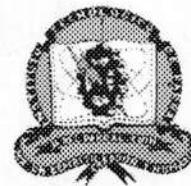


Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica



Dirección General de Educación Superior Tecnológica



Instituto Tecnológico de Parral

INFORME FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Nombre del Proyecto:

MACOPRE TEC 2009

Presentan:

Rocío Margarita Rivera Botello

Mariel Heredia Lucero

Leonel Ramírez Sáenz

Daniel Ángel Contreras Zaragoza

Diciembre del 2009

INFORME FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Leonel Ramírez Sáenz

Licenciatura en Informática

05410079

Realizado en:

Instituto Tecnológico de Parral

Tema:

MACOPRE TEC 2009

INFORME FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Rocío Margarita Rivera Botello

Licenciatura en Informática

05410120

Realizado en:

Instituto Tecnológico de Parral

Tema:

MACOPRE TEC 2009

INFORME FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Mariel Heredia Lucero

Licenciatura en Informática

05410054

Realizado en:

Instituto Tecnológico de Parral

Tema:

MACOPRE TEC 2009

INFORME FINAL DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Daniel Ángel Contreras Zaragoza

Licenciatura en Informática

05410202

Realizado en:

Instituto Tecnológico de Parral

Tema:

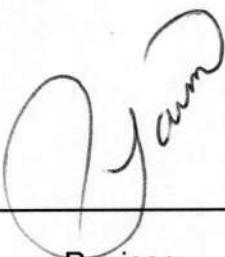
MACOPRE TEC 2009

SISTEMA DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO PREVENTIVO

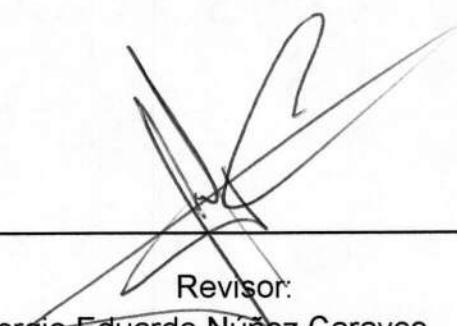
MACOPRE TEC 2009



Asesor:
Cinthya Gutiérrez Corona



Revisor:
Laura Rocío Campos Moriel



Revisor:
Sergio Eduardo Núñez Caraveo

Calificación

100 CIEN

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PARRAL



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



10 de Diciembre de 2009

Ing. Mario Madrigal Lépiz

Director

P R E S E N T E:

Distinguido Ing. Madrigal:

Por medio de la presente me permito informarle que el C. LEONEL RAMÍREZ SÁENZ con número de control 05410079 concluyó satisfactoriamente las Residencias Profesionales realizadas en el Departamento de Mantenimiento y Equipo de esta Institución consistente en un “Sistema de Mantenimiento” denominado MACOPRE TEC 2009 cubriendo así con el total de 640 horas establecidas.

Se extiende la presente para fines que al interesado convenga.



Atte:

SECRETARIA DE
EDUCACION PUBLICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE PARRAL
ING. MARCO AURELIO SÁNCHEZ HERRERA
JEFER DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y EQUIPO
MANTENIMIENTO DE EQUIP

“2009, Año de la Reforma Liberal”

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PARRAL



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



10 de Diciembre de 2009

Ing. Mario Madrigal Lépiz
Director
P R E S E N T E:

Distinguido Ing. Madrigal:

Por medio de la presente me permito informarle que la C. MARIEL HEREDIA LUCERO con número de control 05410054 concluyó satisfactoriamente las Residencias Profesionales realizadas en el Departamento de Mantenimiento y Equipo de esta Institución consistente en un “Sistema de Mantenimiento” denominado MACOPRE TEC 2009 cubriendo así con el total de 640 horas establecidas.

Se extiende la presente para fines que al interesado convenga.

Atte.

SECRETARIA DE
EDUCACION PUBLICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE PARRAL
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y EQUIPO
MANTENIMIENTO DE EQUIPO

ING. MARCO AURELIO SÁNCHEZ HERRERA

“2009, Año de la Reforma Liberal”

Avenida Tecnológico # 57 C.P. 33850, Hidalgo del Parral, Chihuahua.
Tels. 627 52 3 03 36, 627 52 30 03 46, 627 52 3 02 12 Ext. 116
e-mail: planeacion@itparral.edu.mx www.itparral.edu.mx



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PARRAL



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



10 de Diciembre de 2009

Ing. Mario Madrigal Lépiz
Director
P R E S E N T E:

Distinguido Ing. Madrigal:

Por medio de la presente me permito informarle que la C. ROCÍO MARGARITA RIVERA BOTELLO con número de control 05410120 concluyó satisfactoriamente las Residencias Profesionales realizadas en el Departamento de Mantenimiento y Equipo de esta Institución consistente en un "Sistema de Mantenimiento" denominado MACOPRE TEC 2009 cubriendo así con el total de 640 horas establecidas.

Se extiende la presente para fines que al interesado convenga.



Atte:

SECRETARIA DE
EDUCACION PUBLICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE PARRAL
DEPARTAMENTO DE
MANTENIMIENTO Y EQUIPO
ING. MARCO AURELIO SÁNCHEZ HERRERA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y EQUIPO

"2009, Año de la Reforma Liberal"



Avenida Tecnológico # 57 C.P. 33850, Hidalgo del Parral, Chihuahua.
Tels. 627 52 3 03 36, 627 52 30 03 46, 627 52 3 02 12 Ext. 116
e-mail: planeacion@itparral.edu.mx www.itparral.edu.mx



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN
SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PARRAL



SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



10 de Diciembre de 2009

Ing. Mario Madrigal Lépiz

Director

P R E S E N T E:

Distinguido Ing. Madrigal:

Por medio de la presente me permito informarle que el C. DANIEL ÁNGEL CONTRERAS ZARAGOZA con número de control 05410202 concluyó satisfactoriamente las Residencias Profesionales realizadas en el Departamento de Mantenimiento y Equipo consistente en un “Sistema de Mantenimiento” denominado MACOPRE TEC 2009 cubriendo así con el total de 640 horas establecidas.

