiesen obtener.

En la ficha se deben resaltar las características más importantes de la máquina a fin de tener un mayor conocimiento de éste y facilitar su ubicación ante la presencia de fallas o acciones de mantenimiento.

A la ficha actual se le hizo una reforma añadiéndole nuevos ítems para mejorar su capacidad de brindar información, esto con ayuda del jefe de mantenimiento, quien aprobó el nuevo formato de la ficha técnica (Figura 8), basándose en la norma GTC 62.

La ficha técnica está dividida en diez partes que se describirán a continuación:

- **Información general:** En esta parte se encuentra algunos datos generales de la máquina, nombre, modelo, marca, código, área, serie y al frente de estos la fotografía de ésta, estos datos son los necesarios para conocerla de una forma general e identificar por medio de su fotografía, también para conocer su ubicación en la empresa y sea más fácil su rastreo.
- **Datos de fabricación y adquisición:** En esta parte se encuentran el nombre del fabricante, nombre del proveedor, fecha de fabricación, fecha de adquisición, garantía, teléfono, correo y si esta posee manual o no. Esta información es indispensable a la hora de requerir al fabricante información de repuestos para compra de los mismos, rutinas de mantenimientos recomendadas, solicitud de cotizaciones de equipos con características similares, entre otros.
- **Criticidad:** Se debe seleccionar entre *crítico*, *medianamente crítico* y *no crítico* para jerarquizar la máquina y de esta manera dar mayor prioridad a las que sean más críticas.

- **Dimensiones:** En este apartado se escribirán las dimensiones y el peso que posee la máquina, esto es de ayuda en cuestiones nueva organización de la maquinaria, ya sea interna como externa.
- **Sistemas:** Se puede seleccionar entre cinco sistemas diferente y otro más para algún otro sistema existente si la maquina lo posee o no, entre estos cinco sistemas encontramos sistema mecánico, sistema eléctrico, sistema hidráulico, sistema neumático y sistema térmico. Estos datos son de gran ayuda a la hora de saber de qué tipos de sistemas está constituida la máquina.
- **Características técnicas:** En esta sección se introducen los datos técnicos más relevantes que tenga la máquina como voltaje, amperaje, potencia, frecuencia, capacidad, presión, temperatura y alguna otra característica que se desee introducir.
- **Frecuencia de mantenimiento:** En esta se encuentran dos casillas en las cuales se debe introducir la frecuencia con la que se hace el mantenimiento preventivo interno y en a otra casillas la frecuencia en la que se hace un mantenimiento preventivo externo realizado por el proveedor de la máquina.
- **Motores:** En esta sección se anotan los motores que posee la máquina con algunas de sus características principales como potencia, rpm, voltaje y marca o fabricante.
- **Lubricación:** Esta parte posee tres ítems, partes a lubricar, lubricante, frecuencia y método, esta sección es importante ya que una maquina depende mucho de la correcta lubricación que se le aplique para que esta tenga un buen funcionamiento.

3.1.2.4 Proponer formatos de mantenimiento que brinden más información. Los formatos de mantenimiento son de especial ayuda ya que en ellos es donde se lleva una especie de registro historial de todas las reparaciones y refacciones realizadas por equipo, para así asegurar el máximo rendimiento operativo de cada equipo.

Con ayuda del jefe de mantenimiento se modificaron dos formatos de mantenimiento para una mejor recopilación de la información. Se modificó el formato FCM-03 Solicitud de Mantenimiento quitándole algunas casillas que no se utilizaban y añadiendo otras líneas como el área donde se va a realizar el mantenimiento, la prioridad que se le debe otorgar, anotar el horometro cuando se realiza el mantenimiento y una casilla más para incluir el código del repuesto que se requirió (Ver **Apéndice E**).


También se modificó el formato FCM-10 Registro de Mantenimiento, cambiándole el nombre por mantenimiento preventivo, se le quitaron las casillas para seleccionar el tipo de mantenimiento debido a que se trata de un mantenimiento preventivo que se realiza, se le añadió una línea para anotar el horometro y se dejó un espacio para posibles observaciones que se puedan realizar generalmente al realizar o finalizar el mantenimiento (Ver **Apéndice F**).

El pasante realizó algunos formatos de mantenimiento preventivo, algunos de estos formatos son operativos que son realizados por los operarios y otros fueron técnicos que son realizados por los técnicos de mantenimiento.

Los formatos fueron realizados con la ayuda de un técnico del área de entendimiento, junto a él se buscó en los manuales de cada máquina, basándose en las recomendaciones que da el proveedor para realizar el mantenimiento en la máquina.

Se realizaron dos tipos de formato, siendo uno operativo que debe ser realizado por el operario de la máquina con una frecuencia basada en las horas que este labore y el otro formato es técnico y deben ser realizadas exclusivamente por el técnico de mantenimiento teniendo en cuenta la frecuencia basada en las horas laboradas y puede haber más de un formato dependiendo de la frecuencias del mantenimiento.

A continuación se enseñan dos formatos, uno de mantenimiento preventivo operativo (Figura 9) y otro de mantenimiento preventivo técnico (Figura 10).

 <small>DISEÑOS SENSIBLES. ESPACIOS INTELIGENTES</small>	FORMATO MANTENIMIENTO OPERATIVO	Vigencia: <hr/> Versión:
--	--	-----------------------------

MÁQUINA: CENTRO DE MECANIZADO VENTURE 2 CÓDIGO: S-MA-LA-CM-01 ÁREA: LAMINADOS
 REALIZADO POR: _____ FECHA: _____ FRECUENCIA: CADA 9 HORAS LABORADAS

DÍAS DE LA SEMANA		LUNES		MARTES		MIERCO		JUEVES		VIERNES		SABADO		DOMIN		NOVEDADES
PARTE	ACTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Máquina	Limpeza general, limpiar con un trapo limpio, eliminar cualquier huella de viruta.															
Husillo principal y husillo de fresado	Inspeccion visual cono del husillo y la superficie de apoyos verificar que no presentan daños, limpiar con un trapo limpio.															
Cambiador de herramientas	Limpiar el cambiador de plato rotativo, examinar el estuche de herramientas.															

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
FIRMA RESPONSABLE:							
FIRMA TÉCNICO:							

Los trabajos de contratistas, o garantías de los equipos deben ser coordinadas por el jefe de mantenimiento

LIDER DE ÁREA (FIRMA)

NOMBRE:

JEFE DE MANTENIMIENTO (FIRMA)

NOMBRE:

Figura 9. Ejemplo formato de mantenimiento operativo al centro de mecanizado Venture 2

Fuente: Pasante.

	FORMATO MANTENIMIENTO TÉCNICO	Vigencia:
		Versión:

MÁQUINA: CENTRO DE MECANIZADO VENTURE 2 CÓDIGO: S-MA-LA-CM-01 ÁREA: LAMINADOS
 REALIZADO POR: _____ FECHA: _____ FRECUENCIA: CADA 100 HORAS DE TRABAJO
 HOROMETRO: _____ PROXIMA INTERVENCION: _____

PARTE	ACTIVIDAD	SI	NO	OBSERVACIONES	FIRMA OPERARIO	FIRMA TÉCNICO
Filtro de vacío	Limpiar el filtro de vacío, revisión sistema de sujeción.					
Nivel de aceite	Controlar el nivel de aceite del lubricador por neblina de aceite.					
Filtro fino	Limpiar el filtro fino.					
Eje X	Lubricación eje X, 3 aplicaciones cada 100 horas (3 emboladas/ racor) lubricante 4-017-02-0035					
Eje Y, Z	Lubricación eje Y, Z, 2 aplicaciones cada 100 horas (3 emboladas/ racor) lubricante 4-017-02-0035					
Cabezal de taladrado	Lubricación 2 aplicaciones cada 100 horas, Lubricante: 4-017-02-0035					
Deposito engrase	Rellenar el deposito de engrase hasta la marca superior de llenado.					
Lubricación central	Comprobar visualmente el funcionamiento de la lubricación central una vez por semana.					
Sistema eléctrico	Limpeza, revision, ajuste, conexiones, tableros, motores, trafo.					

Los trabajos de contratistas, o garantías de los equipos deben ser coordinadas por el jefe de mantenimiento

 LIDER DE ÁREA (FIRMA)
 NOMBRE:

 JEFE DE MANTENIMIENTO (FIRMA)
 NOMBRE:

Figura 10. Ejemplo formato de mantenimiento técnico al centro de mecanizado Venture 2

Fuente: Pasante.

Con la realización de estos formatos, se lleva a cabo la recopilación de una valiosa información, que con el tiempo alimenta el sistema de información y base de datos, que genera una mejora continua en la realización de procedimientos de actividades de mantenimiento.

3.1.2.5 Planificar un stock de repuestos. Para planificar un stock de repuestos se realizó un análisis de criticidad, que nos permite establecer jerarquías entre los equipos de acuerdo al impacto sobre los proceso de producción, basándose en una serie de factores para evaluar la criticidad tales como:

1. Frecuencia de falla.
2. Tiempo promedio para reparar.
3. Impacto sobre la producción.
4. Costo de reparación.
5. Impacto ambiental.
6. Impacto salud y seguridad personal.

Según el formato para el análisis de criticidad que se desarrolló con ayuda del jefe de mantenimiento, se le asignó una ponderación a cada factor resultando de la siguiente manera:

A cada uno de los factores de diagnóstico mencionados anteriormente se le confiere una ponderación para la identificación.

