



Reporte Final de Estadía

Geisel Perez Cid

Programa de mantenimiento industrial con MP9



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Reporte para obtener título de
Ingeniero en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa
Universidad Tecnológica del Centro Veracruz.

Nombre del proyecto
Programa de mantenimiento industrial con software MP9

Presenta
Geisel Perez Cid

Cuitláhuac, Ver., a 18 de abril del 2018.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Mantenimiento Industrial

Nombre del Asesor Industrial
ING. Juan Manuel Pacheco Sánchez

Nombre del Asesor Académico
ING. Emma Isabel Caballero López

Jefe de Carrera
ING. Gonzalo Malagón González

Nombre del Alumno
Geisel Perez Cid

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis se la dedico a mi familia a quienes por ellos soy lo que soy. A mi madre por su apoyo, consejos, comprensión y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me ha dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

Gracias también a mi asesora académica por su ayuda en todo momento e interés puesto totalmente en mi proyecto de estadía, a mi asesor industrial por haberme enseñado a tener iniciativa y ser autodidacta.

RESUMEN

La presente tesis describe la aplicación de software de gestión de mantenimiento MP versión 9 para la ejecución efectiva del plan de mantenimiento en el laboratorio pesado de mantenimiento de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. Aplicación que incluye la división del área por equipos, creación de rutinas de mantenimiento y la carga de las fichas técnicas en el software MP 9. La carga del levantamiento de datos garantiza la generación oportuna de órdenes de trabajo de origen correctivo, permitiendo así un control sobre las actividades de mantenimiento realizadas y la retroalimentación del software.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
RESUMEN	i
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Estado del Arte.....	3
1.2 Planteamiento del Problema	19
1.3 Objetivos	19
1.4 Definición de variables	20
1.5 Hipótesis	20
1.6 Justificación del Proyecto.....	21
1.7 Limitaciones y Alcances.....	21
1.8 La Empresa (Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz)	22
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	24
2.1 Inducción a la planta	24
2.2 Adiestramiento en el uso del software MP9	24
2.3 Familiarización con las máquinas	24
2.4 Realización de inventario	25
2.5 Formulación de los planes de mantenimiento	25
2.6 Determinación de las partes, repuestos y consumibles	25
2.7 Carga de la información en el sistema y puesta en marcha del plan preventivo	25
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO	26
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES	35
4.1 Resultados	35
4.2 Trabajos Futuros	35
4.3 Recomendaciones	36
ANEXOS	37
BIBLIOGRAFÍA	43

Tabla de ilustraciones

Figuras Capítulo 1

Figura 1.1	Ubicación de la empresa	22
------------	-------------------------------	----

Figuras Capítulo 3

Figura 3.1	Instalación software MP9.....	26
Figura 3.2	Carpetas de localización.....	27
Figura 3.3	Instrucciones en pantalla	27
Figura 3.4	Ficha técnica Máquina universal.....	28
Figura 3.5	Ficha técnica cortadora manual	28
Figura 3.6	Ficha técnica durómetro	28
Figura 3.7	Ficha técnica Máquina esmeriladora.....	28
Figura 3.8	Ficha técnica microscopio	28
Figura 3.9	Ficha técnica presa de montaje.....	29
Figura 3.10	Ficha técnica máquina de soldar	29
Figura 3.11	Ficha técnica máquina de medición	29
Figura 3.12	Ficha técnica máquina de soldar	29
Figura 3.13	Ficha técnica máquina de soldar	29
Figura 3.14	Ficha técnica torno	30
Figura 3.15	Ficha técnica CNC	30
Figura 3.16	Ficha técnica fresadora	30
Figura 3.17	Datos de equipo	31
Figura 3.18	Planes de mantenimiento	32
Figura 3.19	Plan de mantenimiento a la fresadora.....	32
Figura 3.20	Calendario en MP	33
Figura 3.21	Recursos MP9.....	34
Figura 3.22	Orden de trabajo	34

FIGURAS ANEXO

Figura 1	Orden de Trabajo	37
Figura 2	Orden de Trabajo	38
Figura 3	Orden de Trabajo	39
Figura 4	Catalogo Software MP9.....	40
Figura 5	Catalogo Software MP9.....	41
Figura 6	Análisis de Información	42

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

El mantenimiento preventivo es considerado un factor estratégico cuando se busca incrementar los niveles de productividad, calidad, y seguridad en cualquier tipo de empresa. Debido a la gran cantidad de información que se necesita tener organizada y actualizada como lo son los siguientes: catálogos, localización de equipos, mantenimiento rutinario, mantenimiento no rutinario, recursos, control de lecturas, órdenes de trabajo, calendarios y análisis de información.

Para llevar a cabo una gestión de mantenimiento, resulta necesario auxiliarse de un sistema computarizado que nos permita documentar y mantener accesible toda esta información. Por esta razón se hace uso del software MP9 y así contribuir a planificar y programar la mejor utilización de los recursos tecnológicos, humanos y financieros asignados al servicio de mantenimiento para el cumplimiento de sus funciones y la solución de problemas técnicos.

El MP9 es un sistema computarizado de mantenimiento que se encarga de planear, programar, controlar e informar oportunamente sobre los trabajos de mantenimiento que deben realizarse, generando historiales que permiten medir desempeño de mantenimiento y tomar acciones para mejorarlo.

El MP ayuda a organizar la gestión de mantenimiento de sus empresas, manteniendo toda la información del Departamento de Mantenimiento documentada, actualizada y organizada. Todos los días, el MP informa sobre los trabajos de mantenimiento que deben llevarse a cabo y una vez que se realizan, el MP reprograma la siguiente fecha para volver a hacerlos, ajustando automáticamente los calendarios de mantenimiento.

El presente proyecto de tesis trata sobre la realización de un Programa de Mantenimiento el cual beneficie a la empresa y la ayude a mejorar y tener menos desperdicio es por eso que la tesis se dividió de la siguiente forma:

Capítulo I. Introducción

En este capítulo hablamos de la problemática que se está presentando en el área del almacén de mantenimiento, de lo que es el mantenimiento preventivo, así como del software MP versión 9, las ventajas y la facilidad que nos brinda para realizar un inventario. También se incluye el estado del arte, en el cual plasmamos la historia del mantenimiento y todas aquellas explicaciones referentes a lo que es el mantenimiento preventivo junto con sus planes.

Capítulo II. Metodología

En este capítulo hablamos de los pasos que utilizamos para poder llevar a cabo la implementación del software MP9, así como de cada una de las partes que componen el software y se especifica lo que se realiza durante todo el proyecto.

Capítulo III. Desarrollo

En este capítulo hablamos del conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar el objetivo de este proyecto.

Capítulo IV. Resultados y conclusiones

En este capítulo hablamos de lo que se obtuvo al finalizar el proyecto, de igual manera se asignaron algunas recomendaciones para el buen funcionamiento del área donde se llevó a cabo y se redacta lo que pueden ser los trabajos futuros.

1.1 Estado del Arte

1.1.1 Historia del mantenimiento

A finales del siglo XVIII y comienzo del XIX durante la revolución industrial con las primeras máquinas se iniciaron los trabajos de reparación y de igual manera los conceptos de competitividad, costos entre otros. De la misma manera empezaron a tenerse en cuenta el término de falla y comenzaron a darse a cuenta que esto producía paros en la producción.

Tal fue la necesidad de empezar a controlar estas fallas que hacia los años 20 empezaron a aparecer las primeras estadísticas sobre tasas de falla en motores y equipo de aviación. Por lo cual podemos concluir que la historia del mantenimiento va de la mano con el desarrollo técnico-industrial, ya que, con las primeras máquinas se empezó a tener la necesidad de las primeras reparaciones.

La mayoría de las fallas que se presentaban en ese entonces eran el resultado del abuso o de los grandes esfuerzos a los que eran sometidas las máquinas. En ese entonces el mantenimiento se hacía hasta cuando ya era imposible seguir usando el equipo. Hasta 1914, el mantenimiento tenía importancia secundaria y era ejecutado por el mismo personal de operación y producción.

Con el advenimiento de la primera guerra mundial y de la implementación de una producción en serie, las fabricas pasaron a establecer programas mínimos de producción por lo cual empezaron a sentir la necesidad de crear un equipo que pudieran efectuar el mantenimiento de las máquinas de la línea de producción en el menor tiempo posible. Así surgió un órgano subordinado a la operación, cuyo objetivo básico era la ejecución del mantenimiento hoy conocido como mantenimiento correctivo. Esta situación se mantuvo hasta la década del año 50. Fue hasta 1950 que un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto en mantenimiento que simplemente seguía las recomendaciones de los fabricantes de equipo acerca de los cuidados que se debían tener en la operación y

mantenimiento de máquinas y sus dispositivos. Esta nueva forma o tendencia de mantenimiento se llamó mantenimiento preventivo.

A partir de 1966 con el fortalecimiento de las asociaciones nacionales de mantenimiento creadas a final del periodo anterior, y que la sofisticación de los instrumentos de protección y medición, la ingeniería de mantenimiento, pasa a desarrollar criterios de predicción de fallas y visualizando así la optimización de la actuación de los equipos de ejecución del mantenimiento.

Estos criterios fueron conocidos como mantenimiento predictivo los cuales fueron asociados a métodos de planeamiento y control de mantenimiento.

Hay otros tipos de mantenimiento como el mantenimiento productivo que fue una nueva tendencia que determinaba una perspectiva más profesional.

Se asignaron más responsabilidades a la gente relacionada con el mantenimiento y se hacían consideraciones acerca de la confiabilidad y el diseño del equipo de la planta. Diez años, tomó lugar la globalización del mercado creando nuevos modelos de mantenimiento para así lograr una mejor calidad y una mejor excelencia. Estos modelos son: TPM, 5S, KAIZEN y RCM

1.1.2 ¿Qué es mantenimiento?