Se extiende la presente para fines que al interesado convenga.

Atte:

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE PARRAL
DEPARTAMENTO DE
MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

ING. MARCO AURELIO SÁNCHEZ HERRERA

“2009, Año de la Reforma Liberal”

Avenida Tecnológico # 57 C.P. 33850, Hidalgo del Parral, Chihuahua.
Tels. 627 52 3 03 36, 627 52 30 03 46, 627 52 3 02 12 Ext. 116
e-mail: planeacion@itparral.edu.mx www. itparral.edu.mx

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
JUSTIFICACIÓN.....	3
OBJETIVOS DEL PROYECTOS.....	6
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA EN QUE SE PARTICIPÓ.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
ALCANCES Y LIMITACIONES.....	15
MARCO TEÓRICO.....	17
PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....	24
RESULTADOS OBTENIDOS.....	36
CONCLUSIÓN.....	37
BIBLIOGRAFÍA.....	38
ANEXOS.....	40

INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico de Parral es una Institución de educación superior que depende de la Dirección General de Educación Superior, anteriormente de la Dirección General de Institutos Tecnológicos, cuya función principal es formar profesionistas de nivel superior con la suficiente preparación que le permita desenvolverse en una forma satisfactoria en su vida como profesional.

Para desarrollar las actividades fundamentales del proceso enseñanza-aprendizaje se requiere de instalaciones, equipo y maquinaria en donde los educandos vayan modificando su conducta de aprendizaje e ir adquiriendo los conocimientos que requieren para incorporarse a la vida productiva del país.

La Institución está organizada en tres subdirecciones, Subdirección Académica, Subdirección de Planeación y Subdirección Administrativa, en ésta última se involucra el Departamento de Mantenimiento de Equipo el cual se encarga de la conservación de las instalaciones, del equipo y mobiliario, el Centro de Cómputo, se hace responsable de la instalación, mantenimiento y buen funcionamiento del equipo de cómputo. (*Ver tema “Caracterización del Área”*)

Este proyecto va encaminado a proporcionar un estudio al departamento de mantenimiento de Equipo que le permita mejorar los controles del servicio que proporciona sin descuidar los lineamientos establecidos en el Sistema de Gestión de Calidad para lo cual tiene que cumplir con un procedimiento.

El Departamento de mantenimiento y Equipo debe de contar con los recursos necesarios para realizar sus actividades de soporte preventivo o correctivo que le permita tomar una decisión si lo realiza con recursos propios o externos, para lograrlo requiere de un control automatizado de la información.

Para poder desarrollarlo es necesario conocer el funcionamiento del departamento, contar con la información confiable y actualizada que le permita generar los diferentes reportes de

mantenimiento. Es indispensable tener una buena base de datos para poder determinar: los trabajos realizados, los pendientes, graficas, solicitudes, etc. Por eso es necesaria la elaboración de planes que permitan gestionar los servicios que se brindan en el departamento, y de esta manera se cuente con estructuras de acción en caso de presentarse un inconveniente en caso de presentarse inconvenientes o fallas esenciales para el funcionamiento de la Institución. Cabe destacar que estos son creados en base a la experiencia de los involucrados.

Es indispensable que el diseñador del programa del plan, deba estar al tanto de los principios del mantenimiento, de sus diferentes clasificaciones, conocer sus políticas, sus funciones determinando sus prioridades, además de estar familiarizados con los conceptos de falla para poder identificarlas, establecer el nivel de tensión así como su gravedad.

Para el desarrollo del proyecto se realiza una observación del funcionamiento del departamento, como se realizan las actividades actualmente, los recursos de que dispone y sobre todo como se lleva a cabo el control de la información, por medio de un cuestionario se obtiene la información y se presentan alternativas para darle solución al apoyo solicitado por el departamento.

Se consideró primeramente la compra de un sistema estándar de mantenimiento, en seguida se propuso utilizar una base de datos como la que actualmente se aplica y finalmente se sugirió hacer los controles de forma manual; pero se determinó como una alternativa más viable el desarrollo de un sistema de información que gestione los procesos manteniendo un control de los servicios que presta el departamento cuyos procesos de elaboración y determinación de requerimiento se detallan en las próximas páginas.

JUSTIFICACIÓN

Una de las partes fundamentales en cualquier tipo de Empresa, sin importar su giro, es sin duda, conservar la funcionalidad de la Organización completa a través de un Departamento de Mantenimiento.

Esta área debe contar con los recursos materiales, humanos y económicos, que se requieran, sin escatimar en la adquisición de los mismos, ya que estos le permitirán realizar con éxito las diversas tareas asignadas de soporte preventivo y correctivo de la estructura funcional encomendada.

Así mismo el departamento no cuenta con el suficiente presupuesto autorizado para realizar las actividades que deriven de la necesidad de un servicio externo de mantenimiento, como lo es aquellas piezas o aparatos que requieran reparación y no se pueda realizar de manera interna, por carecer de recursos ya sea tecnológicos o de conocimiento siendo indispensable que el servicio sea prestado por una Institución externa.

No obstante, los recursos existentes deben ser optimizados y aprovechados al máximo. Es por ello que su control y monitoreo es indispensable en el balanceo de cargas de trabajo asignadas al personal, reportes de servicio, índices de mantenimiento, entre otras que ayudarán a la toma de decisiones del departamento. El control de procesos del Departamento de Mantenimiento y Equipo, en su mayoría, deben estar automatizados para garantizar un óptimo servicio a la organización, ya que los procesos manuales provocaran diversos errores que son propios de ciertas actividades como:

- El registro de quienes necesitan un servicio.
- Plan de al que trabajo pertenece.
- Qué equipos y maquinaria se hallan involucrados.

Además de la forma de planeación que se realizará para determinar cuáles Servicios se prestarán, primero dependiendo de la prontitud de la solicitud o la urgencia del servicio o bien si existen departamentos con un índice de preferencia.