Frecuencia de falla: Indica la cantidad de veces que se repite un evento considerado como una falla dentro de un periodo de tiempo, que hemos tomado como un año. Se eligieron los siguientes puntajes para los diferentes intervalos de falla:

- No más de 1 por año. (1)
- Entre 2 y 10 por año. (2)
- Entre 11 y 20 por año. (3)
- Más de 21 por año. (4)

Tiempo promedio para reparar: Es el tiempo en el cual el equipo permaneció parado a la hora de realizar un mantenimiento, se introdujeron en la tabla los siguientes puntajes:

- Menos de 4 horas. (1)
- Entre 4 y 8 horas. (2)
- Entre 8 y 24 horas. (3)
- Más de 24 horas. (4)

Impacto sobre la producción: Cada equipo tiene su importancia en la producción, entiéndase como los efectos causados sobre ésta, evaluados de la siguiente manera:

- No afecta la producción. (1)
- 25% de impacto. (2)
- 50% de impacto. (3)
- 75% de impacto. (4)
- La afecta totalmente. (5)

Costo de reparación: Tomando en cuenta todos los costos que implica la labor de mantenimiento y ya que es uno de los factores con mayor relevancia teniendo en cuenta el valor monetario, se introdujeron los siguientes:

- Menos de 1 millón. (1)
- Entre 1 y 3 millones. (2)
- Entre 3 y 6 millones. (3)
- Más de 6 millones. (4)

Impacto ambiental: Está enfocado en evaluar los posibles inconvenientes que pueden causar las maquinas sobre el medio ambiente, se introdujeron con los siguientes puntajes:

- No origina ningún impacto ambiental. (1)
- Contaminación ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los límites de la planta. (2)
- Contaminación ambiental moderada, no rebasa los límites de la planta. (3)
- Contaminación ambiental alta, incumplimiento de normas, quejas de la comunidad, procesos sancionatorios. (4)

Impacto en salud y seguridad personal: para esta parte se tiene en cuenta aquellos equipos que puedan afectar a una persona por cualquier tipo de razón y se evaluaron de la siguiente manera:

- No origina heridas ni lesiones. (1)
- Puede ocasionar lesiones o heridas graves con incapacidad temporal entre 1 y 30 días. (2)
- Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a 30 días o incapacidad parcial permanente. (3)
- Ocasiona lesiones irreversibles. (4)

En base a la ponderación del análisis de criticidad se obtuvo el siguiente esquema de matriz tomando como guía la metodología empleada en el libro Principios de mantenimiento, Postgrado en gerencia de mantenimiento, Universidad Industrial de Santander.

Tabla 6.*Esquema de matriz de criticidad*

FRECUENCIA	4	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84
	3	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
	2	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		CONSECUENCIA																

	No crítico
	Medianamente crítico
	Crítico

Nota. Fuente: Pasante.

Se identificaron los equipos de la siguiente manera:

No crítico: Valores de criticidad menores de 20.

Medianamente crítico: Valores de criticidad en el rango de 20 a 40.

Crítico: Valores de criticidad mayores de 40.

Luego se realizó una encuesta (Ver **Apéndice G**) con base a la ponderación del análisis de criticidad realizada a los diferentes operarios de las máquinas, personal de mantenimiento, encargados de áreas, entre otras personas pertenecientes a la planta y se procedió a realizar la matriz de criticidad (Ver **Apéndice H**) sobre la base de la siguiente ecuación:

Criticidad Total = Frecuencia de fallas * Consecuencia

Consecuencia = (Tiempo promedio para reparar + Impacto sobre la producción + Costo de reparación + Impacto ambiental + Impacto en salud y seguridad personal)

Obteniendo los siguientes resultados y mostrados en el **Apéndice I**:

- 1 máquina crítica, la cual representa el 0,91 % de las máquinas, aunque no es un porcentaje alto, se debe tener cuidado con este equipo ya que es muy importante en la producción y pueden generar pérdidas económicas de gran proporción si fallara por periodos de tiempo prolongado.
- 45 máquinas medianamente críticos, los cuales son el 40,54 % del total de equipos analizados, un nivel moderado, pero que hay que disminuir el número de fallas presentado en ellos.
- 65 máquinas no críticas, que representan el 58,55 % de los equipos analizados.

Conociendo el equipo crítico, y sabiendo cual es el que más falla, que en este caso es el mismo crítico, se procedió a seleccionar un stock de los repuestos que más frecuentemente requiere la máquina.

Por tema de costos y demora en llegada de las partes hay que tener en cuenta que no se pueden pedir gran cantidad de partes, esto generaría un gran gasto, por esta razón se debe realizar las compras necesarias, en el tiempo necesario y con las cantidades necesarias (Just in Time).

Tras realizar el análisis de criticidad se obtuvo que la Punzonadora 240 R es la que presenta mayor número de fallas, las cuales pueden parar hasta el 75% de la producción porque

es la que tiene mayor capacidad de punzonado referente al calibre de la lámina, material base para varios de los productos realizados en la empresa. Para esta máquina se realizó una lista de Stock con ayuda del jefe de mantenimiento y teniendo en cuenta el consumo de cada repuesto se decidió el número de repuestos que se iba tener para la punzonadora mostrados en la Tabla 6, estos repuestos pertenecen al kit del cabezal de la máquina.

Tabla 7.

Stock de repuestos para la Punzonadora 240 R

Ítem	Parte	Descripción	Cant.
1	30103402-2	O-Ring 18,72 x 2,62 NBR 70 Black /24791	4
2	40027011-03	O-Ring 34,52 x 3,53 NBR 70 Black / 24830	2
3	30103402-1	O-Ring 4,47 x 1,78 NBR 70 Black /24759	8
4	30103402-7	O-Ring 82,22 x 2,62 NBR 90 Black /45231	2
5	30103402-8	O-Ring 88,57 x 2,62 NBR 90 Black /32957	2
6	30103402-4	O-Ring 9,25 x 1,78 NBR 70 Black /40709	4
7	30103402-3	O-Ring Negro 17,12 x 2,62 NBR 70 Black /36538	8
8	30103402-11	O-Ring Negro 196,44 x 3,53 NBR 70 Black /36539	2
9	30103402-10	O-Ring Negro 32,92 x 3,53 NBR 70 Black /35590	2
10	30103402-5	Pressure Limiting Valve /39265	1
11	30103402-6	Pressure Reducing Valve /39266	1
12	40027006	Proximity Switch /0079158	2
13	40027007	Proximity Switch 2mm 1S 50924	2
14	40027010	Proximity Switch 2mm 1S ref 58492	2
15	40027009	Proximity Switch ref 1.5mm 1S 94250	2
16	40027008	Proximity Switch ref 450025	2
17	40027011-06	Screw Iso4762 - M12 x 75 - ST - 12.9 / 15423	6
18	40027011-04	Turcon GLYD Ring / 45526	2
19	30103402-9	Turcon Stepseal /36534	2

Nota. Fuente: Pasante.

3.1.3 Objetivo específico 3. Aplicar el sistema de información planteado para la gestión del mantenimiento en Solinoff Corp. S.A. Parque Industrial Galicia.

Se realizó la codificación de las máquinas de la empresa, se realizó el llenado de fichas técnicas y se aplicaron los formatos de mantenimiento preventivo técnico y operativo desarrollados en el objetivo anterior.

3.1.3.1 Asignar un código a cada máquina de la empresa. Basándonos en el método de codificación significativo que se diseñó anteriormente se codificaron las maquinas dispuestas en Solinoff Corp. Realizado de la siguiente manera.

Teniendo como soporte el inventario antes realizado y la identificación de las áreas se comenzó por asignarle código a las plantas.

Debido a que existen dos plantas se asignó un código a cada una para tener una referencia general de la ubicación de la máquina.

Tabla 8.

Códigos asignados a cada planta.

PLANTA	CÓDIGO
SOLINOFF	S
UNNO	U

Nota.Fuente: Pasante.

Luego se establecieron los códigos para las secciones de la planta Solinoff:

Tabla 9.

Códigos asignados a las secciones de la planta Solinoff.

SECCIÓN	CÓDIGO
METALMECANICA	ME
ENSAMBLE	EN
MADERAS	MA

Nota. Fuente: Pasante.

El siguiente paso fue asignar códigos a las áreas donde pertenece cada máquina, área que se describieron anteriormente.

Tabla 10.

Códigos asignados a las áreas encontradas en Solinoff Corp.

ÁREA	CÓDIGO
CARPINTERIA	CA
CORTE	CO
DOBLADO	DO
ENSAMBLE	EN
LAMINADOS	LA
LINEA DE PINTURA	LP
LOGISTICA	LO
MANTENIMIENTO	MA
PINTURA PEQUEÑO	PP
PREENSAMBLE	PE
PUNZONADO	PU
SILLAS	SI
SOLDADURA CARROS	SC
SOLDADURA MIG	SM
SOLDADURA PUNTO	SP
TORNO	TO

Nota Fuente: Pasante.

Luego se establece un código para cada máquina y un consecutivo, dependiendo del área donde este se encuentra y así se designa un código a cada una de las máquinas a intervenir para llevar una buena organización. (Ver **Apéndice J**).

Por ejemplo, si se quisiera realizar un mantenimiento a la Dobladora Durma CNC HAP 3080, se notificaría por la siguiente codificación:

S-ME-DO-DO-05

Donde:

S: Solinoff Corp. S.A.

ME: Metalmecánica.

DO: Doblado

DO: Dobladora

05: Consecutivo del número de dobladoras que existen en dicha área.

Por lo tanto cuando se realizan mantenciones o inspecciones preventivas, a los técnicos se les puede indicar específicamente que máquina intervenir.

Para comenzar el proceso de codificación de equipos debemos seguir en forma ordenada la correlación de los equipos que ya han sido codificados en la planta. Para ello se hace necesario

saber cuál fue el último número de código asignado a la máquina, esto para no repetir códigos, por ejemplo:

Si la última máquina codificada fue la S-ME-SM-SM-14 (Soldadura MIG Hobart Betamig 200 K1 en el área de soldadura MIG), el siguiente equipo para soldadura MIG debe ser S-ME-SM-SM-15 y así sucesivamente.