Conjunto de actividades desarrolladas con el fin de asegurar que cualquier activo continúe desempeñando las funciones deseadas o de diseño.

A continuación, se presenta una serie de conceptos que exponen las distintas herramientas de las que dispone el personal que se encarga de evaluar y controlar el mantenimiento en una empresa.

Algunos de los conceptos que se presentan a continuación sólo serán definidos conceptualmente.

Disponibilidad: Es la capacidad de un activo o componente para estar en un estado (arriba) para realizar una función requerida bajo condiciones dadas en un instante

dado de tiempo o durante un determinado intervalo de tiempo, asumiendo que los recursos externos necesarios se han proporcionado.

Es decir, cuando hablamos de confiabilidad el componente trabaja continuamente durante un periodo de tiempo dado, en otras palabras, la función del componente no se interrumpe, el componente se pone en operación (arriba) y se mantiene arriba. Por otra parte, cuando hablamos de disponibilidad el componente es puesto arriba en un instante dado y no importa lo que pase después, la función del componente puede ser interrumpida sin ningún problema.

Mantenibilidad: es la capacidad de un elemento, bajo determinadas condiciones de uso, para conservar, o ser restaurado a, un estado en el que pueda realizar la función requerida, cuando el mantenimiento se realiza bajo determinadas condiciones y usando procedimientos y recursos establecidos

Confiabilidad: Es la capacidad de un activo o componente para realizar una función requerida bajo condiciones dadas para un intervalo de tiempo dado.

1.1.3 Índices de mantenimiento

Los índices de mantenimiento son indicadores del estado y eficacia de los procesos del departamento. Brindan una cuantificación razonable del rendimiento de algunas áreas claves, entre las cuales se tiene: la planificación y ejecución de las actividades.

Existen diferentes tipos de índices o indicadores, entre ellos se disponen de los siguientes:

Tipo económico: Permiten el monitoreo de la evolución de los sistemas y la comparación entre otros departamentos.

Tipo técnico: Proporcionan al gerente, medios para dar seguimiento a la eficacia técnica de las instalaciones.

Tipo de control y evaluación: Se refiere a todo lo relacionado con el mantenimiento mismo. Como lo son sus costos, administración y eficacia.

1.1.4 Tipos de planificación

La planificación se define como el proceso mediante el cual se determinan y preparan todos los elementos requeridos para efectuar una tarea antes de iniciar un trabajo, es decir, se encargará de todo lo relacionado con la preparación de las ordenes de trabajo y sus consumos.

La programación del mantenimiento es el proceso mediante el cual se acoplan los trabajos con los recursos y se les asigna una secuencia para ser ejecutados en ciertos puntos del tiempo.

Para llevar a cabo cualquier actividad o proyecto es necesaria la planificación y programación del mismo, pues en ella recae la evaluación de su efectividad, los beneficios de una buena planificación son:

- Reducción de costos de mantenimiento.
- Mejor utilización de la fuerza de trabajo.
- Mejor calidad del trabajo de mantenimiento.

Los principales objetivos de una planificación y programación son:

- Minimizar los tiempos de ocio de los trabajadores de mantenimiento
- Maximizar la utilización eficiente del tiempo de trabajo, el material y el equipo.

Existen dos tipos de planeación:

- **Planeación continua:** Se refiere a la planificación de las actividades con frecuencia diarias, semanales o mensuales, incluso anuales, que no son consideradas de gran amplitud, y se pueden resolver en horas o incluso días. Contempla todos aquellos procesos que son inherentes al puesto de un planificado. Como calcular la carga de trabajo, organizar y estimar los recursos necesarios.
- **Planificación de proyectos:** Se refiere a la planificación de proyectos, como el presente. Se refiere a la planificación y programación de pasos a seguir durante los proyectos, desde el planteamiento de una licitación, hasta la evaluación del alcance del proyecto. Este tipo de planificación por lo general contempla varios meses o años para llevarse a cabo. Por lo general contemplan varias fases, más de una concentración y cuenta con un presupuesto estimado.

1.1.5 Solicitudes y órdenes de trabajo

Toda actividad de mantenimiento de emergencia comienza por una solicitud, que no es sino una nota ya sea digital o física donde se solicita con urgencia el restablecimiento de la función de un equipo que presento una falla, o prevenir una falla inminente.

Luego de una evaluación técnica o a criterio del programador, la solicitud es transformada en orden de trabajo que no es sino una instrucción por escrito que especifica el trabajo que debe realizarse, incluyendo detalles sobre refacciones, requerimientos de personal, etc.

Es preciso que todos los trabajos planificados, e incluso los de emergencia realizados al instante, posean una OT relacionada, pues de esta forma se puede llevar un registro y control más estricto del mantenimiento.

Entre los propósitos de un sistema de órdenes de trabajo se tiene:

- Solicitar por escrito el trabajo que va a realizar el departamento de mantenimiento.
- Seleccionar por operación el trabajo solicitado.
- Asignar el mejor método y los trabajadores más calificados para cada trabajo.
- Reducir el costo mediante una utilización eficaz de los recursos.
- Mejorar la planeación y la programación del trabajo de mantenimiento.
- Mantener y controlar el trabajo de mantenimiento.
- Mejorar el mantenimiento en general mediante los datos recopilados de la orden de trabajo que serán utilizados para el control o programas de mejora continua.

Para cumplir tales propósitos, se requiere que la OT, sea lo más específica posible, considerando datos de control, del equipo y del trabajo a realizar:

- Número de inventario.
- Descripción de la unidad.
- Ubicación.
- Persona o departamento que solicita el trabajo.
- Descripción del trabajo y estándares de tiempo.
- Especificación del trabajo y número de código.
- Prioridad del trabajo y fecha en que se requiere sea efectuada la actividad.
- Habilidades y conocimientos requerimientos.
- Refacciones y materiales requeridos.
- Procedimientos de seguridad.
- Información técnica (planos y manuales)

Cabe destacar que, para el control de la eficiencia de mantenimiento y su mejora continua, es preciso la retroalimentación por parte de los ejecutores. La información requerida por los programadores debe ser concisa y de utilidad, entre los datos requeridos se tiene:

- Tiempo real consumido.

- Códigos de costos para las habilidades y conocimientos.
- Tiempo muerto y hora en que se terminó el trabajo.
- Causa y consecuencias de la falla.

1.1.6 Gestión de recursos

A la hora del reabastecimiento del almacén se debe tener en cuenta que la disponibilidad inmediata de los recursos, representa una ventaja al momento de minimizar los tiempos de mantenimiento, sin embargo, también representa una desventaja, que se manifiesta en la falta de espacio dentro de almacén y en los altos costos de reposición.

Por lo general es mejor realizar la solicitud de las refacciones al momento de su planificación pues así se reducen los costos de almacenamiento.

En lo referente a las herramientas especiales, es recomendable poseer un control en las horas de uso, un monitoreo de la correcta operación de los ejecutores y estado de la herramienta. Con el fin de mantenerlas disponibles el mayor tiempo posible

El departamento de mantenimiento debe contar con las herramientas necesarias para realizar las actividades de mantenimiento, pues una ausencia de las mismas, ocasionaría retrasos innecesarios, los cuales deben ser evitados en la medida de lo posible.

1.1.7 Variables para la implementación de software MP 9

Estas variables varían en cada compañía, pues dependen de su estructura personal y una definición clara de los procesos dentro de la misma. Algunas de estas variables son:

- **Capacidad de mano de obra:** Una buena capacidad de personal, permite un mejor cumplimiento de las rutinas, evitando retrasos y solventando las actividades correctivas o de emergencia al mismo tiempo.

- **Nivel técnico de los ejecutivos:** Se requiere de un nivel técnico mínimo, suficiente para la realización exitosa de las actividades. Cumpliendo con los procedimientos a cabalidad.
- **Motivación de los ejecutores:** Es necesario que los técnicos se encuentren con la disposición de realizar las rutinas de mantenimiento preventivo. Es decir, entre las rutinas encontramos acciones para revisar, checar y monitorear. Acciones que no se encuentran dentro de un mantenimiento activo, sin embargo, son vitales para disminuir la probabilidad de fallas de un equipo.
- **Disposición de herramientas específicas:** La presencia de herramientas específicas es vital para la realización de actividades.
- **Almacén actualizado y bien establecido:** Se precisa de un almacén bien organizado y abastecido, con claros procesos de solicitudes, codificación inteligente y ubicaciones bien determinadas, para disminuir los tiempos de administrativos y de planificación.
Se debe disponer también una base de datos mínimos y máximos bien determinada con el fin de mantener un stock eficiente, que cumpla con la necesidad, y que no ocasione perdidas por sobre abastecer la localización.
- **Compromiso por parte de la gerencia:** Es importante un compromiso por parte de la gerencia de la compañía, con el proyecto pues el plan de mantenimiento precisa de recursos, de materiales y de presupuesto, pero más importante aún requiere el apoyo y evaluación constante.
- **Capacitación técnica de los planificadores:** Es necesaria una capacitación técnica de las herramientas del sistema, para que los planificadores puedan hacer uso de las mismas eficientemente, evitando retrasos de confusiones o errores humanos.

1.1.8 ¿Qué es mantenimiento preventivo?

Es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante la realización de revisión y reparación que garanticen un buen funcionamiento y fiabilidad.

El mantenimiento preventivo se realiza en equipos en condiciones de funcionamiento, por oposición al mantenimiento correctivo que repara o pone en condiciones de funcionamiento aquellos que dejaron de funcionar o están dañados.

El primer objetivo del mantenimiento es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Las tareas de mantenimiento preventivo pueden incluir acciones como cambio de piezas desgastadas, cambios de aceites y lubricantes, etc.