Es por lo antes mencionado, que se pretende realizar un programa que ayude al Jefe del Depto. de Mantenimiento a analizar y gestionar de manera adecuada cada uno de los puntos ya mencionados evitando cualquier tipo de inconvenientes que suelen ocurrir cuando ciertos procesos se realizan de forma manual:

- Requieren mayor tiempo en su captura
- Errores de Lectura y Escritura
- Tiempo de interpretación de la Información

Las actividades que realiza el Departamento de Mantenimiento de equipo son las siguientes:

1. Planear, coordinar y evaluar las actividades relacionadas con el mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria y equipo.
2. Elaborar el programa operativo anual y el anteproyecto de presupuesto del departamento y proponerlo a la subdirección de Servicios Administrativos para lo procedente.
3. Aplicar la estructura orgánica autorizada por el departamento y los procesos establecidos.
4. Determinar las necesidades de recursos para la prestación del servicio de mantenimiento preventivo y correctivo para la maquinaria y equipo del Plantel y presentar a la Subdirección de Servicios Administrativos para lo procedente.
5. Participar en la elaboración de programas de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, equipo de talleres y laboratorios de la Institución conforme a las normas y lineamientos establecidos.
6. Coordinar la operación de los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo conforme a las normas y lineamientos establecidos.
7. Coordinar los procesos de rehabilitación, instalación y montaje de maquinaria y equipo de los talleres y laboratorios, los de fabricación de refacciones, accesorios, prototipos y equipo didáctico conforme a las normas y lineamientos.
8. Coordinar la realización de investigaciones de nuevos métodos, técnicas y procedimientos relativos a mantenimiento de equipo y maquinaria, así como de los estudios de factibilidad para su aplicación.
9. Coordinar las actividades del departamento con las áreas de la Subdirección de Servicios Administrativos.

10. Presentar reportes periódicos de las actividades desarrolladas a la Subdirección de Servicios Académicos.

De ésta manera el Departamento será capaz de realizar la mayoría de sus actividades administrativas de control y seguimiento de recursos con un mayor orden, una mejor planificación, además de contar con una visión panorámica gestionada por el programa de las actividades que tienen mayor urgencia. Cabe mencionar que la consecución de éste proyecto aportará resultados óptimos logrando que el personal del Departamento se dedique menos a cuestiones administrativas y más a llevar los requerimientos de dichas tareas debido a que el Sistema las llevará a cabo de una forma más eficaz y eficiente. El departamento de Mantenimiento de Equipo deberá contar con una Base de Datos a partir de la cual se pueda generar:

- Reportes gráficos de planes.
- Programa de actividades
- Plan de Mantenimiento
- Índices de mantenimiento
- Seguimiento de avances

OBJETIVOS DEL PROYECTO

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar un sistema que controle procedimientos que se llevan a cabo en el Departamento de Mantenimiento y Equipo, como lo son la elaboración de planes, de reportes, respaldos de información, calendarizaciones gráficas, control de evidencias, entre otros.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Revisar el sistema existente en el departamento para determinar fallas, adecuaciones y mejoras.
2. Estandarizar términos utilizados (como: Partes, componentes, planes, departamentos, áreas) para su adecuada clasificación y captura para conformar los catálogos necesarios para el funcionamiento del sistema.
3. Monitorear los tiempos y el orden en que se atenderán las diversas solicitudes de los departamentos, manejando índices de prioridad dependiendo del área que solicite el servicio.
4. Generar planes de mantenimiento que permitan administrar los equipos que se cuentan y los que se van a involucrar en los mismos.
5. Permitir el seguimiento y/o avance de cada uno de los trabajos asignados al proyecto.
6. Balancear las cargas de trabajo al personal asignado para dar el servicio de mantenimiento correspondiente.
7. Diseñar una base de datos que permita el registro exacto del mantenimiento preventivo y/o correctivo de la Institución.

8. Determinar los índices de mantenimiento, en tiempo de atención, solución de problemas, equipo utilizado e historial para poder generar los reportes los cuales generan la estadística y poder graficarla.
9. Generar reportes gráficos de mantenimiento que permitan ver el avance del cumplimiento de los servicios solicitados y planeados
10. Permitir el diseño de los planes que permitan la correcta clasificación de equipos y tiempos así como las áreas de mantenimiento.
11. Elaborar los manuales correspondientes del sistema como el manual técnico y del usuario que permitan la familiarización y adaptación al sistema

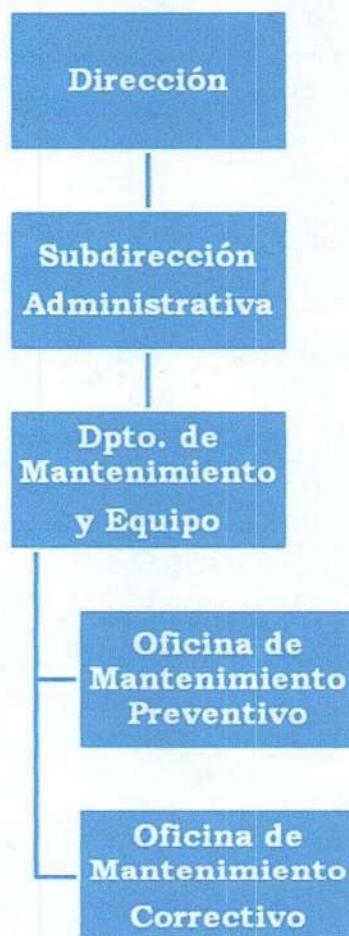
CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA

ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PARRAL

El Departamento de Mantenimiento de Equipo está formado por dos oficinas con sus respectivos técnicos de mantenimiento, y su objetivo consiste en:

Conservar las instalaciones, equipo y maquinaria en buenas condiciones para que esté disponible cuando se requiera.

A continuación se muestra el siguiente organigrama, donde se observan las líneas de mando entre departamentos:



DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO Y EQUIPO

El departamento tiene la función de supervisar los equipos del Instituto Tecnológico de Parral por lo que constantemente realiza "hallazgos" que según su propia terminología significa búsqueda de problemas de funcionamiento en cualquiera de los activos de la Institución. En un periodo de tiempo no mayor a 6 meses se realiza un recorrido por la escuela para determinar los posibles problemas e inconvenientes que se puedan presentar.