Para realizar de forma correcta esta operación se realizó el instructivo IME-06 (Ver **Apéndice K**) con el fin de que esta labor de codificación se logre de una forma eficiente y rápida, se establecen pasos que permiten un resultado más óptimo en términos de tiempo y alcance de lo que requiere el departamento de mantenimiento.

3.1.3.2 Desarrollar las fichas técnicas para cada máquina. Para realizar el proceso de llenado de las fichas técnicas, el pasante debió hacer un levantamiento de los datos técnicos de las principales características de las máquinas, complementándose con información bibliográfica a través de catálogos de los equipos, manuales que tenían algunas máquinas, las que no poseían, el pasante buscó algunas características por medios electrónicos como internet o por la placa técnica que tenían algunas máquinas aunque algunos equipos no presentaban placa por caída o unas se encontraban demasiado deterioradas.

Se realizó un registro fotográfico para la recolección de la información a introducir a las fichas técnicas, a continuación se aprecian algunas fotografías que se tomaron y pertenecen a la Dobladora Ermak CNC HAP 1235.



Imagen 1. Dobladora Ermak CNC HAP 1235

Fuente: Pasante.

En la Imagen 1 se observa la dobladora de lámina Ermak CNC HAP 1235 con una capacidad de doblado de 35 toneladas, cuenta con un panel de control en su lado izquierdo donde establecen los parámetros dependiendo del calibre de lámina que se desee doblar.

		
TIPO	CNC HAP 1270X35	
MODELO	2006	
NO. SERIE	6N20060194	
CAPACIDAD	35	TON
PESO	2800	kg.
VELOCIDAD APROXIMACION	150	mm/s.
DISTANCIA SEGURIDAD	1500	mm.
POTENCIA MOTOR	5.5	kW.
VOLTAJE	220	V.
IP	54	
ANCHO	1550	mm.
LARGO	2150	mm.
ALTO	2150	mm.
ERMAKSAN MAKİNA SANAYİ TİC LTD. ŞTİ. Yeni Yalova Yolu 15. km Ovaakça BURSA / TÜRKİYE Tel: (00 90 224) 267 19 00 (15 Lines) Fax: (00 90 224) 267 14 07 web: www.ermaksan.com.tr e-mail: ermak@ermaksan.com.tr		

Imagen 2. Placa de características técnicas de dobladora Ermak CNC HAP 1235

Fuente: Pasante.

En la Imagen 2 se aprecia placa de características técnicas de la dobladora Ermak CNC HAP 1235, en la cual están consignadas el tipo, modelo, número de serie, capacidad, peso, velocidad de aproximación, potencia del motor, voltaje y dimensiones de la máquina.

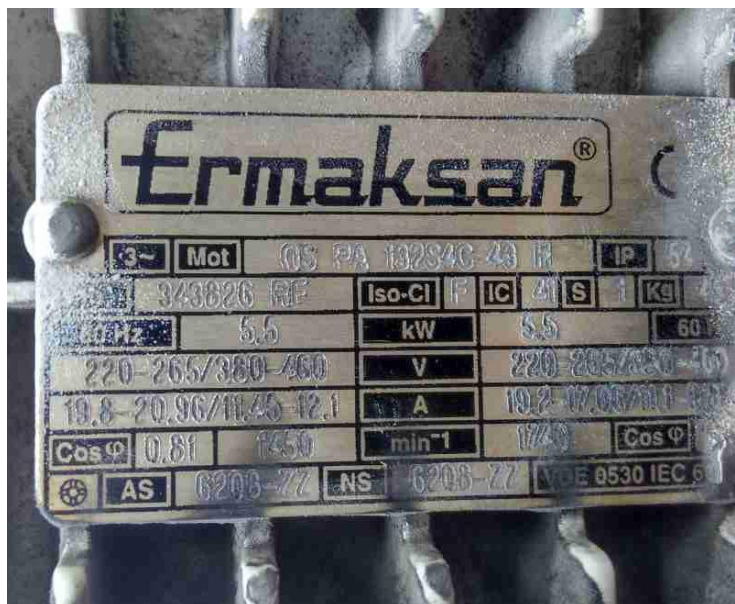


Imagen 3. Placa de características técnicas del motor de la dobladora Ermak CNC HAP 1235

Fuente: Pasante.

En la Imagen 3 se aprecia la placa técnica del motor de la dobladora Ermak CNC HAP 1235 donde se puede apreciar el voltaje, los watt, amperaje, frecuencia coseno de fi entre otros.

Basado en la información recolectada, el pasante procedió al llenado de las fichas técnicas de las máquinas existentes en la planta. Como ejemplo se puede visualizar la ficha técnica de la Dobladora Ermak CNC HAP 1235 en la Figura 9.

Para realizar de forma correcta esta operación se realizó el instructivo IME-07 (Ver **Apéndice L**) con el fin de que esta labor de llenado de fichas técnicas se logre de una forma eficiente y rápida, se establecen pasos que permiten un resultado más óptimo en términos de tiempo y alcance de lo que requiere el departamento de mantenimiento.

3.1.3.3 Aplicar los formatos de mantenimiento realizados. En busca de una mejora en la gestión del mantenimiento en la planta se aplicaron los formatos de mantenimiento preventivo realizados por el pasante, los cuales se realizaron a la mayoría de las máquinas.

En el formato de mantenimiento preventivo operativo, que era el mantenimiento realizado por el operario se aplicaba de la siguiente manera:

Cada nueve horas de trabajo o diariamente el operario marca una casilla si se había realizado o no la actividad planteada en el formato, el operario debe firmar el formato como constancia de si se realizó o no y la firma del técnico para constatar lo realizado por el operario. También se encuentra una casilla de novedades donde tanto el operario como el técnico pueden consignar cualquier acontecimiento que se pudo haber presentado en el momento de realizar la actividad.

Al final de cada semana se recoge la firma del encargado del área y la del jefe de mantenimiento con el fin de llevar un seguimiento a lo que se está realizando.

En el formato de mantenimiento preventivo técnico, el cual es realizado por el técnico de mantenimiento se aplica de la siguiente manera:

Dependiendo de la frecuencia que indique cada formato se realizará el mantenimiento, marcando la casilla si se ha realizado o no la actividad planteada en el formato, luego de realizado el mantenimiento a cada parte de la máquina el técnico firma indicando las partes a las que le realizó el mantenimiento y el operario firma recibiendo la máquina en buenas condiciones para realizar el trabajo en la máquina, cualquier observación que se pueda realizar se consignara en el formato.

Al terminar el mantenimiento, se recoge la firma del encargado del área y del jefe de mantenimiento con el fin de llevar un seguimiento a lo que se está realizando.

Todos estos formatos son almacenados en un folder, clasificados por máquina y el tipo de formato si es operativo o técnico.

Capítulo 4. Diagnostico Final

En la empresa se actualizó la información técnica de cada una de las máquinas situadas en las diferentes áreas en la planta, recolectando información de los catálogos, se realizó la codificación de las máquinas en la planta, realizando el inventario, el cual ayudó con la identificación y localización de las máquinas, se dejan instructivos para la codificación de las máquinas y el llenado de fichas técnicas. Se generan formatos de mantenimiento preventivo que apoyan el sistema de información creando un historial de las intervenciones programadas realizadas.

Se jerarquizaron las máquinas de la planta, pudiendo dar mayor prioridad a las máquinas que lo necesitan en caso de realizar mantenimientos.

Capítulo 5. Conclusiones

- Tras el inventario realizado a las máquinas de la empresa, se identificó que solo el 29% de 111 máquinas, cuentan con fichas técnicas y codificación, se detecta en los formatos de ficha técnica, mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo la falta de información que es necesario la gestión del mantenimiento.
- Se crea una plantilla para el análisis de criticidad con el fin de jerarquizar las máquinas según los criterios impuestos en la tabla de ponderación, pudiéndose conocer a que máquinas se le debe dar mayor prioridad con el fin de evitar averías que ocasionen tiempos prolongados de parada. Tras el análisis de criticidad se encuentra un equipo crítico, 45 equipos medianamente críticos y 65 equipos no críticos. A partir de este análisis se realizó un stock de repuestos para el equipo más crítico. Se crean formatos de mantenimientos preventivos operativos y técnicos para la gestión del mantenimiento, permitiendo documentar los mantenimientos programados que se le deben realizar a las máquinas.
- Se realizó la codificación de los equipos para la identificación del activo dentro de la planta mediante la localización. Se logra realizar y organizar 111 fichas técnicas de las máquinas en la empresa, mediante el levantamiento de información facilitando información actualizada que generan mayor conocimiento del activo. Y se aplican los formatos de mantenimientos preventivos operativos y técnicos.

Capítulo 6. Recomendaciones

- La información de datos técnicos de los equipos para el sistema de mantenimiento debe estar actualizado, se debe retroalimentar debido a cambios de los equipos o equipos nuevos que se adquieran en la planta.
- Capacitar a los operarios para que estén más comprometidos a tareas de limpieza y observación básica del comportamiento de los equipos, la idea es que el personal de producción desarrolle un sentido de pertenencia con el equipo.
- Tener presente las solicitudes de mantenimiento por parte de los operarios para que allá una rápida respuesta y estos no pierdan confianza en el departamento de mantenimiento.