El mantenimiento preventivo debe evitar los fallos en el equipo antes de que estos ocurran. Algunos de los métodos más habituales para determinar que procesos de mantenimiento preventivo deben llevarse a cabo son las recomendaciones de los fabricantes, la legislación vigente, las recomendaciones de expertos y las acciones llevadas a cabo sobre activos similares.

1.1.9 Mantenimiento preventivo rutinario

El mantenimiento preventivo rutinario es aquel donde se dan una serie de instrucciones precisas para atender de forma satisfactoria el equipo y a su vez para atender el equipo en forma frecuente y estable.

El mantenimiento programado periódico se basa en instrucciones de Mantenimiento de los fabricantes, para obtener y realizar en cada ciclo la revisión y sustitución de los elementos más importante de los equipos.

1.1.10 Gestión de la calidad

Actividades de la función empresaria que determinan la política de la calidad, los objetivos y las responsabilidades, y que se implementan a través de la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y el mejoramiento de la calidad, en el marco del sistema de la calidad.

1.1.11 Mantenimiento centralizado

Es la concentración de los recursos de mantenimiento en una localización central. Se caracteriza por transferencia de personal de un lugar a otro donde exista la necesidad de mantenimiento, personal con conocimiento, bajo nivel de especialización en general comparando con el área, reducción de costos por la poca especialización funcional.

1.1.12 Gerencia de mantenimiento

La gerencia de mantenimiento se encarga del control y planificación del mantenimiento, para tal fin es necesario el manejo de herramientas y procesos que se enmarquen dentro de los modelos y estructuras establecidas.

Herramientas que no sólo ayudan a evaluar la eficiencia del departamento, sino que también ayudan a optimizar los procesos y el control.

1.1.13 ¿Qué es un plan de mantenimiento?

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. Hay todo un conjunto de equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales en mucho más económico aplicar una política puramente correctiva.

El plan de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:

- Las actividades rutinarias que se realizan a diario, y que normalmente las lleva a cabo el equipo de operación.
- Las actividades programadas que se realizan a lo largo del año.
- Las actividades que se realizan durante las paradas programadas.

Las tareas de mantenimiento son, como ya se ha dicho, la base de un plan de mantenimiento. Las diferentes formas de realizar un plan de mantenimiento que se

describen en los capítulos siguientes no son más que formas de determinar las tareas de mantenimiento que compondrán el plan.

Al determinar cada tarea debe determinarse además cinco informaciones referentes a ella: frecuencia, especialidad, duración, necesidad de permiso de trabajo especial y necesidad de parar la máquina para efectuarla.

Las tareas de mantenimiento son la base de un plan de mantenimiento. Las diferentes formas de realizar un plan de mantenimiento que se describen en los capítulos siguientes no son más que formas de determinar las tareas de mantenimiento que compondrán el plan.

Al determinar cada tarea debe determinarse además cinco informaciones referentes a ella: frecuencia, especialidad, duración, necesidad de permiso de trabajo especial y necesidad de parar la máquina para efectuarla

Frecuencia

En cuanto a la frecuencia de una tarea, existen dos formas para fijarla:

- Siguiendo periodicidades fijas.
- Determinándola a partir de las horas de funcionamiento.

Cualquiera de las dos formas es perfectamente válida; incluso es posible que para unas tareas sea conveniente que se realice siguiendo periodicidades preestablecidas y que otras tareas, incluso referidas al mismo equipo, sean referidas a horas efectivas de funcionamiento. Ambas formas de determinación de la periodicidad con la que hay que realizar cada una de las tareas que componen un plan tienen ventajas e inconvenientes.

Así, realizar tareas de mantenimiento siguiendo periodicidades fijas puede suponer hacer mantenimiento a equipos que no han funcionado, y que, por tanto, no se han desgastado en un periodo determinado. Y, por el contrario, basar el mantenimiento en horas de funcionamiento tiene el inconveniente de que la programación de las

actividades se hace mucho más complicada, al no estar fijado de antemano exactamente cuándo tendrán que llevarse a cabo. Un programa de mantenimiento que contenga tareas con periodicidades temporales fijas junto con otras basadas en horas de funcionamiento no es fácil de gestionar y siempre es necesario buscar soluciones de compromiso. Más adelante, en este texto, se exponen algunas de estas soluciones.

No es fácil fijar unos criterios para establecer las tareas de mantenimiento. Teóricamente, una tarea de mantenimiento debe realizarse para evitar un fallo, con lo cual habría que determinar estadísticamente el tiempo que transcurre de media hasta el momento del fallo si no se actúa de ninguna forma en el equipo. El problema es que normalmente no se dispone de datos estadísticos para hacer este estudio, ya que en muchos casos significaría llevar los equipos a rotura para analizar cuanto aguantan; en otros, realizar complejas simulaciones del comportamiento de materiales, que no siempre están al alcance del departamento de mantenimiento de una instalación. Así que es necesario buscar criterios globales con los que fijar estas periodicidades, la fiabilidad y la disponibilidad en esta decisión, y no tanto el agotamiento de la vida útil de las piezas o los conjuntos.

Especialidad

En la elaboración del plan de mantenimiento es conveniente diferenciar las tareas que realizan unos profesionales u otros, de forma que al generar las órdenes de trabajo correspondientes no se envíe al especialista eléctrico lo que debe realizar el especialista mecánico y viceversa.

Duración

La estimación de la duración de las tareas es una información complementaria del plan de mantenimiento. Siempre se realiza de forma aproximada, y se asume que esta estimación lleva implícito un error por exceso o por defecto.

Permiso de trabajo

Determinadas tareas requieren de un permiso especial para llevarlas a cabo. Así, las tareas de corte y soldadura, las que requieren la entrada en espacios confinados, las que suponen un riesgo eléctrico, etc., requieren normalmente de un permiso de trabajo especial. Resulta útil que en el plan de mantenimiento esté contenida esta información, de manera que estén diferenciados aquellos trabajos que requieren de un permiso, de aquellos que se realizan simplemente con una orden de trabajo.

Máquina parada o en marcha

Para llevar a cabo una tarea de terminada puede ser conveniente que el equipo, el sistema al que pertenece o incluso toda la planta estén paradas o en marcha. Resulta útil que este extremo esté indicado en el plan de mantenimiento, ya que facilita su programación.

1.1.14 ¿Qué es el Software MP?

El MP es un software profesional para control y administración del mantenimiento que ayuda a mantener organizada toda la información que requiere algún departamento de mantenimiento. El MP nos ayuda a documentar información de equipos y localizaciones, documentar planes y rutinas de mantenimiento, organizar y programar trabajos de mantenimiento, organizar historiales referentes a trabajos realizados y recursos utilizados y generar una cantidad de consultas, gráficas y reportes relacionados con la gestión del mantenimiento.

1.1.15 Control de mantenimiento

El mantenimiento se define como el conjunto de técnicas y labores destinadas a conservar equipos o instalaciones industriales durante el mayor tiempo posible, buscando una mayor disponibilidad con un máximo de rendimiento.

A comienzos de la revolución industrial, los operarios de cada equipo eran los mismos encargados de realizar su mantenimiento, pero a medida que las máquinas se fueron volviendo más complejas, las tareas de reparación aumentaron, lo que llevo a las empresas a crear departamentos de mantenimiento con actividades específicas diferentes a las de producción. Este mantenimiento era básicamente correctivo dedicando todo su esfuerzo a solucionar las fallas presentadas.

Posterior a las dos guerras mundiales después de atravesar la crisis energética de 1973, las empresas avanzan en la implementación de sistemas de mantenimiento desarrollando uno basado en fiabilidad o RCM, que está fundamentado en el estudio de los equipos, análisis de los modos de fallo, aplicación de técnicas estadísticas unidas a una tecnología de detección. Desafortunadamente, muchas empresas no le han dado la importancia que se merece el tema de mantenimiento, quedándose simplemente con las reparaciones urgentes de averías en los equipos sin percatarse de los altos costos que esto genera.

Se pueden diferenciar cinco tareas de mantenimiento, a saber: correctivo, programado, predictivo, preventivo, cero horas (Overhaul), mantenimiento 15 en uso. Un buen mantenimiento es un factor de éxito en el proceso de la logística, porque las empresas no pueden perder sus ventas porque el producto no está listo. En este contexto, el mantenimiento resulta esencial para garantizar la calidad del proceso.

En la actualidad, no se cuenta con procesos de control de mantenimiento al interior de la compañía, por tanto, se dedica gran parte de los recursos al mantenimiento correctivo incurriendo en sobrecostos.

El software MP está básicamente creado como una solución al control de mantenimiento. Una parte fundamental para este control preventivo es la formación de planes o rutinas, los cuales se pueden realizar a través del sistema con tres componentes básicos: partes, actividades.

1.1.7 Planes de mantenimiento

Un plan de mantenimiento es el conjunto de tareas de mantenimiento programado, agrupadas o no siguiendo algún tipo de criterio, y que incluye a una serie de equipos de la planta, que habitualmente no son todos. Hay todo un conjunto de equipos que se consideran no mantenibles desde un punto de vista preventivo, y en los cuales es mucho más económico aplicar una política puramente correctiva.

El plan de mantenimiento dentro del software MP9 se compone de 3 elementos básicos que son: partes, actividades y frecuencias.

1.1.16 ¿Qué son los catálogos en el software MP?

Los catálogos dentro del software MP9 son aquellos donde se agregan todos los equipos a los cuales se les asignará un plan de mantenimiento, es donde se especifican ciertas características de los equipos, la localización de cada uno de ellos dentro de algún área en específico.

1.1.17 ¿Qué son los planes de mantenimiento en el software MP?

Los planes de mantenimiento dentro del software MP9 son aquellos que se le asignan a cada equipo, estos pueden ser asignados generalmente o específicamente ya que se puede dividir el equipo por cada una de sus partes y se le asignan las actividades parte por parte.