Luego en caso de que no se pueda realizar el trabajo de reparación para el equipo de inmediato y que de esta manera regrese a su buen funcionamiento entonces pasa a una lista de "mantenimientos pendientes" la cual contiene servicios correctivos que se harán a dichos equipos en un tiempo planeado según el criterio del Jefe de Servicios Preventivos.

Después se procede a determinar si el servicio es de índole interna, es decir, los empleados del Departamento pueden solucionar el hallazgo o bien si es necesario contratar los servicios de una empresa externa en cuyo caso se realiza una requisición de recursos económicos y se contrata el servicio de outsourcing y finalmente, todo esto se registra ya que es necesario tener evidencias.

En cambio cuando recibe solicitudes de trabajo o de mantenimiento por cualquiera de las áreas que conforman la Institución, se elabora un programa de mantenimiento correctivo determinando prioridades de los servicios solicitados para fijar los tiempos de respuesta por parte del Departamento a los mismos.

Enseguida, se procede a clasificar cada solicitud de servicio en mantenimiento interno el cual puede ser realizado por los empleados del Departamento o bien se clasifica como "mantenimiento externo" siendo necesario contratar los servicios de una compañía externa al Instituto.

Es importante hacer notar que se guardan evidencias para ser mostradas durante la auditoría del Departamento mediante fotos, solicitudes registradas y firmadas por cumplimiento de petición.

El servicio correctivo ha sido concluido al archivar estas evidencias.

A continuación se detalla el orden en que se ejecutan los procedimientos para lograr cumplir con el mantenimiento correctivo y el mantenimiento preventivo:

SECUENCIA ETAPAS	ACTIVIDAD	RESPONSABLES
1. Supervisa Maquinaria, equipo e infraestructura.	<p>1.1 Los Jefes de los departamentos o áreas de trabajo realizan un recorrido con el fin de verificar las instalaciones.</p> <p>1.2 Evalúan la maquinaria, equipo e infraestructura que necesitan alguna acción.</p> <p>1.3 Las áreas responsables de realizar los servicios solicitados solicitan en un formato de verificación de los problemas encontrados.</p>	Departamento de Mantenimiento

2. Elabora programa de mantenimiento	<p>2.1 Con base en la lista de verificación de maquinaria, equipo e infraestructura y las solicitudes recibidas elabora su Programa de Actividades</p> <p>2.2 Determina si el mantenimiento es interno o externo.</p> <p>SI es Interno pasa a la etapa 3.</p> <p>NO es Interno pasa a la etapa 4</p>	Departamento de Mantenimiento
A. Detecta falla	<p>A1 En la operación de maquinaria, equipo e infraestructura se detecta la necesidad de acciones correctivas al presentarse una falla.</p> <p>A2.Detecta necesidad de correcciones a la maquinaria, equipo e infraestructura derivada del deterioro o factores no considerados.</p>	Jefe de departamento o área de trabajo.
B. Solicita acción correctiva.	<p>B1. Elabora solicitud de servicio.</p> <p>B2. Entrega la solicitud al Departamento para que se programe el servicio.</p>	Jefe de departamento o área de trabajo.

3. Asigna Orden de trabajo, realiza requisición de Bienes y/o servicios y Supervisa Trabajos	<p>3.1 Considerando el recurso humano disponible asigna Orden de Trabajo en base al Programa de mantenimiento Preventivo</p> <p>3.2 En el caso acciones correctivas la orden de trabajo se elaborara en base a la solicitud.</p> <p>3.3 Elabora Requisición de Bienes y/o Servicios y aplica el Instructivo de compras para abastecer los insumos requeridos.</p> <p>3.4 Supervisa la realización del trabajo</p>	Departamento de Mantenimiento.
4. Solicita servicio externo	4.1 Aplica Instructivo Control de servicios externos.	Departamento de Mantenimiento.
5. Verifica y Evalúa el Servicio de Mantenimiento.	<p>5.1 El encargado de realizar el servicio reporta el servicio realizado al jefe del área solicitante.</p> <p>5.2 El jefe del área solicitante verifica el servicio de mantenimiento :</p> <p>SI es Satisfactorio firma de Visto Bueno el formato y libera el trabajo, pasa a la etapa 6.</p> <p>NO es satisfactorio informa al área prestadora del servicio quien verifica si es un mantenimiento interno o externo y regresa a la etapa 4.</p>	Jefe de Departamento o área de trabajo

6. Registra Mantenimiento realizado.	6.1 Cierra Orden de Trabajo con fecha y firma en el registro correspondiente. 6.2 Envía copia al Departamento de Recursos financieros, para control.	Departamento de Mantenimiento.
--------------------------------------	---	--------------------------------

Se elaboró un diccionario de datos con las principales variables que se consideraron para el desarrollo de un sistema de información, priorizando el nombre del campo, su alias, identificador, así como una breve descripción de su aportación al sistema, concluyendo con datos técnicos que incluyen tamaño, morfología o tipo y clase de pertenencia. (Ver Anexo 2)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Departamento de Mantenimiento y Equipo del Instituto Tecnológico de Parral se cuenta con un sistema de información cuya finalidad es administrar los recursos con los que se cuenta, pero éste no se utiliza y la mayoría de la documentación se lleva manualmente, corriendo el riesgo de que haya pérdida de información. Otro de los inconvenientes de que no se tengan los procesos automatizados es que se pierde tiempo en la generación de reportes gráficos y en el cálculo del porcentaje del cumplimiento de los servicios realizados al final de cada periodo escolar. A continuación se lista una serie de inconvenientes que se detectaron durante el periodo de observación al departamento:

- Conflicto en el desarrollo de planes debido a que se debe buscar con qué equipos se cuenta y cuáles no están dados de alta en otro esquema de trabajo.
- Se presenta dificultad en la planeación de las tareas de mantenimiento preventivo debido a que el calendario de actividades está hecho manualmente.
- Existe dificultad en la elaboración de respaldos de los mantenimientos prestados durante un periodo determinado de tiempo debido a que era necesario requerir al almacenamiento físico de los reportes y obtención de copias de los mismos.