Referencias

- Torres Leonardo Daniel, 2005, Mantenimiento su implementación y gestión. Universitas. Argentina*
- Mora Gutierrez Alberto, 2008, Mantenimeinto estratégico para empresas industriales o de servicios. Amg. Colombia.*
- Duffuaa Salih, Raouf A. Dixon John, 2005, Sistemas de mantenimiento. Limusa Wiley. Mexico.*
- Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, Principios de mantenimiento, Postgrado en gerencia de mantenimiento, Universidad Industrial de Santander.*
- Santiago García Garrido, 2003, Organización y gestión integral de mantenimiento, Díaz de Santos, S. A.*
- RUIZ ACEVEDO ADRIANA MARÍA, 2012, Modelo para la implementación de mantenimiento predictivo en las facilidades de producción de petróleo. Universidad industrial de Santander, Especialización en gerencia de mantenimiento.*
- ANGULO OCHOA PABLO ANTONIO. Plan de mantenimiento para la empresa de alimentos concentrados "Itlcol de Occidente Ltda." Empleando los Conceptos Básicos del TPM. Universidad Industrial de Santander. Ingeniero Mecánico.*
- Guia Tecnica Colombiana GTC 62, 1999, En Seguridad de funcionamiento y calidad de servicio y mantenimiento.*

Apéndices

Apéndice A. Ejemplo de ficha técnica antigua.

SOLINOFF <small>0.1509 SERVICIOS Y ELABORACIONES INDUSTRIALES</small>		FCM-01 HOJA DE VIDA DE MAQUINARIA	
		Versión: 4	Vigente: 01/diciembre/2010
INFORMACION GENERAL			
Nombre:	<i>Equipo de Soldadura Mig</i>	Marca:	<i>MILLER</i>
Modelo:	<i>M185</i>	Serie:	<i>KH300497</i>
Área:	<i>Soldadura Mig</i>	Capacidad:	<i>5 KW</i>
Placa inventario:	<i>MISM 02-1</i>	Ubicación:	<i>Planta Metalmeccánica</i>
INFORMACION DE COMPRA			
Fabricante:	<i>MILLERMATIC</i>	Fecha de fabricación:	<i>1998</i>
Valor del equipo:		Vencimiento Garantía:	<i>1999</i>
Fecha de instalación:			
Suministrado por:			
ELEMENTOS DEL EQUIPO			
No. 1		No. 2	
Descripción:	<i>COMPRESOR DE TORNILLO</i>	Descripción:	<i>MOTOR</i>
Marca:		Marca:	
modelo:		modelo:	
serie:		serie:	
No. 3		No. 4	
Descripción:	<i>CONTROL SIGMA</i>	Descripción:	<i>SECADOR</i>
Marca:		Marca:	
modelo:		modelo:	
serie:		serie:	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Empresa:	<i>Intelino</i>	Dirección:	
Teléfono:		Contrato No.:	
Tipo contrato:		Periodicidad del mantenimiento:	<i>2 meses</i>
TECNICO (nombre) Firma:		JEFE DE MANTENIMIENTO (Nombre) Firma:	
LIDER DEL AREA (Nombre) Firma:			

Apéndice C. Formato FCM-10 registro de mantenimiento (Antiguo)

 FCM-10 REGISTRO DE MANTENIMIENTO <small>CIERRE RENOVABLES ESPACIOS INTELIGENTES</small>	Versión: 03
	Vigencia: 11 Enero 2012

PREVENTIVO <input type="checkbox"/>	CORRECTIVO <input type="checkbox"/>	PREDICTIVO <input type="checkbox"/>
EQUIPO:	MARCA:	CÓDIGO:
LIDER DE ÁREA:	ÁREA:	FRECUENCIA:
FECHA día / mes / año		

SEM	PUNTO DE MANTENIMIENTO	PARTE	OPERACIONES A REALIZAR	REPUESTOS / CONSUMIBLES	OBSERVACIONES RESPECTO AL ESTADO FINAL
	SISTEMA ELECTRICO	TABLERO/S-MOTOR/ES, TRAF0 Y CONEXIONES	LIMPIEZA, REVISION Y AJUSTE	LIMPIA CONTACTOS.	
	SISTEMA HIDRAULICO	BOMBA,BLOQUE,ELECTROVALVULAS Y CONEXIONES	LIMPIEZA Y REVISION		
	SISTEMA NEUMATICO	UNIDAD DE MANTENIMIENTO	AJUSTAR Y REVISAR		
	SISTEMA MECANICO	RODAMIENTO ENGRANAJE POLEAS CORREAS CHUMACERAS	REVISAR		

TECNICO (nombre):
Firma:

JEFE DE MANTENIMIENTO (nombre):
Firma:

LIDER AREA (Nombre)
Firma:

Apéndice D. Inventario de maquinaria de Solinoff Corp. S.A.


ITEM	MAQUINA	NOMBRE	ÁREA	SERIAL
1	ACOLILLADORA	ACOLILLADORA BOSCH 5412L	CARPINTERIA	8852 0380
2	ACOLILLADORA	ACOLILLADORA DEWALT 718	CARPINTERIA	054524 2010 43-49
3	CEPILLO	CEPILLO	CARPINTERIA	
4	ESMERIL	ESMERIL DEWALT 756	CARPINTERIA	04-YL 32181
5	PLANEADORA	PLANEADORA	CARPINTERIA	
6	SIERRA CIRCULAR	SIERRA CIRCULAR	CARPINTERIA	
7	SIERRA SIN FIN	SIERRA SIN FIN	CARPINTERIA	
8	TALADRO DE ARBOL	TALADRO DE ARBOL WINWORK 51100	CARPINTERIA	
9	TROMPO	TROMPO	CARPINTERIA	
10	CIZALLA HIDRAULICA	CIZALLA GUIFIL GHE-630	CORTE	24120
11	CORTADORA DE ANGULO	CORTADORA DE ANGULO GEKA	CORTE	1012
12	DESPUNTADORA	DESPUNTADORA DE CORTE ANGULAR	CORTE	2176
13	SIERRA DE CINTA	SIERRA DE CINTA WEISS WS260G	CORTE	
14	SIERRA DE DISCO	SIERRA DE DISCO PEDRAZZOLI	CORTE	44998
15	SIERRA DE DISCO	SIERRA DE DISCO TIGER 352 SX EVO	CORTE	552046
16	DOBLADORA HIDRAULICA	DOBLADORA DURMA AD-S-30135	DOBLADO	7323083145
17	DOBLADORA HIDRAULICA	DOBLADORA DURMA CNC HAP 3080	DOBLADO	7512061225
18	DOBLADORA ELÉCTRICA	DOBLADORA ELECTRICA BRONX	DOBLADO	25961
19	DOBLADORA ELÉCTRICA	DOBLADORA ELECTRICA CHICAGO	DOBLADO	L-18469
20	DOBLADORA HIDRAULICA	DOBLADORA ERMAK CNCN HAP 1235	DOBLADO	SN20060194
21	DOBLADORA HIDRAULICA	DOBLADORA GUIFIL PE 15-35	DOBLADO	12.200.164
22	DOBLADORA HIDRAULICA	DOBLADORA GUIFIL PE 30-60	DOBLADO	14121
23	PRENSA DE FRENO	PRENSA DE FRENO DI-ACRO	DOBLADO	1783
24	ACOLILLADORA	ACOLILLADORA DEWALT 715	ENSAMBLE	301608 2007 15-49
25	FRESADORA CNC	CENTRO DE MECANIZADO VENTURE 109	LAMINADOS	0-250-05-5106
26	FRESADORA CNC	CENTRO DE MECANIZADO VENTURE 2	LAMINADOS	0-250-06-4412
27	ENCHAPADORA CANTO CURVO	ENCHAPADORA DE CANTO CURVO OPTIMAF KTD 72	LAMINADOS	0-260-05-1327
28	ENCHAPADORA CANTO CURVO	ENCHAPADORA DE CANTO CURVO OPTIMAF KTD 720	LAMINADOS	0-260-10-1128

29	ENCHAPADORA CANTO RECTO	ENCHAPADORA DE CANTO RECTO AKRON 435A K	LAMINADOS	22004
30	ENCHAPADORA CANTO RECTO	ENCHAPADORA DE CANTO RECTO O KDF 440 C	LAMINADOS	0-261-05-2907
31	ENCOLADORA	ENCOLADORA ORMA	LAMINADOS	E2690410
32	EXTRACTOR	EXTRACTOR CORAL 1	LAMINADOS	E9600641
33	EXTRACTOR	EXTRACTOR CORAL 2	LAMINADOS	J10015195
34	PRENSA EN CALIENTE	PRENSA EN CALIENTE ORMA	LAMINADOS	E2690210
35	REFILADORA	REFILADORA OPTIMAF F13	LAMINADOS	0-260-05-1328
36	SECCIONADORA AUTOMATICA	SECCIONADORA HPP 250	LAMINADOS	0-341-07-8354
37	CABINA DE PINTURA	CABINA DE PINTURA No. 1	LINEA PINTURA	
38	CABINA DE PINTURA	CABINA DE PINTURA No. 2	LINEA PINTURA	2307 35713
39	HORNO DE CURADO INFRAROJO	HORNO DE CURADO INFRAROJO	LINEA PINTURA	2307 349 12
40	HORNO DE SECADO	HORNO DE SECADO	LINEA PINTURA	2307 349 11
41	PLANTA DE TRATAMIENTO	PLANTA DE TRATAMIENTO	LINEA PINTURA	
42	RECIPROCANTE	RECIPROCANTE SAMES No. 1	LINEA PINTURA	
43	RECIPROCANTE	RECIPROCANTE SAMES No. 2	LINEA PINTURA	
44	RECUPERADOR	RECUPERADOR No. 1	LINEA PINTURA	2307 349 13
45	RECUPERADOR	RECUPERADOR No. 2	LINEA PINTURA	2307 357 15
46	RECUPERADOR	RECUPERADOR No. 3	LINEA PINTURA	2307 349 14
47	RECUPERADOR	RECUPERADOR No. 4	LINEA PINTURA	
48	SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO	SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO ENCORE LT No. 1	LINEA PINTURA	AA13A01331
49	SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO	SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO ENCORE LT No. 2	LINEA PINTURA	AA12M01214
50	TUNEL DE LAVADO	TUNEL DE LAVADO	LINEA PINTURA	
51	ASCENSOR	ASCENSOR	LOGISTICA	
52	PLATAFORMA ELEVADORA	PLATAFORMA ELEVADORA	LOGISTICA	
53	COMPRESOR	COMPRESOR KAESER 20T No.1	MANTENIMIENTO	100984.0 - 1074
54	COMPRESOR	COMPRESOR KAESER 20T No.2	MANTENIMIENTO	100984.0 - 1292
55	COMPRESOR	COMPRESOR KAESER ARTITOWER 36 No.3	MANTENIMIENTO	1.801.610.110
56	HIDROFLO	HIDROFLO	MANTENIMIENTO	
57	PLANTA ELÉCTRICA	PLANTA ELECTRICA LEROY SOMER	MANTENIMIENTO	44561/07
58	CABINA DE PINTURA	CABINA NORDSON	PINTURA PEQUEÑA	
59	HORNO DE PINTURA	HORNO DE PINTURA PEQUEÑO SIFAP G4SE	PINTURA PEQUEÑA	210196