De igual manera un plan de mantenimiento lleva la frecuencia con la que se realizará cada actividad y la duración de cada una de ellas.

1.1.18 Calendarios en software MP

Una vez ligados los equipos con su respectivo plan de mantenimiento, el MP genera automáticamente sus calendarios de mantenimiento. El MP muestra un calendario en el que se marcan las fechas programadas para realizar todas y cada una de las actividades rutinarias asociadas al equipo.

Es importante mencionar que los calendarios de mantenimiento son dinámicos, en la práctica es común que por diferentes razones adelantemos o retrasemos la fecha en la que realizamos físicamente una actividad.

Por lo tanto, cada vez que realizamos un trabajo, debemos reportarlo en el MP para que en base a la fecha cuando lo hayamos realizado, el MP re programe la fecha próxima para cuando deba volver a realizarse.

El MP se encargará de mantener siempre los calendarios actualizados en base a las fechas cuando se realizan físicamente los trabajos de mantenimiento.

1.1.19 Control de recursos en software MP

Una parte fundamental en la administración del mantenimiento es el control de los recursos materiales, de mano de obra, servicios externos y herramientas necesarios para realizar los trabajos.

El programa de inventario es un programa independiente al MP, desde el MP es posible conectarse a la base de datos de inventario para consultar existencias, generar la forma automática los vales de salida de material y determinar los repuestos y consumibles necesarios para realizar las diferentes actividades.

La consulta de las existencias de los repuestos en el MP antes de iniciar un trabajo, ayudará a evitar los contratiempos que se originan cuando se inicia un trabajo y luego resulta que no se cuenta con los repuestos necesarios en el almacén. Además, aseguramos que cuando el personal se traslade al almacén a recoger los repuestos, es porque previamente se ha consultado que existen evitando pérdidas de tiempo.

1.1.20 Antecedentes

La implementación del software MP ha sido de gran ayuda en ciertas empresas tales como:

- Agroindustrias unidades de México
- Alimentos EFA
- Bellota México
- Cabo services group S.A DE C.V
- Cartones sultanas
- Calentadores de América
- Cítricos Ex
- Construcciones José S.A DE C.V
- Corporativo mexicano de gasolineras SC
- Diario de Yucatán
- Hotel Sheraton hacienda del mar Los Cabos

1.2 Planteamiento del Problema

En el mantenimiento ha surgido la necesidad de crecimiento junto con la tecnología moderna, ya que con esto se puede incrementar la productividad de cualquier empresa, tomando en cuenta esto en el laboratorio pesado de mantenimiento se ha decidido hacer uso de un programa de mantenimiento preventivo, debido principalmente a que el equipo con el que se cuenta tiene una gran demanda para prácticas del alumnado y se requiere del buen funcionamiento de cada uno de ellos.

Es por eso que nos hacemos la siguiente pregunta: ¿Qué actividades relacionadas con el mantenimiento y que se aplican a los equipos con los que se cuenta en dicho laboratorio, a fin de que los resultados de su aplicación se vean reflejados en el incremento de su productividad y preservación en niveles óptimos de calidad de servicio de recursos?

1.3 Objetivos

Objetivo General:

Implementar el software MP versión 9 al laboratorio pesado de mantenimiento industrial de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, para ofrecer el control de inventario, así como una mejor planeación de actividades de mantenimiento de cada uno de los equipos.

Objetivos Específicos:

- Conocer y aplicar el software MP9 en el laboratorio pesado de mantenimiento.
- Obtener la información precisa de los equipos disponibles.
- Realizar levantamiento de equipos y dar de alta en software MP9.
- Establecer actividades de mantenimiento para cada uno de los equipos.
- Capturar el levantamiento de los equipos que se encuentran en el laboratorio pesado de mantenimiento.

1.4 Definición de variables

Definición de las variables que se utilizarán para medir y cumplir los objetivos.

- Entradas y salidas de material del almacén.
- Frecuencia de mantenimiento a equipos.
- Costos de mantenimiento.
- Tiempo de vida útil de los equipos.

1.5 Hipótesis

Con la elaboración de este proyecto se pretende demostrar lo que es la función del software MP9 a un nivel básico, que es un sistema computarizado, sirve de ayuda en cualquier tipo de empresa una vez implementado.

En este caso la propuesta del software MP9 se implementará en el área de mantenimiento industrial, en el laboratorio de mantenimiento, el cual se espera obtener resultados óptimos que permitan ayudar al mejoramiento continuo del laboratorio.

1.6 Justificación del Proyecto

La necesidad de aplicar un software al plan maestro de mantenimiento industrial de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, se requiere la implementación de un software que nos permita facilitar el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo, para esto se trabajará también con el inventario de repuestos y control de herramientas aplicados al software MP versión 9.

Este proyecto es de suma importancia, ya que haciendo uso del software de mantenimiento preventivo se reducen los paros imprevistos en la maquinaria, así como la reducción de los costos de mantenimiento, los equipos tendrán mayor vida útil y se tendrá una mejor organización de la mano de obra.

1.7 Limitaciones y Alcances

ALCANCES

- Aplicar software MP versión 9 al laboratorio pesado de mantenimiento.
- Utilizar software a nivel básico.

LIMITACIONES

- No utilizar software a nivel empresarial
- No contar con la licencia personal

1.8 La Empresa (Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz)

1.8.1 Datos generales de la empresa.



Figura 1.1 Ubicación de la empresa

Giro educativo teniendo un tamaño grande y público para nuestro estado de Veracruz, se encuentra ubicado en Av. Universidad No. 350 Carretera federal Cuitláhuac – La tinaja congregación 2 caminos. CP 94910 Cuitláhuac, Veracruz.

1.8.2 Principales servicios que ofrece.

En el año 2018, la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz imparte 6 carreras universitarias y 8 carreras cortas, entre sus carreras universitarias, puedes estudiar alguna de sus 6 licenciaturas. La Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz actualmente no imparte carreras en línea, licenciaturas en línea, ingenierías en línea ni posgrados en línea.

1.8.3 Historia

La universidad tecnológica del centro de Veracruz se fundó con una matrícula estimada en más de 9 mil estudiantes. Guillermo lozano Sánchez, rector de la

institución, informo en los 10 aniversarios de la (UTCv) que fue de suma alegría cuando se tomó en cuenta que arrancaron apenas 190 alumnos. Destacó que la UTCv ha obtenido diferentes reconocimientos en el ámbito nacional e internacional en concursos de conocimientos, ciencias y disciplinas deportivas, lo cual la coloca como una de las más solicitadas de la región centro del estado. Como parte de las actividades realizadas en el marco de décimo aniversario, la institución informó que el 2 de noviembre del 2014 en el parque 21 de mayo a las 8:00 horas se realizó una carrera de 5 kilómetros “forjando talentos”. En donde el rector del plantel lozano Sánchez agradeció el apoyo de gobernador Javier Duarte de Ochoa, pues comentó que, gracias a su impulso, es que la institución se ha colocado entre las mejores del país y por si fuera poco, busca colocarse a nivel mundial buscando ser la mejor opción del país.

1.8.4 Misión

Contribuir, con un enfoque sustentable a la formación de profesionales responsables, competentes y creativos, con sólida preparación científico-tecnológica y cultural, a través de un modelo educativo certificado, acreditado, vinculado nacional e internacionalmente, y con capital humano cualificado, para coadyuvar en la mejora de la calidad de vida de la sociedad.

1.8.5 Visión

Ser una institución sustentable, reconocida internacionalmente por su calidad académica, con base en sus programas educativos acreditados, cuerpos académicos consolidados, infraestructura de vanguardia y sus procesos: educativo, de vinculación y de gestión certificados; con el propósito de contribuir al desarrollo de la sociedad.

1.8.6 Valores

- Lealtad.
- Honestidad.
- Responsabilidad.
- Trabajo en equipo.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Para la realización de este proyecto se distribuyó el trabajo en los siguientes pasos:

1. Inducción a la planta.
2. Adiestramiento en el uso del software MP9.
3. Familiarización con las máquinas.
4. Realización de inventario.
5. Formulación de los planes de mantenimiento.
6. Determinación de las partes, repuestos y consumibles.
7. Carga de la información en el sistema y puesta en marcha del plan preventivo.

2.1 Inducción a la planta

En esta fase se realiza un recorrido dentro del laboratorio pesado de mantenimiento (propiedad UTCV) para una familiarización con su funcionamiento.

2.2 Adiestramiento en el uso del software MP9

Se realiza la capacitación técnica de lo que es el uso del MP9, esto es para que se familiarice el practicante con los elementos dentro del software enfocando la capacitación en la determinación de los datos requerido por el sistema para la carga de los equipos y sus planes de mantenimiento.

2.3 Familiarización con las máquinas

Se pide ayuda a los operarios de cada una de las máquinas y el personal técnico de mantenimiento, con el fin de diferenciar los fenómenos físicos que se presentan en la máquina. Con la finalidad de un mejor entendimiento de los sistemas y procesos realizados.

2.4 Realización de inventario

Luego de obtener los conocimientos técnicos y prácticos se procede a realizar el inventario de cada una de las áreas que conforman el laboratorio de mantenimiento, dicho inventario se realiza en base a la información requerida por el sistema computarizado para la carga de equipos.

2.5 Formulación de los planes de mantenimiento

Con información de manuales de los equipos se consolidan las actividades de mantenimiento preventivo de cada una de las partes de dichos equipos.

A cada actividad se le asigna una duración y una frecuencia estimada de acuerdo a la información recaudada. De igual manera determina la especialidad encargada de realizar la actividad y se plantea si se requiere paro o no durante cada actividad.

2.6 Determinación de las partes, repuestos y consumibles

Se realiza la investigación de las partes, repuestos, consumibles y/o herramientas especiales que se requieren por cada actividad. Con la finalidad de realizar la posterior asociación de los mismos a las actividades dentro del software MP9 y se realiza una estimación de los máximos y mínimos.