ALCANCES Y LIMITACIONES DEL PROYECTO

ALCANCES

El sistema MACOPRE TEC 2009 cuenta con los siguientes alcances:

- Permitir el seguimiento de cada uno de los trabajos de mantenimiento correctivo solicitados por las diversas áreas de la Institución haciendo posible marcar los trabajos como terminados o pendientes.
- Gestiona una base de datos que lleva el registro exacto de los trabajos solicitados y como planearlos clasificándolos según su naturaleza, manejando los requisitos de calidad necesarios para asegurar su funcionamiento correcto como es la integridad de los datos.
- Apoya en la elaboración de planes de mantenimiento basados en un calendario gráfico de las actividades que se deben realizar como parte de un programa preventivo por parte del Departamento de manera semestral.
- Sigue autentificación por parte del administrativo que va a emplear el software; lo que da la certeza que la información que se maneje en el sistema estará segura también de gran ayuda a la hora de tomar decisiones.
- Hace posible la creación de respaldos impresos y digitales (en formato .xps)
- Con el sistema se pueden guardar evidencias fotográficas de los servicios realizados (antes, durante y/o después del trabajo)

LIMITACIONES

A continuación se listan las limitantes con que cuenta el sistema y las razones de ello:

- No gestiona los grados de prioridad de las solicitudes ingresadas, ya que el administrador debe tomar esta decisión en base a su experiencia, pues el mismo pidió que fuera de esta manera.
- No determina las cargas de trabajo de los recursos humanos, pues el administrador comentó que la mayoría de las tareas de mantenimiento son realizadas por la totalidad de los empleados.
- El sistema carece del manejo de inventario de materiales del departamento ya que el jefe de mantenimiento consideró tedioso el registro de entradas y salidas de los mismos, por lo que solicitó que ese módulo no se considerara en el desarrollo del software.

MARCO TEÓRICO

DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO

La *European Federation of National Maintenance Societies*ⁱ define **mantenimiento** como: todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes.

Existen tres tipos de mantenimiento; los cuales son:

MANTENIMIENTO CORRECTIVO.- O mantenimiento por rotura fue el inicio de lo actualmente es el mantenimiento. Esta etapa del mantenimiento va precedida del mantenimiento planificado.

Hasta los años 50, en pleno desarrollo de la producción en cadena y de la sociedad de consumo, lo importante era producir mucho a bajo coste. En esta etapa, el mantenimiento era visto como un servicio necesario que debía costar poco y pasar inadvertido como señal de que "las cosas marchaban bien".

En esta etapa, "mantener" era sinónimo de "reparar" y el servicio de mantenimiento operaba con una organización y planificación mínimas (mecánica y engrase) pues la industria no estaba muy mecanizada y las paradas de los equipos productivos no tenían demasiada importancia al tratarse de maquinaria sencilla y fiable, debido a ésta sencillez, fácil de reparar. La política de la empresa era la de minimizar el costo de mantenimiento.

Este mantenimiento agrupa las acciones a realizar en el software (programas, bases de datos, documentación, etc.) ante un funcionamiento incorrecto, deficiente o incompleto que por su naturaleza no pueden planificarse en el tiempo.

Estas acciones, que no implican cambios funcionales, corrigen los defectos técnicos de las aplicaciones. Entendemos por defecto una diferencia entre las especificaciones del sistema y su funcionamiento cuando esta diferencia se produce a causa de errores en la configuración del

sistema o del desarrollo de programas. Se establecerá un marco de colaboración que contemple las actividades que corresponden a la garantía del actual proveedor y las actividades objeto de este contrato. La corrección de los defectos funcionales y técnicos de las aplicaciones cubiertas por el servicio de mantenimiento, incluye:

- Recepción catalogación y asignación de solicitudes.
- Análisis del error / problema.
- Análisis de la solución.
- Desarrollo de las modificaciones a los sistemas, incluyendo pruebas unitarias.
- Documentar las pruebas del sistema
- Actualización de las documentaciones técnicas y funcionales del sistema.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.- Es una actividad programada de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, calibración, etc., que deben llevarse a cabo en forma periódica en base a un plan establecido. El propósito es prevenir desperfectos en su estado inicial y corregirlas para mantener la instalación en completa operación óptima y eficaz.

El mantenimiento preventivo permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costes de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.

Relativo a la **informática**, el mantenimiento preventivo consiste en la revisión periódica de ciertos aspectos, tanto de hardware como de software en un equipo de cómputo éstos influyen en el desempeño fiable del sistema, en la integridad de los datos almacenados y en un intercambio de información correcta, a la máxima velocidad posible dentro de la configuración optima del sistema.

Dentro del mantenimiento preventivo existe software que permite al usuario vigilar constantemente el estado de su equipo, así como también realizar pequeños ajustes de una manera fácil.

Además debemos agregar que el mantenimiento preventivo en general se ocupa en la determinación de condiciones operativas, de durabilidad y de confiabilidad de un equipo en

mención, este tipo de mantenimiento nos ayuda reduciendo los tiempos que pueden generarse por mantenimiento correctivo.

En lo referente al mantenimiento preventivo de un producto de software, se diferencia del resto de tipos (especialmente del perfectivo) en que, mientras que el resto (correctivo, evolutivo, perfectivo, adaptativo...) se produce generalmente tras una petición de cambio por parte del cliente o del usuario final, el preventivo se produce tras un estudio de posibilidades de mejora en los diferentes módulos del sistema.

Aunque las acciones preventivas son consideradas valiosas para las organizaciones, existen una serie de riesgos como fallos de la maquinaria o errores humanos a la hora de realizar estos procesos. Algunos de los métodos más habituales para determinar que procesos preventivos 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.

El primer objetivo es evitar o mitigar las consecuencias de los fallos del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Las tareas preventivas incluyen 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.

MANTENIMIENTO PREDICTIVO.- Está basado en la determinación del estado de la máquina en operación. El concepto se basa en que las máquinas darán un tipo de aviso antes de que fallen y éste trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.