60	SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO	SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO VERSA - SPRAY	PINTURA PEQUEÑA	
61	ESMERIL	ESMERIL DEWALT 758	PREENSAMBLE	29 YL55 300
62	ZUNCHADORA	ZUNCHADORA SEMIAUTOMATICO	PREENSAMBLE	827475
63	PUNZONADORA CNC	PUNZONADORA 200	PUNZONADO	970339
64	PUNZONADORA CNC	PUNZONADORA 240	PUNZONADO	30092
65	PUNZONADORA CNC	PUNZONADORA EUROMAC	PUNZONADO	MDC323211A
66	PUNZONADORA	PUNZONADORA MANUAL 1	PUNZONADO	
67	PUNZONADORA	PUNZONADORA MANUAL 2	PUNZONADO	
68	TROQUELADORA	TROQUILADORA DE PUNTO LP-20	PUNZONADO	2497
69	TROQUELADORA	TROQUILADORA DE PUNTO LP-50	PUNZONADO	4842
70	COSEDORA	COSEDORA DOBLE AGUJA DE POSTE CONSEW 369RB-2	SILLAS	
71	COSEDORA	COSEDORA PLANA SEMI INDUSTRIAL PFAFF 563	SILLAS	1576667
72	COSEDORA	COSEDORA PLANA TRIPLE TRANSPORTE No. 1 JUKI DNU-1541	SILLAS	3D8GF01141
73	COSEDORA	COSEDORA PLANA TRIPLE TRANSPORTE No. 2 JUKI DNU-1541	SILLAS	3D8GF01142
74	COSEDORA	COSEDORA PLANA TRIPLE TRANSPORTE No. 3 SEIKO LSWN-8BL	SILLAS	
75	ESMERIL	ESMERIL DEWALT 758	SILLAS	O-YL45 52
76	FILETEADORA	FILETEADORA JUKI No. 1 MO-6700	SILLAS	8M0BH22406
77	FILETEADORA	FILETEADORA JUKI No. 2 MO-6700	SILLAS	8M0BH22415
78	PRENSA NEUMATICA	PRENSA QUARRATA FORNITURE No. 1	SILLAS	A0312
79	PRENSA NEUMATICA	PRENSA QUARRATA FORNITURE No. 2	SILLAS	A0353
80	PRENSA NEUMATICA	PRENSA QUARRATA FORNITURE No. 3	SILLAS	A0345
81	ESMERIL	ESMERIL BROWN BOVERI SOLDADURA CARROS	SOLDADURA CARROS	331453R
82	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 185 No. 07	SOLDADURA CARROS	KJ078554
83	EQUIPO SOLDADURA SMAW	SOLDADURA SMAW LINCON RX-300 No. 1	SOLDADURA CARROS	M1060313116
84	EQUIPO SOLDADURA SMAW	SOLDADURA SMAW LINCON RX-300 No. 2	SOLDADURA CARROS	M1060513016
85	EQUIPO SOLDADURA SMAW	SOLDADURA SMAW LINCON RX-300 No. 3	SOLDADURA CARROS	M1051213023
86	EQUIPO SOLDADURA SMAW	SOLDADURA SMAW LINCON RX-300 No. 4	SOLDADURA CARROS	M1060113050
87	TALADRO DE ARBOL	TALADRO DE ARBOL CORDIA	SOLDADURA CARROS	
88	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 01	SOLDADURA MIG	KF811187
89	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 02	SOLDADURA MIG	KG028530

90	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 03	SOLDADURA MIG	KD417983
91	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 04	SOLDADURA MIG	KF955873
92	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 05	SOLDADURA MIG	KF955917
93	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 06	SOLDADURA MIG	KE628630
94	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 185 No. 08	SOLDADURA MIG	KH300491
95	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No. 09	SOLDADURA MIG	MB152965N
96	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No. 10	SOLDADURA MIG	MB071312N
97	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No. 11	SOLDADURA MIG	MA030565N
98	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No. 12	SOLDADURA MIG	MA030562N
99	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 252 No. 13	SOLDADURA MIG	MF320021N
100	EQUIPO SOLDADURA MIG	SOLDADURA MIG THERMAL ARC No. 14	SOLDADURA MIG	M06050701023
101	ESMERIL	ESMERIL SIEMENS SOLDADURA DE PUNTO	SOLDADURA PUNTO	
102	EQUIPO SOLDADURA PUNTO	SOLDADOR DE PUNTOS NKLP 48	SOLDADURA PUNTO	YD302002
103	EQUIPO SOLDADURA PUNTO	SOLDADOR DE PUNTOS ZP 16	SOLDADURA PUNTO	IG304 001
104	EQUIPO SOLDADURA PUNTO	SOLDADOR DE PUNTOS ZP 28	SOLDADURA PUNTO	RC332003
105	EQUIPO SOLDADURA ESPARRAGOS	SOLDADURA DE ESPARRAGOS BTH TECH	SOLDADURA PUNTO	90-30-2035
106	TALADRO DE ARBOL	TALADRO DE ARBOL WEISS	SOLDADURA PUNTO	1109358
107	ESMERIL	ESMERIL	TORNOS	
108	FRESADORA	FRESADORA NANTONG X6325	TORNOS	16456
109	TORNO DE MADERA	TORNO DE MADERA	TORNOS	
110	TORNO UNIVERSAL	TORNO SHENYANG	TORNOS	CM19678
111	TORNO UNIVERSAL	TORNO TAIXING	TORNOS	

Apéndice E. Formatos FCM-03 solicitud de mantenimiento (Nuevo)

	FCM-03 SOLICITUD DE MANTENIMIENTO	Vigencia: Versión:
---	--	-----------------------

FECHA: DÍA MES AÑO Área: _____ CÓDIGO: _____

MÁQUINA/EQUIPO

HERRAMIENTA

OTRO? CUÁL: _____

TIPO DE MANTENIMIENTO: PREVENTIVO: CORRECTIVO: PRIORIDAD: 1 2 3 4

DESCRIPCIÓN DEL FALLO / TRABAJO SOLICITADO

TIPO DE FALLO: ELÉCTRICO ELÉCTRONICO CALIBRACIÓN
 MECÁNICO NEUMATICO OTRO? CUÁL: _____

ELABORADO POR: _____ RECIBIDO POR: _____

ACCIÓN TOMADA

FECHA: DÍA MES AÑO HORA INICIO: _____ HORA FINAL: _____ HOROMETRO: _____

REPUESTOS

SALIDA DE ALMACEN No.: _____

CÓDIGO	REPUESTO	CÓDIGO	REPUESTO

OBSERVACIONES

TÉCNICO (FIRMA)

NOMBRE:

LIDER DE ÁREA (FIRMA)

NOMBRE:

JEFE DE MANTENIMIENTO (FIRMA)

NOMBRE:

Apéndice F. Formato FCM-10 registro de mantenimiento (Nuevo)

	FCM-10 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	Vigencia:
		Versión:

MÁQUINA: _____ CÓDIGO: _____ ÁREA: _____
 LIDER DE ÁREA: _____ FECHA: _____ HOROMETRO: _____

PUNTO DE MANTENIMIENTO	ELEMENTOS	OPERACIONES A REALIZAR	REPUESTOS/CONSUMIBLES	OBSERVACIONES RESPECTO AL ESTADO FINAL
SISTEMA ELÉCTRICO	TABLERO/S, MOTOR/ES, TRAFIO Y CONECCIONES	LIMPIEZA, REVISIÓN Y AJUSTE	LIMPIA CONTACTOS	
SISTEMA HIDRÁULICO	BOMBA, BLOQUE, ELECTROVALVULAS Y CONEXIONES	LIMPIEZA Y REVISIÓN		
SISTEMA NEUMÁTICO	UNIDAD DE MANTENIMIENTO	AJUSTAR Y REVISAR		
SISTEMA MECÁNICO	RODAMIENTO, ENGRANAJE, POLEAS, CORREAS, CHUMACERAS	REVISAR		

OBSERVACIONES:

 TÉCNICO (FIRMA)
 NOMBRE:

 LIDER DE ÁREA (FIRMA)
 NOMBRE:

 JEFE DE MANTENIMIENTO (FIRMA)
 NOMBRE:

Apéndice G. Encuesta para el análisis de criticidad.