2.7 Carga de la información en el sistema y puesta en marcha del plan preventivo

Se procede a realizar la carga del inventario depurado y los planes de mantenimiento de cada equipo, actividad que permite la generación de órdenes de trabajo, de origen preventivo, predictivo e incluso correctivo.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

Como primer paso se obtuvo la licencia del software MP.

A continuación, se presentan los pasos para la instalación del software.

Descargue y ejecute el paquete de instalación del programa MP versión 9.



Figura 3.1 Instalación software MP9

1. Oprima el botón Instalar MP y seleccione la opción Cliente.
2. Localice y seleccione la carpeta en el servidor donde previamente se instaló.

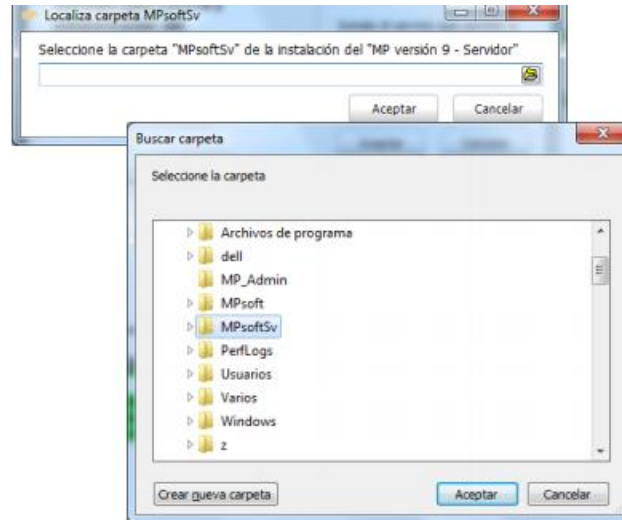


Figura 3.2 Carpetas de localización

3. Se siguieron las instrucciones en pantalla.

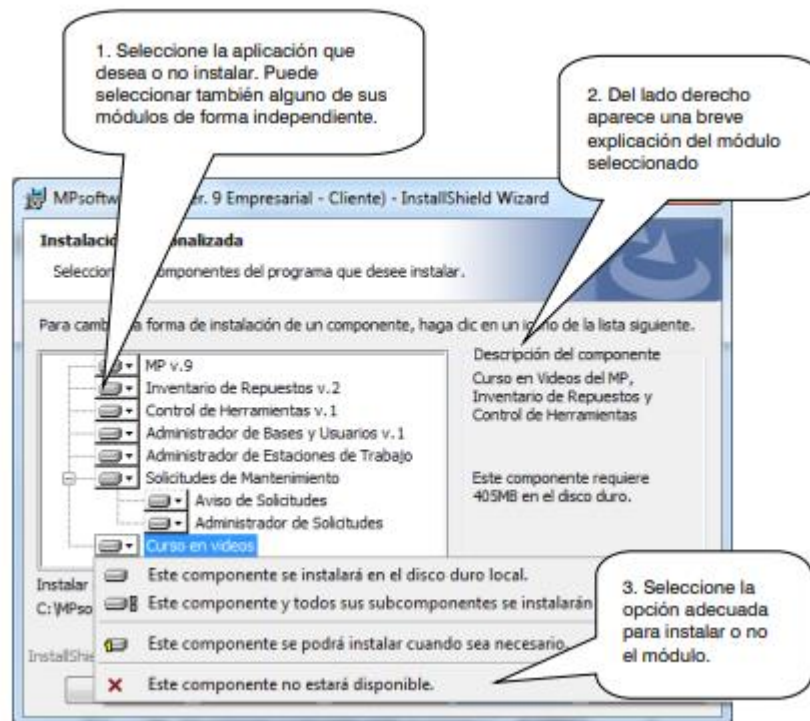


Figura 3.3 Instrucciones en pantalla

4. Como segundo paso se hizo un inventario de las máquinas con las que se cuentan en el taller de mantenimiento.

DATOS GENERALES	
Nombre	MAQUINA UNIVERSAL DE EF
Marca	SHIMADZU
Modelo	AG-IC/100KN
Numero de serie	1112501
Numero de inventario	5410305-44800001/2013
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	220-240v
HZ	50-60
Capacidad	100 KN
Peso	800 KG



Figura 3.4 Ficha técnica Máquina universal

DATOS GENERALES	
Nombre	CORTADORA MANUAL
Marca	STRUERS
Modelo	LABOTOM3
Numero de serie	3GE113909P5791010
Numero de inventario	5410305-44800001/2013
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	120-440
Peso	16 KG
RPM	3490



Figura 3.5 Ficha técnica cortadora manual

DATOS GENERALES	
Nombre	Durometro
Marca	mitutoyo
Modelo	Hv-112
Numero de serie	900111304
Numero de inventario	5410305-44800001/2013
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	120v
Hz	50/60
Potencia eléctrica	50W




Figura 3.6 Ficha técnica durómetro

DATOS GENERALES	
Nombre	MAQUINAS ESMERILIZADOR
Marca	STRUERS
Modelo	LABOPOL-5
Numero de serie	52010491
Numero de inventario	5410305-44800001/2013
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	240 V
Amperaje	2 - 3 A
Hz	60




Figura 3.7 Ficha técnica Máquina esmerilizadora

DATOS GENERALES	
Nombre	MICROSCOPIO METALOGRA
Marca	NIKON
Modelo	MA100
Numero de serie	132548001
Numero de inventario	5410305-44800001/2013
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	120-240
Amperaje	8A
Hz	50-60




Figura 3.8 Ficha técnica microscopio

DATOS GENERALES	
Nombre	PRESA DE MOTAJE
Marca	STRUERS
Modelo	CITOPRESS-1
Numero de serie	57710597
Numero de inventario	5410305-4480001/2013
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	120 - 240 V
Amperaje	10-13 A
Hz	60-50




Figura 3.9 Ficha técnica presa de montaje

DATOS GENERALES	
Nombre	Máquina de soldar
Marca	Infra
Modelo	MI225L
Numero de serie	471331
Numero de inventario	5205003-03500005/2009
Cantidad	2
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	110-220
Amperaje	45/45A
Watts	3.5/5.4W



Figura 3.10 Ficha técnica máquina de soldar

DATOS GENERALES	
Nombre	MAQUINAS DE MEDICION D
Marca	WIZHARD
Modelo	125481
Numero de serie	100191006
Numero de inventario	5410305-4480001/2013
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	120
Hz	60
Potencia eléctrica	




Figura 3.11 Ficha técnica máquina de medición

DATOS GENERALES	
Nombre	Máquina de soldar
Marca	Infra
Modelo	MM252
Numero de serie	CAF 101433
Numero de inventario	5201003-10600002/2014
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	220V
Amperaje	48A
Watts	18.1Kw



Figura 3.12 Ficha técnica máquina de soldar

DATOS GENERALES	
Nombre	Máquina de soldar
Marca	Lincon
Modelo	AC-225 GLM
Numero de serie	IHGGE120781
Numero de inventario	5205003-03500008/2014
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	110/115V
Amperaje	1.2A
Watts	10.5W



Figura 3.13 Ficha técnica máquina de soldar

DATOS GENERALES	
Nombre	Torno SN 50C/1000
Marca	Truper
Modelo	EBP3600E
Numero de serie	103,259.00
Numero de inventario	54104005-28400002/2007
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	220V
Amperaje	19.6A
Potencia eléctrica	6.6KVA




Figura 3.14 Ficha técnica torno

DATOS GENERALES	
Nombre	Centro de maquinado vertical CNC
Marca	Microcut
Modelo	Mcv-2418
Numero de serie	22325462
Numero de inventario	5110701-14000048/2013
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	440V
Amperaje	380A
Potencia eléctrica	20KVA




Figura 3.15 Ficha técnica CNC

DATOS GENERALES	
Nombre	Fresadora
Marca	Phoebus
Modelo	BBM-HU300
Numero de serie	2068
Numero de inventario	5110701-14000047/2013
Cantidad	1
DATOS ESPECIFICOS	
Voltaje	220V
Amperaje	15-40
Potencia eléctrica	12Kw



Figura 3.16 Ficha técnica fresadora

Una vez teniendo el inventario se procede a realizar el primer paso en el software MP 9 que es formar el catálogo con los equipos cuyo mantenimiento se desea controlar.

Al formar el catálogo de equipos, el MP nos permite documentar toda la información relativa a cada uno de ellos como por ejemplo imágenes, especificaciones, planos, manuales técnicos, etc.

Dentro de los equipos se tienen ciertos campos los cuales son: Datos generales, campos personalizados, proveedor, notas, imágenes y archivos adjuntos.