Se trata de realizar ensayos no destructivos, como pueden ser análisis de aceite, análisis de desgaste de partículas, medida de vibraciones, medición de temperaturas, termografías, etc.

El mantenimiento predictivo permite que se tomen decisiones antes de que ocurra el fallo: cambiar o reparar la máquina en una parada cercana, detectar cambios anormales en las condiciones del equipo y subsanarlos, etc.

FUNCIONES PRIMARIAS:

* **Mantenimiento del equipo existente en la planta.** Su responsabilidad es proceder en forma rápida y económica a las reparaciones necesarias de la maquinaria utilizada en los procesos productivos; la anticipación de la necesidad de estas reparaciones y tomar acciones preventivas; el mantenimiento por parte de un grupo de técnicos calificados capaces de desarrollar estas labores; minimizar el tiempo durante el cual la maquinaria y equipo no están disponibles para producción; llevar registros apropiados para la distribución adecuada de los cargos acumulados en la ejecución de su trabajo.

* **Edificios y construcciones.** Las reparaciones a los edificios del plantel. La responsabilidad varía grandemente en edificios diferentes, los reglones como servicio de trabajadores, el mantenimiento banquetas, etc. la justificación para la omisión de ciertas actividades dentro del mantenimiento debe de basarse en el hecho de que el trabajo por sí mismo es de tal magnitud que requiere una organización especial.

* **Lubricación e inspección.** La delegación de esta actividad al grupo de mantenimiento da como resultado un procedimiento más estandarizado. Se debe de llevar un registro de especificaciones de lubricación, procedimientos e inspección.

La mayor parte de las inspecciones debe de hacerse durante los paros no programados, que dejan ociosos a los trabajadores.

* **Equipo.** Puede administrarse como una función separada o como una parte de otra función, dependiendo de los requerimientos de supervisión.

* **Modificaciones y nuevas instalaciones.** Los factores que parecen determinar el alcance en que esta área pertenece o corresponde a la Ingeniería de Mantenimiento son:

- 1.- Tamaño de la planta.
- 2.- Tamaño de la compañía que posee varias plantas.
- 3.- Política de la compañía.

FUNCIONES SECUNDARIAS

* **Almacenamiento.** La responsabilidad de esta operación depende de la política de la planta. La decisión debe estar basada en la localización lógica y rápida de responsabilidad dentro de la organización total de la planta.

* **Protección de la planta.** La protección de la planta puede incluir dos categorías: La vigilancia y el departamento de incendios.

* **Disposición de desperdicios.** Esta función se combina normalmente con el mantenimiento de explanadas y áreas verdes.

* **Recuperación.** Depende del tipo de material que se maneja y de la magnitud de la operación.

* **Administración de seguros.** Esta categoría puede incluir reclamaciones, inspección del equipo de recipientes sujetos a presión, servir de enlace con los representantes de los aseguradores y manejar las recomendaciones del seguro.

* **Otros servicios.** El departamento de ingeniería de mantenimiento puede tener muchas otras actividades poco común en otros departamentos, por lo que se debe de tener cuidado al aceptar la responsabilidad de ciertas actividades que puedan diluir la atención al problema fundamental del mantenimiento.

CLASIFICACIÓN DE LAS FALLAS

Para la determinación de los criterios de clasificación deben tenerse a la vista conceptos estadísticos respecto a muestreo, intentando además compatibilizar estos criterios con el lenguaje seudo-técnico empleado por las áreas de operación y mantenimiento. De acuerdo con esto, los principales campos de registros de la Base de Datos son:

Identificación. Cada Atención Correctiva queda definida por un número correlativo único, asignado al momento de emitirse la Orden de Trabajo para la atención. Asimismo, se registra Subestación y Unidad de Mantenimiento afectada, fecha y hora de inicio del procedimiento y personal responsable del mismo.

Nivel de Tensión. Cada empresa posee una realidad técnica determinada por el objeto de su gestión, la topología del área servida, las políticas de inversión y renovación de equipos técnicos de operación y explotación, etc., así como planes de mantenimiento específicos, que se relacionan directamente con el nivel de operación. La relación entre el tamaño de las instalaciones según nivel de tensión y la incidencia de fallas en tal nivel proporciona la información de importancia para la evaluación de los planes de mantenimiento y hace recomendable definir como campo de datos el nivel de tensión en que opera la unidad de mantenimiento afectada por la falla.

Identificación de Gravedad. Con el fin de definir la gravedad de la falla, se ha desarrollado un indicador de Gravedad que recoge principalmente la experiencia especializada obtenida en el análisis, tratamiento y consecuencias de las fallas que típicamente afectan los esquemas de control y protección. No obstante, es conveniente insistir en que los criterios de clasificación son puramente relativos y tienen como función principal establecer bases comparativas de análisis. Los niveles de gravedad definidos se exponen a continuación:

Muy Grave: Agrupa fallas según tres aspectos fundamentales.

- a) Fallas que interrumpen el suministro o que obligan a reconfigurar el sistema con el fin de dar suministro al área afectada.
- b) Fallas que por su naturaleza requieren de largo tiempo de corrección o de compromiso de más de un área de mantenimiento en su reparación.

c) Fallas que inhabilitan el sistema.

Grave: Considera los siguientes aspectos.

- a) Fallas que comprometen el cumplimiento de contratos de suministro.
- b) Fallas que, de acuerdo a la experiencia, pueden evolucionar al estado de gravedad superior.
- c) Fallas que, desde el punto de vista de la intervención que requieren de maniobras de riesgo para su diagnóstico y corrección, cuando se trabaja con equipos en servicio.

Menos Graves: Considera fallas que no amenazan la operación segura del Sistema

Menor: agrupa falla sin importancia para la operación segura del sistema, Sin relevancia: Bajo esta categoría se agrupan fallas que no pueden ser aplicadas en ninguna de las categorías anteriores. En general, corresponden a Solicitudes de atención generadas por desconocimiento, interpretación o defectos de la información.

Equipo afectado. Este campo de datos identifica al equipo principalmente afectado por la falla.