	FORMATO PARA ENCUESTA DE ANÁLISIS DE CRITICIDAD	Vigencia: Versión:
---	--	-----------------------

FECHA: _____ ENCUESTADO: _____
MÁQUINA: _____ CÓDIGO: _____
ÁREA: _____

1. FRECUENCIA DE FALLA (TODO TIPO DE FALLA)		2. TIEMPO PROMEDIO PARA REPARAR (MTTR)	
No más de 1 por año	1	Menos de 4 horas	1
Entre 2 y 10 por año	2	Entre 4 y 8 horas	2
Entre 11 y 20 por año	3	Entre 8 y 24 horas	3
Más de 21 por año	4	Más de 24 horas	4
3. IMPACTO SOBRE LA PRODUCCIÓN		4. COSTO REPARACIÓN (MILLONES DE PESOS)	
No afecta la producción	1	Menos de 1 millón	1
25% de impacto	2	Entre 1 y 3 millones	2
50% de impacto	3	Entre 3 y 6 millones	3
75% de impacto	4	Mas de 6 millones	4
La afecta totalmente	5		
5. IMPACTO AMBIENTAL		6. IMPACTO EN SALUD Y SEGURIDAD PERSONAL	
No origina ningun impacto ambiental.	1	No origina heridas ni lesiones	1
Contaminacion ambiental baja, el impacto se manifiesta en un espacio reducido dentro de los limites de la planta	2	Puede ocasionar lesiones o heridas graves con incapacidad temporal entre 1 y 30 dias.	2
		Puede ocasionar lesiones con incapacidad superior a 30 dias o incapacidad parcial permanente.	3
Contaminacion ambiental moderada, no rebasa los limites de la planta	3	Ocasiona lesiones irreversible	4
Contaminacion ambiental alta, incumplimiento de normas, quejas de la comunidad, procesos sancionatorio	4		

Apéndice I. Resultado de análisis de criticidad

ÍTEM	EQUIPO	CÓDIGO	VALOR	CRITICIDAD
1	PUNZONADORA 240	S-ME-PU-PU-01	45	CRÍTICO
2	HORNO DE CURADO INFRAROJO	S-ME-LP-HI-01	32	MEDIA. CRÍTICO
3	TUNEL DE LAVADO	S-ME-LP-TL-01	28	MEDIA. CRÍTICO
4	PUNZONADORA 200	S-ME-PU-PU-02	28	MEDIA. CRÍTICO
5	CENTRO DE MECANIZADO VENTURE 109	S-MA-LA-CM-02	26	MEDIA. CRÍTICO
6	CENTRO DE MECANIZADO VENTURE 2	S-MA-LA-CM-01	26	MEDIA. CRÍTICO
7	ENCHAPADORA DE CANTO CURVO OPTIMAF KTD 72	S-MA-LA-EN-01	24	MEDIA. CRÍTICO
8	ENCHAPADORA DE CANTO CURVO OPTIMAF KTD 720	S-MA-LA-EN-04	24	MEDIA. CRÍTICO
9	ENCHAPADORA DE CANTO RECTO AKRON 435A K	S-MA-LA-EN-02	24	MEDIA. CRÍTICO
10	ENCHAPADORA DE CANTO RECTO O KDF 440 C	S-MA-LA-EN-03	24	MEDIA. CRÍTICO
11	ENCOLADORA ORMA	S-MA-LA-EC-01	24	MEDIA. CRÍTICO
12	SECCIONADORA HPP 250	S-MA-LA-SO-01	24	MEDIA. CRÍTICO
13	HORNO DE SECADO	S-ME-LP-HS-01	24	MEDIA. CRÍTICO
14	COMPRESOR KAESER 20T No.1	S-ME-MA-CO-01	24	MEDIA. CRÍTICO
15	COMPRESOR KAESER 20T No.2	S-ME-MA-CO-02	24	MEDIA. CRÍTICO
16	COMPRESOR KAESER ARTITOWER 36 No.3	S-ME-MA-CO-03	24	MEDIA. CRÍTICO
17	TORNO SHENYANG	S-ME-TO-TO-02	24	MEDIA. CRÍTICO
18	TORNO TAIXING	S-ME-TO-TO-01	24	MEDIA. CRÍTICO
19	CABINA DE PINTURA No. 1	S-ME-LP-CP-01	22	MEDIA. CRÍTICO
20	CABINA DE PINTURA No. 2	S-ME-LP-CP-02	22	MEDIA. CRÍTICO
21	CABINA NORDSON	S-ME-PP-CN-01	22	MEDIA. CRÍTICO
22	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 185 No. 07	S-ME-SC-SM-01	22	MEDIA. CRÍTICO
23	SOLDADURA SMAW LINCON RX-300	S-ME-SC-SA-01	22	MEDIA. CRÍTICO
24	SOLDADURA SMAW LINCON RX-300	S-ME-SC-SA-02	22	MEDIA. CRÍTICO
25	SOLDADURA SMAW LINCON RX-300	S-ME-SC-SA-03	22	MEDIA. CRÍTICO
26	SOLDADURA SMAW LINCON RX-300	S-ME-SC-SA-04	22	MEDIA. CRÍTICO
27	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 01	S-ME-SM-SM-01	22	MEDIA. CRÍTICO
28	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 02	S-ME-SM-SM-02	22	MEDIA. CRÍTICO
29	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 03	S-ME-SM-SM-03	22	MEDIA. CRÍTICO
30	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 04	S-ME-SM-SM-04	22	MEDIA. CRÍTICO
31	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 05	S-ME-SM-SM-05	22	MEDIA. CRÍTICO
32	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150 No. 06	S-ME-SM-SM-06	22	MEDIA. CRÍTICO
33	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 185 No. 08	S-ME-SM-SM-07	22	MEDIA. CRÍTICO
34	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No. 09	S-ME-SM-SM-08	22	MEDIA. CRÍTICO
35	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No. 10	S-ME-SM-SM-09	22	MEDIA. CRÍTICO
36	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No. 11	S-ME-SM-SM-10	22	MEDIA. CRÍTICO
37	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No. 12	S-ME-SM-SM-11	22	MEDIA. CRÍTICO
38	SOLDADURA MIG MILLERMATIC 252 No. 13	S-ME-SM-SM-12	22	MEDIA. CRÍTICO
39	SOLDADURA MIG THERMAL ARC No. 14	S-ME-SM-SM-13	22	MEDIA. CRÍTICO
40	TROMPO	S-MA-CA-TR-01	20	MEDIA. CRÍTICO
41	CIZALLA GUIFIL GHE-630	S-ME-CO-CI-01	20	MEDIA. CRÍTICO
42	EXTRACTOR CORAL 1	S-MA-LA-EX-01	20	MEDIA. CRÍTICO
43	EXTRACTOR CORAL 2	S-MA-LA-EX-02	20	MEDIA. CRÍTICO

44	SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO ENCORE No. 1	S-ME-LP-AP-01	20	MEDIA. CRÍTICO
45	SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO ENCORE No. 2	S-ME-LP-AP-02	20	MEDIA. CRÍTICO
46	SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO VERSA	S-ME-PP-AP-01	20	MEDIA. CRÍTICO
47	ACOLILLADORA BOSCH 5412L	S-MA-CA-AC-02	18	NO CRÍTICO
48	ACOLILLADORA DEWALT 718	S-MA-CA-AC-01	18	NO CRÍTICO
49	CEPILLO	S-MA-CA-CE-01	18	NO CRÍTICO
50	PLANEADORA	S-MA-CA-PL-01	18	NO CRÍTICO
51	SIERRA CIRCULAR	S-MA-CA-SI-01	18	NO CRÍTICO
52	SIERRA SIN FIN	S-MA-CA-SI-01	18	NO CRÍTICO
53	DOBLADORA ELECTRICA BRONX	S-ME-DO-DO-03	18	NO CRÍTICO
54	DOBLADORA ELECTRICA CHICAGO	S-ME-DO-DO-04	18	NO CRÍTICO
55	PRENSA DE FRENO DI-ACRO	S-ME-DO-DO-08	18	NO CRÍTICO
56	ACOLILLADORA DEWALT 715	S-EN-EN-AC-01	18	NO CRÍTICO
57	REFILADORA OPTIMAF F13	S-MA-LA-RE-01	18	NO CRÍTICO
58	HORNO DE PINTURA PEQUEÑO SIFAP G4SE	S-ME-PP-HP-01	18	NO CRÍTICO
59	PUNZONADORA EUROMAC	S-ME-PU-PU-03	18	NO CRÍTICO
60	SOLDADOR DE PUNTOS NKLP 48	S-ME-SP-SP-03	18	NO CRÍTICO
61	SOLDADOR DE PUNTOS ZP 16	S-ME-SP-SP-01	18	NO CRÍTICO
62	SOLDADOR DE PUNTOS ZP 28	S-ME-SP-SP-02	18	NO CRÍTICO
63	CORTADORA DE ANGULO GEKA	S-ME-CO-CA-01	16	NO CRÍTICO
64	SIERRA DE CINTA WEISS WS260G	S-ME-CO-SI-02	16	NO CRÍTICO
65	SIERRA DE DISCO PEDRAZZOLI	S-ME-CO-SI-01	16	NO CRÍTICO
66	DOBLADORA DURMA AD-S-30135	S-ME-DO-DO-07	16	NO CRÍTICO
67	DOBLADORA DURMA CNC HAP 3080	S-ME-DO-DO-05	16	NO CRÍTICO
68	DOBLADORA ERMAK CNCN HAP 1235	S-ME-DO-DO-06	16	NO CRÍTICO
69	DOBLADORA GUIFIL PE 15-35	S-ME-DO-DO-01	16	NO CRÍTICO
70	DOBLADORA GUIFIL PE 30-60	S-ME-DO-DO-02	16	NO CRÍTICO
71	RECIPROCANTE SAMES No. 1	S-ME-LP-RC-01	16	NO CRÍTICO
72	RECIPROCANTE SAMES No. 2	S-ME-LP-RC-02	16	NO CRÍTICO
73	PLANTA ELECTRICA LEROY SOMER	S-ME-MA-HI-01	16	NO CRÍTICO
74	FRESADORA NANTONG X6325	S-ME-TO-FR-01	16	NO CRÍTICO
75	TALADRO DE ARBOL WINWOK 51100	S-MA-CA-TA-01	14	NO CRÍTICO
76	SIERRA DE DISCO TIGER 352 SX EVO	S-ME-CO-SI-03	14	NO CRÍTICO
77	RECUPERADOR No. 1	S-ME-LP-RP-01	14	NO CRÍTICO
78	RECUPERADOR No. 2	S-ME-LP-RP-02	14	NO CRÍTICO
79	RECUPERADOR No. 3	S-ME-LP-RP-03	14	NO CRÍTICO
80	RECUPERADOR No. 4	S-ME-LP-RP-04	14	NO CRÍTICO
81	TROQUILADORA DE PUNTO LP-20	S-ME-PU-TP-02	14	NO CRÍTICO
82	TROQUILADORA DE PUNTO LP-50	S-ME-PU-TP-01	14	NO CRÍTICO
83	ESMERIL DEWALT 756	S-MA-CA-ES-01	12	NO CRÍTICO
84	PLANTA DE TRATAMIENTO	S-ME-LP-PT-01	12	NO CRÍTICO
85	HIDROFLO	S-ME-MA-HI-01	12	NO CRÍTICO
86	ESMERIL DEWALT 758	S-EN-PE-ES-01	12	NO CRÍTICO
87	COSEDORA PLANA SEMI INDUSTRIAL PFAFF 563	S-EN-SI-CS-01	12	NO CRÍTICO
88	ESMERIL DEWALT 758	S-EN-SI-ES-01	12	NO CRÍTICO
89	ESMERIL BROWN BOVERI SOLDADURA CARROS	S-ME-SC-ES-01	12	NO CRÍTICO