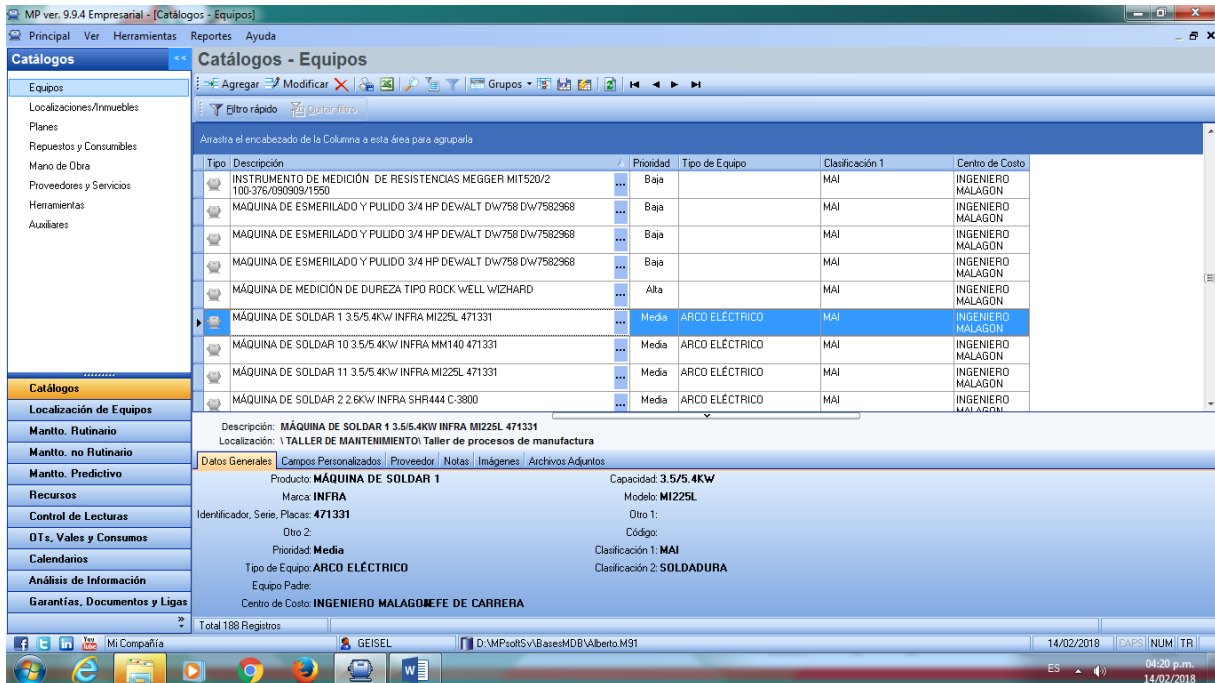


Figura 3.17 Datos de equipo

Una vez teniendo los equipos dados de alta dentro del software MP9 se procederá a la asignación de los planes de mantenimiento ya que estos dentro del uso del mismo una parte fundamental para el control de mantenimiento preventivo es la formación de planes o rutinas de mantenimiento.

Los planes o rutinas de mantenimiento son modelos tipo que contienen la información respecto a las actividades de mantenimiento rutinario que deben realizarse a los equipos.

Los planes de mantenimiento constan de 3 elementos básicos que son: partes, actividades y frecuencia. Dentro de las partes del equipo se registran las partes que compone un equipo, en este caso sería la fresadora, las actividades son donde se especifica lo que se le debe realizar a cada parte del equipo y las frecuencias que son cada cuanto tiempo se le realizarán, así como la duración que cada actividad va a requerir tal como se muestra en las siguientes figuras.

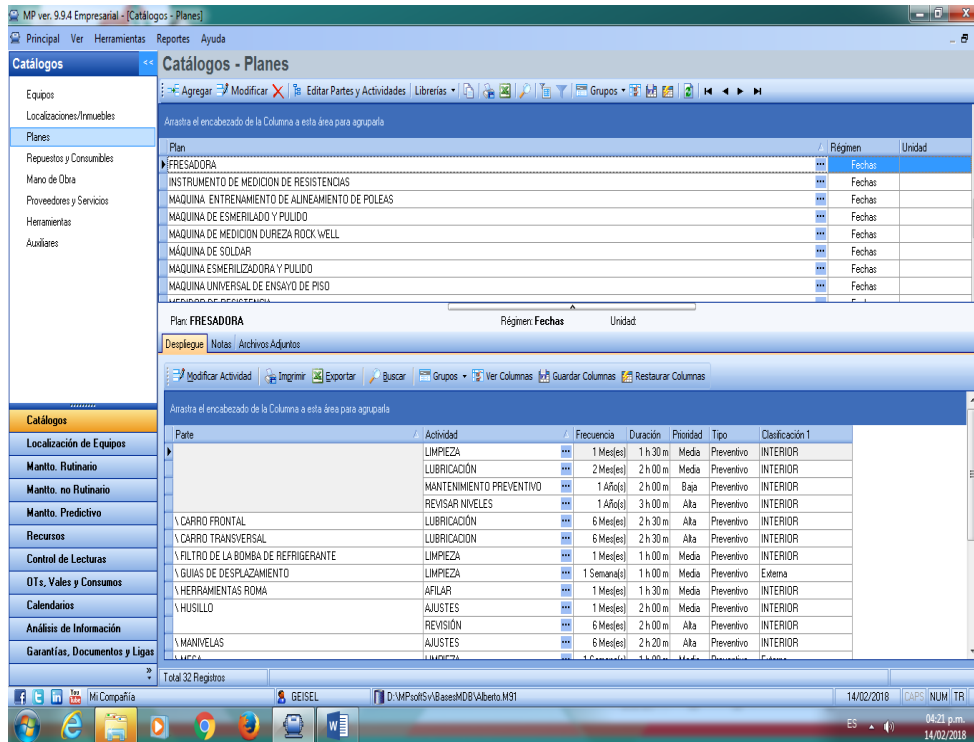


Figura 3.18 Planes de mantenimiento

Parte	Actividad	Frecuencia	Duración	Prioridad	Tipo
	LIMPIEZA	1 Mes(es)	1 h 30 m	Media	Preventivo
	LUBRICACIÓN	2 Mes(es)	2 h 00 m	Media	Preventivo
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1 Año(s)	2 h 00 m	Baja	Preventivo
	REVISAR NIVELES	1 Año(s)	3 h 00 m	Alta	Preventivo
\ CARRO FRONTAL	LUBRICACIÓN	6 Mes(es)	2 h 30 m	Alta	Preventivo
\ CARRO TRANSVERSAL	LUBRICACIÓN	6 Mes(es)	2 h 30 m	Alta	Preventivo
\ FILTRO DE LA BOMBA DE REFRIGERANTE	LIMPIEZA	1 Mes(es)	1 h 00 m	Media	Preventivo
\ GUIAS DE DESPLAZAMIENTO	LIMPIEZA	1 Semana(s)	1 h 00 m	Media	Preventivo
\ HERRAMIENTAS ROMA	AFILAR	1 Mes(es)	1 h 30 m	Media	Preventivo
\ HUSILLO	AJUSTES	1 Mes(es)	2 h 00 m	Media	Preventivo
\ HUSILLO	REVISIÓN	6 Mes(es)	2 h 00 m	Alta	Preventivo
\ MANIVELAS	AJUSTES	6 Mes(es)	2 h 20 m	Alta	Preventivo
\ MESA	LIMPIEZA	1 Semana(s)	1 h 00 m	Media	Preventivo
\ MOTOR	INSPECCIÓN	2 Mes(es)	1 h 30 m	Media	Preventivo
\ MOTOR	LIMPIEZA	1 Mes(es)	1 h 00 m	Baja	Preventivo
\ MOTOR	MEDICION DE ESTATOR	1 Año(s)	2 h 00 m	Media	Preventivo
\ MOTOR	PRUEBA DE RESISTENCIA	1 Año(s)	2 h 00 m	Media	Preventivo
\ MOTOR	REVISION	1 Año(s)	2 h 00 m	Alta	Preventivo
\ MOTOR	REVISIÓN DE BALEROS	1 Año(s)	1 h 30 m	Media	Preventivo
\ RECIPIENTE DE LA BOMBA DEL REFRIGERANTE	LIMPIEZA	1 Mes(es)	1 h 00 m	Media	Preventivo
\ SISTEMA DE LUBRICACIÓN	REVISIÓN	6 Mes(es)	2 h 00 m	Alta	Preventivo

Figura 3.19 Plan de mantenimiento a la fresadora

Una vez ligados los equipos con su respectivo plan de mantenimiento, el MP genera automáticamente sus calendarios de mantenimiento.

En los calendarios se muestra cuando se van a realizar las actividades a algún equipo. En el calendario aparecen las partes de los equipos. la actividad que se realizará para cada una de ellas, así como la frecuencia con la que éstas se realizarán.

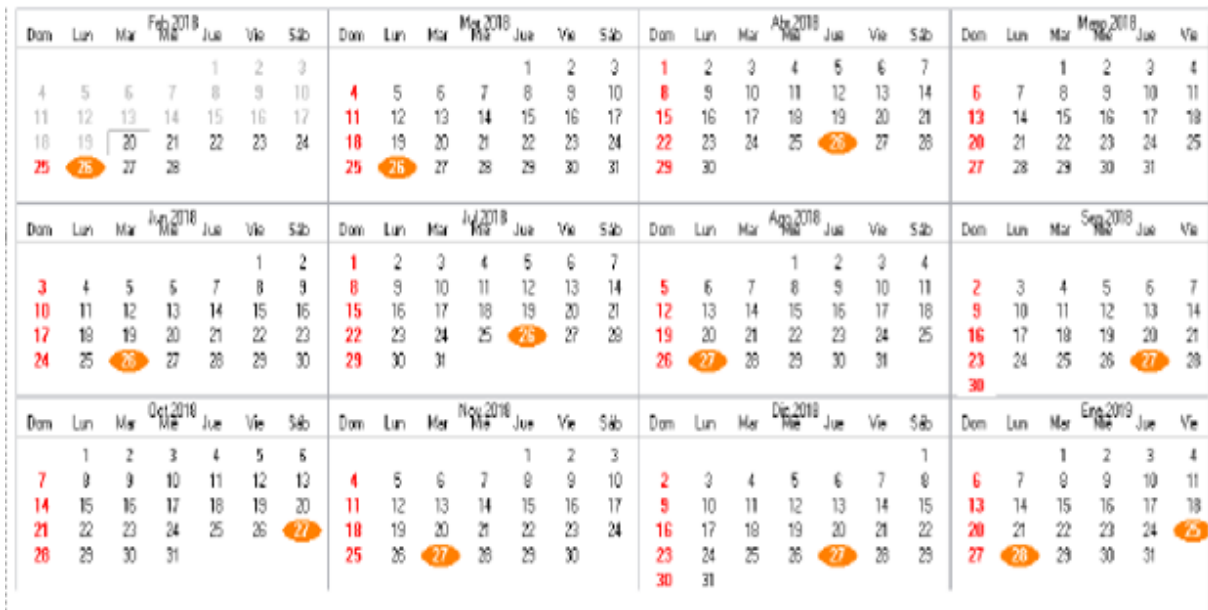


Figura 3.20 Calendario en MP

Dentro del desarrollo del software MP9 se encuentra lo que son los recursos, estos son parte fundamental en la administración del mantenimiento, es el control de los materiales, mano de obra, servicios externos y herramientas. Dentro de este punto se cuenta con lo que es el flujo de recursos. Una vez que hayamos hecho la asociación de recursos con sus respectivas actividades, estaremos en condiciones de generar un flujo de recursos.