Procedencia de la Solicitud de Atención. La particular naturaleza de los trabajos desarrollados por las áreas de control y protecciones de Sistemas, genera una red de vinculaciones técnicas informales con otras áreas especializadas de la empresa, por donde fluyen igualmente solicitudes de atención de fallas. La gran cantidad de ramas de comunicación hace recomendable su estudio e identificación, para incorporar el antecedente como campo de datos con vistas al perfeccionamiento de los canales de comunicación.

**PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES
REALIZADAS PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

MACOPRE TEC 2009

**ANÁLISIS DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
Y EQUIPO**

Se aplicó una encuesta al anterior jefe del departamento Ing. José Acosta Saldivar y otra al jefe actual: Ing. Marco Aurelio Sánchez Herrera con el fin de obtener la información preliminar y determinar la factibilidad del proyecto. (Ver Anexo 1)

Se observó que para mantenimiento preventivo antes de inicio de cada semestre, tanto el jefe del departamento de Mantenimiento y equipo y el personal que está a su cargo, hacen una inspección en todo lo que abarca el área de la organización; para detectar fallas, desperfectos o cualquier tipo de incidentes que delimiten el funcionamiento correcto del Tecnológico de Parral.

Procediendo a llenar un formato en el cual se anotan los hallazgos ocurridos, especificando el espacio revisado, si se le da atención inmediata o no, la fecha, la o las personas que realizaron dicho reporte y el nombre del jefe del área verificada. Los procedimientos de mantenimiento que no se hayan realizado se agendan en un formato especial que permite establecer una planificación de los tiempos y las actividades necesarias para ser completados.

Para hacer una petición de mantenimiento correctivo el jefe del área afectada debe realizar una solicitud, especificando la fecha de su elaboración y la descripción del servicio requerido o falla a reparar, después es enviado al departamento de Mantenimiento y Equipo, donde el jefe de esta área analiza prioridades y decide si es necesario darle atención inmediata o programarlo para una realización posterior, donde el tiempo máximo de espera es determinado por el número de solicitudes pendientes existentes a la fecha.

Cabe mencionar, que toda solicitud de mantenimiento debe de ser atendida para cumplir con los estándares de calidad con los índices de cumplimiento de tareas, teniendo como ideal un 100%. Cuando existen variaciones generalmente se debe a una falta de presupuesto para ser completada. Una vez aceptada la solicitud de mantenimiento se realiza una orden de trabajo determinando la procedencia del mantenimiento (interno o externo), el tipo de servicio y a que trabajador es asignado. Posteriormente en esta orden se debe especificar la fecha en que fue realizada, así como el trabajo llevado a cabo, haciendo mención de los materiales utilizados.

Es importante mencionar que esta orden debe ser liberada por el jefe del área donde se realizó dicho mantenimiento, conteniendo la fecha y la firma de verificación. Finalmente esta orden es entregada al jefe de departamento de Mantenimiento, para ser aprobada por él.

En caso de que exista inconformidad por el trabajo realizado, el jefe de Mantenimiento correctivo el cual se encarga de analizar la situación y asignarle la tarea a otro empleado y así sucesivamente hasta lograr una satisfacción total del encargado del área donde se dio el mantenimiento.

PROSA NARRATIVA

En base a la recopilación de información generada a través de los instrumentos de recopilación de datos a saber la entrevista y la observación directa, se deja por asentado que el Departamento cuenta con un sistema de Información denominado MACOPRE (MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO), desarrollado en Access de Microsoft, que se encarga de gestionar la información necesaria para llevar a cabo cualquier clase de mantenimiento en una área tanto del tipo preventivo como correctivo, además de permitir organizar los tiempos de calendarización de los mismos así como la jerarquía de importancia presentando ciertos reportes de utilidad al departamento. Este sistema no se emplea debido a que es algo impráctico y que no se cuenta con la capacitación necesaria para hacer un buen uso de él, por lo que se sugiere la creación de un nuevo sistema de información para el área que sea funcional.

Se observó que el personal del Departamento con excepción del Jefe no maneja el Sistema de Información denominado MACOPRE en absoluto, lo cual constituye una debilidad debido a que si el jefe de Departamento se encuentra ausente o tiene que faltar por una circunstancia determinada, la concentración de Información en el Sistema se ve afectada, ya que se suspende todo tipo de captura de datos, precisamente por la falta de capacitación del personal para manejarlo.

Se considera óptimo que al menos existan dos personas que tengan la capacitación necesaria para gestionar el programa en caso de ausencia del jefe, sin embargo, no se recomienda que todos los empleados tengan acceso al mismo por cuestiones de seguridad y de que la información no recaiga en varias "manos" perdiéndose el grado de responsabilidad por el manejo de información de los capturistas asignados. El programa de MACOPRE no cuenta con mecanismos de protección a la información, no cuenta con contraseñas y cuentas de usuario.

Este Departamento posee los objetivos de prevenir eventos indeseables y evitarlos a través de un análisis de riesgos para determinar que procesos e instalaciones requieren de un mantenimiento preventivo, recobrar para el servicio los mecanismos que han fallado y, en

general, asegurar su disponibilidad adecuada para la satisfacción de los clientes-alumnos del Instituto Tecnológico de Parral.

Para conseguir estos objetivos se requieren recursos más o menos cuantiosos según el tipo de proyecto ha realizar. Estos recursos deben ser asignados y administrados eficientemente.

La disponibilidad de los servicios e instalaciones que ya están en el Plantel Educativo, se obtiene de dos maneras: logrando que fallen lo menos posible y, una vez que han fallado, reparándolas rápidamente.

Si las máquinas e instalaciones no fallaran no habría necesidad de mantenimiento. Son las fallas, por lo tanto, los eventos más importantes que deben condicionar toda la actividad de mantenimiento. En la medida que se les preste una atención preferente será posible orientar los recursos de manera eficiente.

El servicio de Mantenimiento y Equipo se ofrece a toda la Institución en general, con la excepción de las computadoras del Laboratorio de Cómputo quienes cuentan con sus propios técnicos y esquemas de mantenimiento correctivo y preventivo.