90	ESMERIL SIEMENS SOLDADURA DE PUNTO	S-ME-SP-ES-01	12	NO CRÍTICO
91	ESMERIL	S-ME-TO-ES-01	12	NO CRÍTICO
92	PRENSA EN CALIENTE ORMA	S-MA-LA-PH-01	10	NO CRÍTICO
93	ASCENSOR	S-MA-LO-PE-02	7	NO CRÍTICO
94	COSEDORA PLANA TRIPLE TRANSPORTE No. 1 JUKI DNU	S-EN-SI-CS-04	7	NO CRÍTICO
95	COSEDORA PLANA TRIPLE TRANSPORTE No. 2 JUKI DNU	S-EN-SI-CS-05	7	NO CRÍTICO
96	COSEDORA PLANA TRIPLE TRANSPORTE No. 3 SEIKO	S-EN-SI-CS-03	7	NO CRÍTICO
97	PLATAFORMA ELEVADORA	S-MA-LO-PF-01	6	NO CRÍTICO
98	ZUNCHADORA SEMIAUTOMATICO	S-EN-PE-ZU-01	6	NO CRÍTICO
99	TALADRO DE ARBOL CORDIA	S-ME-SC-TA-01	6	NO CRÍTICO
100	TALADRO DE ARBOL WEISS	S-ME-SP-TA-01	6	NO CRÍTICO
101	DESPUNTADORA DE CORTE ANGULAR	S-ME-CO-DE-01	5	NO CRÍTICO
102	PUNZONADORA MANUAL No.1	S-ME-PU-PU-04	5	NO CRÍTICO
103	PUNZONADORA MANUAL No.2	S-ME-PU-PU-05	5	NO CRÍTICO
104	COSEDORA DOBLE AGUJA DE POSTE CONSEW 369RB-2	S-EN-SI-CS-02	5	NO CRÍTICO
105	FILETEADORA JUKI No. 1 MO-6700	S-EN-SI-FI-01	5	NO CRÍTICO
106	FILETEADORA JUKI No. 2 MO-6700	S-EN-SI-FI-01	5	NO CRÍTICO
107	PRENSA QUARRATA FORNITURE No. 1	S-EN-SI-PS-01	5	NO CRÍTICO
108	PRENSA QUARRATA FORNITURE No. 2	S-EN-SI-PS-02	5	NO CRÍTICO
109	PRENSA QUARRATA FORNITURE No. 3	S-EN-SI-PS-03	5	NO CRÍTICO
110	SOLDADURA DE ESPARRAGOS BTH TECH	S-ME-SP-SE-01	5	NO CRÍTICO
111	TORNO DE MADERA	S-ME-TO-TO-03	5	NO CRÍTICO

Apéndice J. Codificación maquinaria de Solinoff.

MÁQUINA	ÁREA	CÓDIGO	CODIGO FINAL
ACOLILLADORA DEWALT 718	CARPINTERIA	AC	S-MA-CA-AC-01
ACOLILLADORA BOSCH 5412L	CARPINTERIA	AC	S-MA-CA-AC-02
CEPILLO	CARPINTERIA	CE	S-MA-CA-CE-01
ESMERIL DEWALT 756	CARPINTERIA	ES	S-MA-CA-ES-01
PLANEADORA	CARPINTERIA	PL	S-MA-CA-PL-01
SIERRA CIRCULAR	CARPINTERIA	SI	S-MA-CA-SI-01
SIERRA SIN FIN	CARPINTERIA	SI	S-MA-CA-SI-01
TALADRO DE ARBOL WINWORK 51100	CARPINTERIA	TA	S-MA-CA-TA-01
TROMPO	CARPINTERIA	TR	S-MA-CA-TR-01
CORTADORA DE ANGULO GEKA	CORTE	CA	S-ME-CO-CA-01
CIZALLA GUIFIL GHE-630	CORTE	CI	S-ME-CO-CI-01
DESPUNTADORA DE CORTE ANGULAR	CORTE	DE	S-ME-CO-DE-01
SIERRA DE DISCO PEDRAZZOLI	CORTE	SI	S-ME-CO-SI-01
SIERRA DE CINTA WEISS WS260G	CORTE	SI	S-ME-CO-SI-02
SIERRA DE DISCO TIGER 352 SX EVO	CORTE	SI	S-ME-CO-SI-03
DOBLADORA GUIFIL PE 15-35	DOBLADO	DO	S-ME-DO-DO-01
DOBLADORA GUIFIL PE 30-60	DOBLADO	DO	S-ME-DO-DO-02
DOBLADORA ELECTRICA BRONX	DOBLADO	DO	S-ME-DO-DO-03
DOBLADORA ELECTRICA CHICAGO	DOBLADO	DO	S-ME-DO-DO-04
DOBLADORA DURMA CNC HAP 3080	DOBLADO	DO	S-ME-DO-DO-05
DOBLADORA ERMAK CNCN HAP 1235	DOBLADO	DO	S-ME-DO-DO-06
DOBLADORA DURMA AD-S-30135	DOBLADO	DO	S-ME-DO-DO-07
PRENSA DE FRENO DI-ACRO	DOBLADO	PR	S-ME-DO-DO-08
ACOLILLADORA DEWALT 715	ENSAMBLE	AC	S-EN-EN-AC-01
CENTRO DE MECANIZADO VENTURE 2	LAMINADOS	CM	S-MA-LA-CM-01
CENTRO DE MECANIZADO VENTURE 109	LAMINADOS	CM	S-MA-LA-CM-02
ENCOLADORA ORMA	LAMINADOS	EC	S-MA-LA-EC-01
ENCHAPADORA DE CANTO CURVO OPTIMAF KTD 72	LAMINADOS	EN	S-MA-LA-EN-01
ENCHAPADORA DE CANTO RECTO AKRON 435A K	LAMINADOS	EN	S-MA-LA-EN-02
ENCHAPADORA DE CANTO RECTO O KDF 440 C	LAMINADOS	EN	S-MA-LA-EN-03
ENCHAPADORA DE CANTO CURVO OPTIMAF KTD 720	LAMINADOS	EN	S-MA-LA-EN-04
EXTRACTOR CORAL 1	LAMINADOS	EX	S-MA-LA-EX-01
EXTRACTOR CORAL 2	LAMINADOS	EX	S-MA-LA-EX-02
PRENSA EN CALIENTE ORMA	LAMINADOS	PH	S-MA-LA-PH-01
REFILADORA OPTIMAF F13	LAMINADOS	RE	S-MA-LA-RE-01
SECCIONADORA HPP 250	LAMINADOS	SO	S-MA-LA-SO-01
SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO ENCORE LT No. 1	LINEA PINTURA	AP	S ME-LP-AP-01
SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO ENCORE LT No. 2	LINEA PINTURA	AP	S ME-LP-AP-02
CABINA DE PINTURA No. 1	LINEA PINTURA	CP	S ME-LP-CP-01
CABINA DE PINTURA No. 2	LINEA PINTURA	CP	S ME-LP-CP-02
HORNO DE CURADO INFRAROJO	LINEA PINTURA	HI	S ME-LP-HI-01
HORNO DE SECADO	LINEA PINTURA	HS	S ME-LP-HS-01