MP ver: 9.9.4 Empresarial - [Recursos - Flujo de Recursos]

Recursos - Flujo de Recursos

FECHA DE CÁLCULO: 20/03/2018 06:19:35 P.M.

Recursos	Unidad	Marzo 2018	Abril 2018	Mayo 2018	Junio 2018	Julio 2018	Agosto 2018	Septiembre 2018	Octubre 2018	Noviembre 2018	Diciembre 2018
		Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Tipo de Recurso: Mano de Obra											
Ayudante de limpieza	Hr Ord		0.50			0.50				0.50	
Ayudante de mecánico	Hr Ord	20.50	5.50	4.75	7.00	6.00	5.25	4.25	6.75	4.00	
Ayudante electricista	Hr Ord	24.00	16.00	3.00	10.00	8.00	3.00	10.00	8.00	3.00	
Ayudante gen	Hr Ord	28.00	88.33	28.33	47.67	96.00	28.33	23.00	88.33	28.33	
Electricista a	Hr Ord	27.50	11.33	7.00	19.50	10.83	5.00	10.00	6.17	6.00	
plomero	Hr Ord	19.00	33.00	40.00	33.00	35.33	33.00	35.33	37.67	35.33	
Limpieza	Hr Ord		4.00			4.00					
Mecánico a	Hr Ord	27.17	63.92	32.33	30.00	66.75	25.00	26.17	72.67	20.98	
Mecánico b	Hr Ord	2.83	7.00	5.33	6.17	5.83	4.17	4.17	7.83	4.00	
Mecánico c	Hr Ord	12.00	22.83	17.60	17.33	24.33	15.33	16.33	24.50	14.17	
Operador	Hr Ord	2.50	4.00	8.00	5.50	4.90	5.50	4.90	6.50	6.00	
Pinza	Hr Ord		12.00		32.00				8.00		
Plomero	Hr Ord		2.50		2.00		3.50		2.50		
publote	Hr Ord		6.00	3.00				3.00		6.00	
Tipo de Recurso: Repuestos y consumibles											
ACEITE DE TRANSMISION HIDRAULICA	AC0038	lt.					1.00				
ACEITE MOBIL 500V	JAL000	lt.							600.00		
ACEITE MULTIGRADO ESSO	AC0040	lt.								2.00	2.00
ACEITE SAE 20W40 MARCA ESSO EAC-0033 0	AC0033	lt.	10.00	6.00	2.00	4.00	4.00	4.00	10.00	2.00	
EQUIVALENTE											
AFILIAJADO	SOLARIS	horno	2.00	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00	4.00
AIRE COMPRIMIDO ECCO	AICO-4560	bote	1.00								
AMORTIGUADORES GABRIEL 34.67	JMO-023	pp				2.00					
AMORTIGUADORES GABRIEL 45.94	JMO-25	pp				2.00					
ANTICONGELANTE	ANT500	bote					3.00				
BALATA PARA DODGE	BALA-568	pp	1.00	1.00							1.00
BALERO 6202	BAL0069	ppa	1.00	2.00		2.00			1.00		
BALERO 6203 Z2	BAL0070-1	ppa		1.00		1.00					
BALERO 6204 ZRSC3	BAL0071-1	ppa	1.00								
BALERO 6208 Z2	BAL0070-2	ppa	1.00								
BALERORSC4 Z2	BAL0071-2	ppa	2.00								
BANDA V-140	BAN0575	ppa		2.00		1.00	1.00				1.00

Figura 3.21 Recursos MP9

Creación de órdenes de trabajo de cada uno de los equipos.

Mi Compañía (clave ISO)

MI Departamento (revisión ISO)

Orden de Trabajo Folio: **000003**

del 14-feb-2018 al 28-feb-2018

Responsable: Duración aproximada: 17 h 00 m

Generó: GEISEL Fecha y hora de recepción de la OT:

Revisó: Fecha y hora de devolución de la OT:

Autorizó:

COMPRESOR 2.9A JUN-AIR MODEL 6 601433

Localización: TALLER DE MANTENIMIENTO/LM 8-HIDRAULICA

Equipo padre:

Prioridad: **Baja**

Clasificación 1: **MAI**

Clasificación 2: **hidraulica**

Centro de costo: **INGENIERO MALAGON JEFE DE CARRERA**

Actividades rutinarias

LIMPIEZA

Frecuencia: 1 **Semana(s)**

Duración aproximada: 1 h 30 m

Requiere paro: **No**

Prioridad: **Baja**

Clasificación 1: **INTERIOR**

Clasificación 2:

Comentarios:

REVISAR RUIDOS EXCESIVOS

Frecuencia: 1 **Mes(es)**

Duración aproximada: 1 h 00 m

Requiere paro: **No**

Prioridad: **Baja**

Clasificación 1: **INTERIOR**

Clasificación 2:

febrero 14, 2018 04:26 pm Página 1 de 3 (clave ISO) (revisión ISO)

Figura 3.22 Orden de trabajo

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 Resultados

- La implementación del software MP9 ha generado cambios en la estructura del mantenimiento en el laboratorio pesado de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz.
- Se han creado nuevos formatos de solicitudes de trabajo.
- Los mantenimientos correctivos ahora se encuentran registrados digitalmente.
- El control de las actividades se ve mejorado y de igual manera hay una mejor gestión de los recursos debido enlace directo del sistema con el sistema de almacenamiento.
- Optimización del tiempo.
- Estandarización del trabajo para los colaboradores den laboratorio.

La implementación del plan generado por la presente estadía se realizó considerando sólo la capacidad operativa de la compañía, manuales fabricantes y experiencia técnica de la empresa.

Dentro del software MP9 se observa que los planes de mantenimiento preventivo deben ser diseñados considerados como:

- Actividades propuestas por el fabricante.
- Actividades realizadas por el personal técnico de la compañía.
- Análisis de criticidad en cada equipo.
- Disponibilidad técnica e infraestructura disponible de la compañía.

4.2 Trabajos Futuros

Como trabajo futuro de este proyecto se tienen los siguientes

- Obtener la licencia empresarial del software MP9.
- Implementar el software en otras áreas de la universidad, no sólo en el laboratorio pesado de mantenimiento.

4.3 Recomendaciones

- Se recomienda un control escrito sobre el llenado de las OT's por parte de los ejecutores, ya que de ellas se obtienen de la retroalimentación necesaria para mejorar la eficacia del mantenimiento.
- Se recomienda una reorganización de almacén, con una nueva codificación inteligente que permitiría una mejor utilización de los recursos y disminución de los tiempos de búsqueda.
- Se recomienda en general a cualquier empresa que desee disminuir sus costos de mantenimiento y aumentar su productividad, adoptar la filosofía de un mantenimiento centrado en la confiabilidad.

ANEXOS

Mi Compañía
Mi Departamento

(clave ISO)
(revisión ISO)

Orden de Trabajo

Folio:

000003



del 14-feb-2018 al 28-feb-2018

Responsable:

Duración aproximada: 17 h 00 m

Generó: GEISEL

Fecha y hora de recepción de la OT:

Revisó:

Fecha y hora de devolución de la OT:

Autorizó:

COMPRESOR 2.9A JUN-AIR MODEL 6 601433

Localización: \TALLER DE MANTENIMIENTO\LM 8-HIDRAULICA

Equipo padre:

Prioridad: **Baja**

Clasificación 1: **MAI**

Clasificación 2: **hidraulica**

Centro de costo: **INGENIERO MALAGON** **JEFE DE CARRERA**



compresor1

Actividades rutinarias

LIMPIEZA

Frecuencia: **1 Semana(s)**

Prioridad: **Baja**

Duración aproximada: **1 h 30 m**

Clasificación 1: **INTERIOR**

Requiere paro: **No**

Clasificación 2:



Comentarios: _____

REVISAR RUIDOS EXCESIVOS

Frecuencia: **1 Mes(es)**

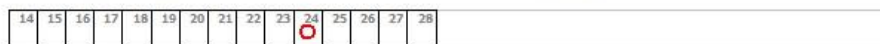
Prioridad: **Baja**

Duración aproximada: **1 h 00 m**

Clasificación 1: **INTERIOR**

Requiere paro: **No**

Clasificación 2:



febrero 14, 2018 04:26 pm

Página 1 de 3

(clave ISO) (revisión ISO)

Figura 1 Orden de Trabajo

Orden de Trabajo: 000003

Comentarios: _____

VERIFICAR FUGAS

Frecuencia: **1 Mes(es)**
 Duración aproximada: **1 h 30 m**
 Requiere paro: **No**

Prioridad: **Media**
 Clasificación 1: **INTERIOR**
 Clasificación 2:

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Comentarios: _____

\ ALETAS DE REFRIGERACIÓN: LIMPIEZA

Frecuencia: **1 Semana(s)**
 Duración aproximada: **1 h 00 m**
 Requiere paro: **No**

Prioridad: **Baja**
 Clasificación 1: **INTERIOR**
 Clasificación 2:

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Comentarios: _____

\ FILTROS DE AIRE: LIMPIEZA

Frecuencia: **1 Mes(es)**
 Duración aproximada: **1 h 30 m**
 Requiere paro: **No**

Prioridad: **Baja**
 Clasificación 1: **INTERIOR**
 Clasificación 2: **Interna**

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Comentarios: _____

\ TACONES: REVISAR TACONES

Frecuencia: **1 Mes(es)**
 Duración aproximada: **2 h 00 m**
 Requiere paro: **No**

Prioridad: **Media**
 Clasificación 1: **INTERIOR**
 Clasificación 2:

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Comentarios: _____

\ TANQUE: DRENAR TANQUE

Figura 2 Orden de Trabajo

Orden de Trabajo: 000003

Frecuencia: **1 Mes(es)**
 Duración aproximada: **1 h 30 m**
 Requiere paro: **No**

Prioridad: **Media**
 Clasificación 1: **INTERIOR**
 Clasificación 2:

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Comentarios: _____

\ VALVULAS DE SEGURIDAD: VERIFICACIÓN DE VALVULAS

Frecuencia: **1 Mes(es)**
 Duración aproximada: **2 h 00 m**
 Requiere paro: **No**

Prioridad: **Media**
 Clasificación 1: **INTERIOR**
 Clasificación 2:

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Comentarios: _____

Figura 3 Orden de Trabajo

Catálogos - Planes

Plan: FRESADORA Régimen: Fechas Unidad:

Parte	Actividad	Frecuencia	Duración	Prioridad	Tipo	Clasificación 1
	LIMPIEZA	1 Mes(es)	1 h 30 m	Media	Preventivo	INTERIOR
	LUBRICACIÓN	2 Mes(es)	2 h 00 m	Media	Preventivo	INTERIOR
	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	1 Año(s)	2 h 00 m	Baja	Preventivo	INTERIOR
	REVISAR NIVELES	1 Año(s)	3 h 00 m	Alta	Preventivo	INTERIOR
\ CARRO FRONTAL	LUBRICACIÓN	6 Mes(es)	2 h 30 m	Alta	Preventivo	INTERIOR
\ CARRO TRANSVERSAL	LUBRICACIÓN	6 Mes(es)	2 h 30 m	Alta	Preventivo	INTERIOR
\ FILTRO DE LA BOMBA DE REFRIGERANTE	LIMPIEZA	1 Mes(es)	1 h 00 m	Media	Preventivo	INTERIOR
\ GUIAS DE DESPLAZAMIENTO	LIMPIEZA	1 Semana(s)	1 h 00 m	Media	Preventivo	Externa
\ HERRAMIENTAS ROMA	AFILAR	1 Mes(es)	1 h 30 m	Media	Preventivo	INTERIOR
\ HUSILLO	AJUSTES	1 Mes(es)	2 h 00 m	Media	Preventivo	INTERIOR
	REVISIÓN	6 Mes(es)	2 h 00 m	Alta	Preventivo	INTERIOR
\ MANIVELAS	AJUSTES	6 Mes(es)	2 h 20 m	Alta	Preventivo	INTERIOR
\ VECA	LUBRICACIÓN	3 Mes(es)	1 h 00 m	Media	Preventivo	Externa

Total 32 Registros

Figura 4 Catálogo Software MP9

MP ver. 9.9.4 Empresarial - [Catálogos - Repuestos y Consumibles]

Principal Ver Herramientas Reportes Ayuda

Catálogos << Catálogos - Repuestos y Consumibles

Equipos
Localizaciones/Inmuebles
Planes
Repuestos y Consumibles
Mano de Obra
Proveedores y Servicios
Herramientas
Auxiliares

Agrupar el encabezado de la Columna a esta área para agruparla

Descripción	No. de Parte	Clasificación	Unidad	Existencias
ACEITE DE TRANSMISION HIDRAULICA	AC0038	LUBRICANTES	lts.	510
ACEITE MOBIL 600 W	ALA020	LUBRICANTES	lts.	593
ACEITE MULTIGRADO ESSO	AC0040	LUBRICANTES	lts.	229
ACEITE SAE 20W/40 MARCA ESSO EAC-0033 O EQUIVALENTE	AC0033	LUBRICANTES	lts.	200
AFLOJATODO	SOLA015	SOLVENTES	frasco	26
AIRE COMPRIMIDO ECCO	AIC0-4560	SOLVENTES	bote	4
AMORTIGUADORES GABRIEL 34-87	AMD-023	AUTOMOTRIZ	igo	2
AMORTIGUADORES GABRIEL 45-34	AMD-25	AUTOMOTRIZ	igo	0
ANTICONGELANTE	AN5630	AUTOMOTRIZ	bote	1
ANTICONGELANTE	AN-345	LUBRICANTES	l	30
BALATAS PARA DODGE	BALA-568	AUTOMOTRIZ	igo	25
BALERO 6201 ZZ	BAL0068	RODAMIENTOS	pza	28
BALERO 6202	BAL0069	RODAMIENTOS	pza	27
BALERO 6203 ZZ	BAL0070-1	RODAMIENTOS	pza	10
BALERO 6204 2RSC3	BAL0071-1	RODAMIENTOS	pza	5
BALERO 6208 ZZ	BAL0070-2	RODAMIENTOS	pza	61
BALERO 6209 ZZ	BAL0071-2	RODAMIENTOS	pza	12

Descripción: ACEITE DE TRANSMISION HIDRAULICA

Especificaciones Imagen Equivalencias de Marcas

Marca Modelo Precio

<No hay información>

Total 62 Registros

Mi Compañía GEISEL D:\MPsoft\S\Bases\MDB\Alberto.M91 06/03/2018 CAPS NUM TR

ES 05:30 p.m. 06/03/2018

Figura 5 Catálogo Software MP9

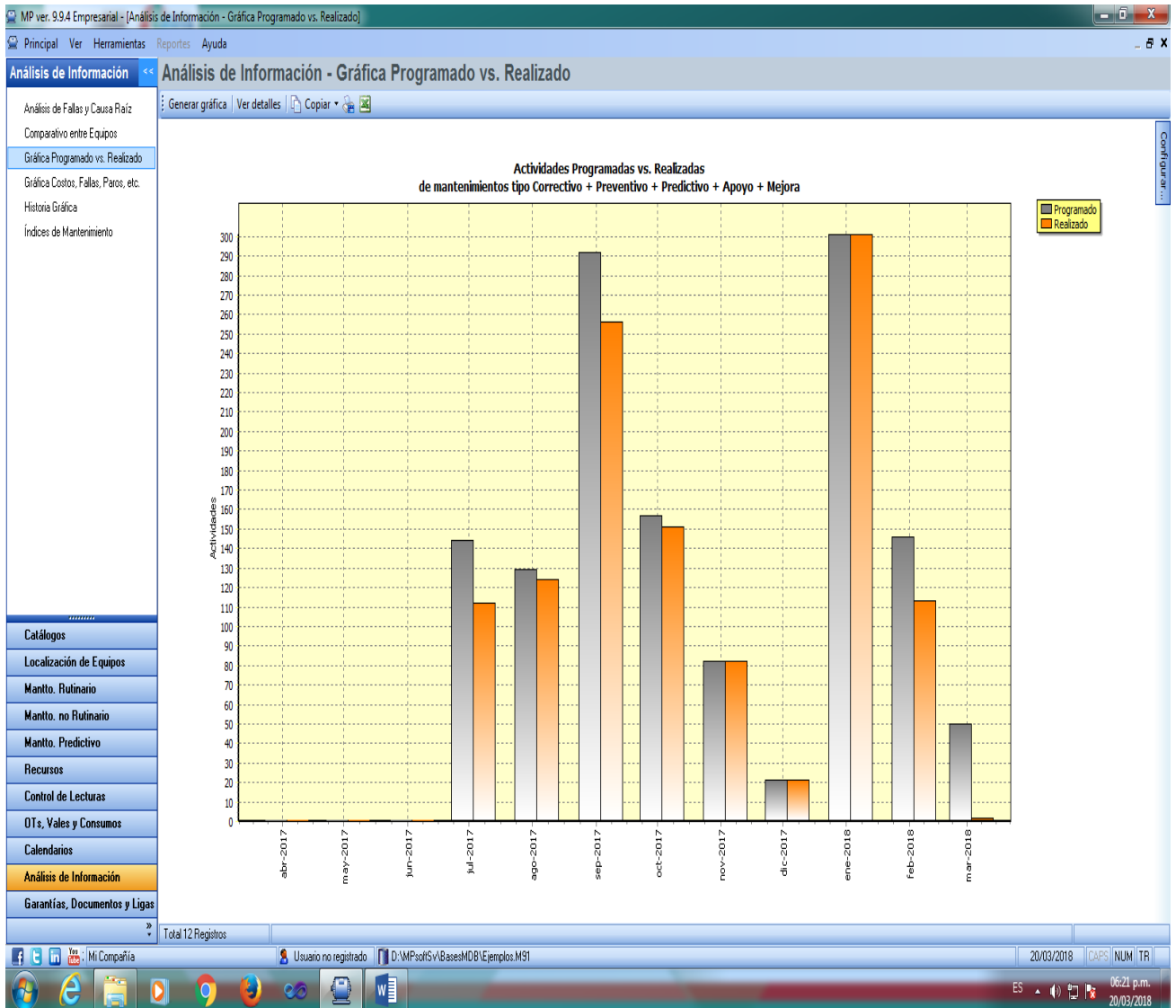


Figura 6 Análisis de Información

BIBLIOGRAFÍA

- Leandro Daniel, “**Mantenimiento. Su implementación y gestión**”
- Francisco Gerardo. (2012) Implementación del sistema de gestión de mantenimiento. México
- Técnica aplicada internacional. (2016) Manual de instalación MP9. México
- System group. Manual de uso MP9.
<https://es.scribd.com/document/293340677/Manual-de-Uso-Mp9>