PLANTA DE TRATAMIENTO	LINEA PINTURA	PT	S ME-LP-PT-01
RECIPROCANTE SAMES No. 1	LINEA PINTURA	RC	S ME-LP-RC-01
RECIPROCANTE SAMES No. 2	LINEA PINTURA	RC	S ME-LP-RC-02
RECUPERADOR No. 3	LINEA PINTURA	RP	S ME-LP-RP-03
RECUPERADOR No. 2	LINEA PINTURA	RP	S ME-LP-RP-02
RECUPERADOR No. 1	LINEA PINTURA	RP	S ME-LP-RP-01
RECUPERADOR No. 4	LINEA PINTURA	RP	S ME-LP-RP-04
TUNEL DE LAVADO	LINEA PINTURA	TL	S ME-LP-TL-01
ASCENSOR	LOGISTICA	AS	S-MA-LO-PE-02
PLATAFORMA ELEVADORA	LOGISTICA	PF	S-MA-LO-PF-01
COMPRESOR KAESER ARTITOWER 36 No.3	MANTENIMIENTO	CO	S-ME-MA-CO-03
COMPRESOR KAESER 20T No.1	MANTENIMIENTO	CO	S-ME-MA-CO-01
COMPRESOR KAESER 20T No.2	MANTENIMIENTO	CO	S-ME-MA-CO-02
HIDROFLO	MANTENIMIENTO	HD	S-ME-MA-HI-01
PLANTA ELECTRICA LEROY SOMER	MANTENIMIENTO	PE	S-ME-MA-HI-01
SISTEMA MANUAL DE APLICACIÓN DE POLVO VERSA - SPRAY	PINTURA PEQUEÑA	AP	S-ME-PP-AP-01
CABINA NORDSON	PINTURA PEQUEÑA	CN	S-ME-PP-CN-01
HORNO DE PINTURA PEQUEÑO SIFAP G4SE	PINTURA PEQUEÑA	HP	S-ME-PP-HP-01
ESMERIL DEWALT 758	PREENSAMBLE	ES	S-EN-PE-ES-01
ZUNCHADORA SEMIAUTOMATICO	PREENSAMBLE	ZU	S-EN-PE-ZU-01
PUNZONADORA 240	PUNZONADO	PU	S-ME-PU-PU-01
PUNZONADORA 200	PUNZONADO	PU	S-ME-PU-PU-02
PUNZONADORA EUROMAC	PUNZONADO	PU	S-ME-PU-PU-03
PUNZONADORA MANUAL No.1	PUNZONADO	PU	S-ME-PU-PU-04
PUNZONADORA MANUAL No.2	PUNZONADO	PU	S-ME-PU-PU-05
TROQULADORA DE PUNTO LP-50	PUNZONADO	TP	S-ME-PU-TP-01
TROQULADORA DE PUNTO LP-20	PUNZONADO	TP	S-ME-PU-TP-02
COSEDORA PLANA SEMI INDUSTRIAL PFAFF 563	SILLAS	CS	S-EN-SI-CS-01
COSEDORA DOBLE AGUJA DE POSTE CONSEW 369RB-2	SILLAS	CS	S-EN-SI-CS-02
COSEDORA PLANA TRIPLE TRANSPORTE No. 3 SEIKO LSWN-8BL	SILLAS	CS	S-EN-SI-CS-03
COSEDORA PLANA TRIPLE TRANSPORTE No. 1 JUKI DNU-1541	SILLAS	CS	S-EN-SI-CS-04
COSEDORA PLANA TRIPLE TRANSPORTE No. 2 JUKI DNU-1541	SILLAS	CS	S-EN-SI-CS-05
ESMERIL DEWALT 758	SILLAS	ES	S-EN-SI-ES-01
FILETEADORA JUKI No. 1 MO-6700	SILLAS	FI	S-EN-SI-FI-01
FILETEADORA JUKI No. 2 MO-6700	SILLAS	FI	S-EN-SI-FI-01
PRENSA QUARRATA FORNITURE No. 1	SILLAS	PS	S-EN-SI-PS-01
PRENSA QUARRATA FORNITURE No. 2	SILLAS	PS	S-EN-SI-PS-02
PRENSA QUARRATA FORNITURE No. 3	SILLAS	PS	S-EN-SI-PS-03
ESMERIL BROWN BOVERI SOLDADURA CARROS	SOLDADURA CARROS	ES	S-ME-SC-ES-01
SOLDADURA SMAW LINCON RX-300	SOLDADURA CARROS	SA	S-ME-SC-SA-01

SOLDADURA SMAW LINCON RX-300	SOLDADURA CARROS	SA	S-ME-SC-SA-02
SOLDADURA SMAW LINCON RX-300	SOLDADURA CARROS	SA	S-ME-SC-SA-03
SOLDADURA SMAW LINCON RX-300	SOLDADURA CARROS	SA	S-ME-SC-SA-04
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 185	SOLDADURA CARROS	SM	S-ME-SC-SM-01
TALADRO DE ARBOL CORDIA	SOLDADURA CARROS	TA	S-ME-SC-TA-01
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No.1	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-01
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No.2	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-02
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212 No.3	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-03
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 212	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-04
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-05
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 185	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-06
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-07
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-08
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 252	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-09
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-10
SOLDADURA MIG THERMAL ARC	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-11
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-12
SOLDADURA MIG MILLERMATIC 150	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-13
SOLDADURA MIG HOBART BETAMIG 200 K1	SOLDADURA MIG	SM	S-ME-SM-SM-14
ESMERIL SIEMENS SOLDADURA DE PUNTO	SOLDADURA PUNTO	ES	S-ME-SP-ES-01
SOLDADURA DE ESPARRAGOS BTH TECH	SOLDADURA PUNTO	SE	S-ME-SP-SE-01
SOLDADOR DE PUNTOS ZP 16	SOLDADURA PUNTO	SP	S-ME-SP-SP-01
SOLDADOR DE PUNTOS ZP 28	SOLDADURA PUNTO	SP	S-ME-SP-SP-02
SOLDADOR DE PUNTOS NKLP 48	SOLDADURA PUNTO	SP	S-ME-SP-SP-03
TALADRO DE ARBOL WEISS	SOLDADURA PUNTO	TA	S-ME-SP-TA-01
ESMERIL	TORNOS	ES	S-ME-TO-ES-01
FRESADORA NANTONG X6325	TORNOS	FR	S-ME-TO-FR-01
TORNO TAIXING	TORNOS	TO	S-ME-TO-TO-01
TORNO SHENYANG	TORNOS	TO	S-ME-TO-TO-02
TORNO DE MADERA	TORNOS	TO	S-ME-TO-TO-03



ICM-06 INSTRUCTIVO PARA CODIFICACIÓN DE

Versión: 1

OBJETIVO:

Determinar la metodología a través de la cual se le asignara un código a la maquinaria que se encuentre en Solinoff con el fin de que ésta posea una ubicación e identificación única, necesaria para realizar una mejor gestión del mantenimiento.

ALCANCE:

Aplica para todas las máquinas que se encuentren en Solinoff Corp. S.A.

DEFINICIÓN:

Codificar una máquina: Es asignarle una identificación única a la máquina, permitiendo conocer su ubicación.

INSTRUCTIVO:

1. Identificar todos los equipos que requieren ser codificados.
2. Conocer la función que realiza cada máquina y su línea de trabajo.
3. Identificar el área donde se va a disponer la máquina.
4. Recolectar la información acerca de la ubicación técnica que ésta posee.
5. Asignar códigos a los equipos según el patrón establecido, cuidando de no repetir ningún código que ya se halla establecido.
6. Introducir estos datos en la planilla de codificación de equipos.
7. Revisión de las planillas y corrección de posibles errores.

Apéndice K. Instructivo para llenado de fichas técnicas.



ICM-07 INSTRUCTIVO PARA LLENADO DE FICHAS TÉCNICAS

Versión: 1

OBJETIVO:

Determinar la metodología a través de la cual se realizará el llenado de las fichas técnicas, donde se debe encontrar información general de máquina para que ayude a una intervención más eficiente de esta.

ALCANCE:

Aplica para todas las máquinas que se encuentren en Solinoff Corp. S.A.

DEFINICIÓN:

Llenado de fichas técnicas: Es realizar una recolección de información con el fin de plasmarlo en un formato de ficha técnica.

INSTRUCTIVO:

1. Identificar el equipo que se le desea realizar su ficha técnica.
2. Recolectar información en base a la placa técnica que posee el equipo.
3. Recolectar información basándose en los catálogos o manuales que el equipo posea o se logren encontrar en internet.
4. Conocer la función que realiza o realizará la máquina.
5. Identificar el área donde se va a disponer la máquina.
6. Recolectar la información acerca de la ubicación técnica que ésta posee.
7. Asignar códigos a los equipos siguiendo el formato ICM-01.
8. Realizar encuesta de criticidad.
9. Iniciación del llenado de la ficha técnica:

LLENADO DE FICHAS TÉCNICAS

- Se asigna un nombre involucrado con el trabajo que desempeña y el modelo del equipo.
- Se introduce modelo, marca y serie de la máquina con ayuda de la información recolectada.
- Se introduce el código que se designó para dicha máquina y la respectiva área a la que pertenece.
- Se consigna el nombre del fabricante y proveedor de la máquina, cuando se fabricó y cuando la adquirió la empresa, también se deben anotar si posee o no manual y los datos del proveedor como teléfonos y email.
- Se selecciona el nivel de criticidad luego de haber realizado y analizado la encuesta de criticidad.
- Se anotan las dimensiones (ancho, largo y alto) y el peso de la máquina.
- Se seleccionan los sistemas que tenga la máquina, pueden ser:
 - Sistema mecánico.
 - Sistema eléctrico.
 - Sistema hidráulico.
 - Sistema neumático.
 - Sistema térmico.
 - Se deja otro espacio para cualquier otro sistema que se desee incluir.
- Se introducen las características técnicas de la máquina.
 - Voltaje
 - Amperaje

LLENADO DE FICHAS TÉCNICAS

- Potencia
 - Frecuencia
 - Capacidad (depende del tipo de trabajo la máquina tendrá su capacidad de operar).
 - Presión (la presión neumática que maneja la máquina).
 - Temperatura (temperatura o rango de temperatura a la que opera).
- Anotar la frecuencia con que se va a realizar el mantenimiento preventivo, basándose en las sugerencias del proveedor o experiencia con el equipo.
 - Se consigna la cantidad de motores que posee la máquina, anotando su potencia, RPM, voltaje, amperaje y marca o fabricante.
 - Se anotan las partes que se deben lubricar, consignando el tipo de lubricante, la frecuencia y método con el que se debe aplicar.
 - Se introducen algunos componentes importantes a la hora de alguna avería con su respectiva ubicación.
 -
8. Se toma una foto a la máquina (preferiblemente con fecha en la foto) y luego se sitúa en el cuadro más grande que posee el formato de ficha técnica.
 9. Se saca una copia y se coloca en la portada de la carpeta de la máquina.