Sin embargo, en cuanto a corrección de otros imperfectos si recae sobre el Departamento de Mantenimiento. Ahora bien, también se encarga de preparar los lugares para los diversos concursos que se realicen en la Institución como Creatividad, Programación entre otros. Por lo que se considera que es una estructura orgánica fundamental dentro del Tecnológico de Parral teniendo ciertas facultades como suspender clases cuando existan imperfectos ocasionados por riesgos como Inundaciones o fenómenos humanos que puedan suceder.

En el Departamento se cuenta con una bitácora anual en cuanto al Mantenimiento Preventivo que se ofrecerán a diversas áreas de la Institución. Es una especie de calendario que se encuentra pegado en la pared junto al escritorio del Jefe del Departamento de Mantenimiento.

En cuanto a la determinación de las prioridades de mantenimiento se toman en cuenta varios aspectos, entre ellos, el área de donde se solicite y su relación con el funcionamiento de la Institución completa, si está fallando esta área repercute en la Institución entera; puede aguardar su mantenimiento a otro día sin afectar de manera directa las demás labores de las otras áreas. Un ejemplo de situaciones sumamente importantes y prioritarias son: ¿Qué pasa si falta agua en la Institución? ¿Qué pasa si un generador de luz eléctrica está descompuesto y deja sin luz a la Institución? Los baños, generalmente su reparación debe ser inmediata por obvias razones en cuanto al fallo de un ventilador.

Un software útil al departamento es aquel que sea capaz de desarrollar estadísticas sobre qué Departamento necesitó más mantenimiento, en qué puntos. Esto ayudará en la toma de decisiones del encargado de mantenimiento ya que si en un Departamento se presenta el mismo problema cada determinado tiempo es que algo está pasando, quizás sea mejor comprar algo nuevo, sustituir esa pieza por una nueva, capacitar al personal sobre cómo utilizar tal pieza, etc.

También un software útil es aquel que sea capaz de gestionar reportes sobre ¿Qué departamentos se atendieron en un determinado tiempo? ¿Qué empleados lo atendieron? ¿Qué acciones se llevaron a cabo?, etc.

El Departamento cuenta con un presupuesto propio para cubrir sus necesidades sin estar solicitando requisiciones en cada momento que requieran ciertas piezas. Por año se asigna un presupuesto que lo autoriza la subdirección administrativa y planeación elaborando un PTA otorgándole presupuesto a cada departamento

De esto se debe rendir cuenta cada semestre y solicitar así un nuevo presupuesto a comienzos de semestre.

El Plantel cuenta con varios servicios de Outsourcing como se refiere el aspecto relacionado con la seguridad, pero en sí el Departamento de Mantenimiento de Equipo actualmente no lo hace.

En realidad para manejar los recursos humanos cuentan con el control de asistencia el cual es llevado mediante el checador de tiempos de entrada y asistencia. Es decir, es un control externo al departamento y propio de la Institución con todos sus empleados.

Se observa que el Jefe de Departamento se encarga de coordinar a los recursos humanos indicándoles que actividades realizaran cada quien y a él se le notifica si necesitan adquirir material o cualquier imprevisto.

El Departamento de Recursos humanos controla todo lo relacionado a los empleados: si estos tienen que faltar, el Jefe de Departamento autoriza mediante memorándum justificando esas horas para ser repuestas los sábados u otros tiempos de reposición.

En cuanto al número de empleados solo hay 7 y deberían estar 11 personas mínimo, contando la secretaría por lo que existe un déficit de personal que lentifica la realización de los procedimientos de mantenimiento correctivo, principalmente, dentro de la Empresa.

En este Departamento, no se maneja lo correspondiente a los recursos materiales que poseen ya que el Departamento de Recursos Materiales lo hace para toda la Institución, ellos vienen y hacen inventario y elaboran vales de resguardos y el encargado del Departamento de Mantenimiento y Equipo los firma.

Dentro del Instituto Tecnológico se requiere una serie de procesos para llevar a cabo el mantenimiento correctivo y preventivo de diferentes departamentos los cuales pueden ser de dos formas como son las siguientes:

En cierto lugar de algún departamento se detecta una falla, estos tienen que dar aviso al departamento de mantenimiento, luego el encargado tiene que organizar a algunos de sus empleados para que estos se hagan cargo de corregir el problema ya sea en ese mismo momento o cuando alguno de sus empleados se encuentren desocupados, pero si el problema que se presenta es muy importante se le tiene que dar prioridad para que no se presente el riesgo más fuerte.

La otra forma es que el encargado del departamento sabe aproximadamente el tiempo de vida que tienen algunas piezas y maquinarias de la Institución y él encargado programa con anticipación para acudir a estos lugares donde se requiere el cambio o el mantenimiento de dicha pieza o maquinaria esto se realiza para prevenir fallas mas graves dentro de algún departamentos.

Todos estos gastos que se generan por cambio de las piezas o maquinarias son clasificados en semestre y reportados en forma general al departamento de dirección, el cual es un tanto complicado ya que al director no le interesa tanto si se compraron tornillos, clavos u otro material, lo que a él le interesa más, es cuantos recursos se utilizaron en cada semestre, también si las alternativas de prevención han funcionado y cuales medidas se tomaran para que todo funcione correctamente dentro de la Institución.

ALTERNATIVAS AL SISTEMA

Existen cuatro alternativas posibles de las cuales se escogerá la más viable tomando en cuenta las necesidades del departamento de Mantenimiento del Instituto Tecnológico de Parral.

1.- Comprar un sistema estándar.- Existen en el mercado distintos sistemas que se podría adquirir para el manejo del mantenimiento pero no sería adecuado a las necesidades específicas del departamento.

2.- Utilizar un programa como Access para generar los reportes.- Access generará tablas de datos que contengan la información acerca del mantenimiento tanto preventivo como correctivo que se realizaron en un periodo determinado; sin embargo este tipo de sistema crea una dependencia estricta a la adquisición de la licencia de Microsoft Office y con este programa carecería de muchos recursos gráficos y no controlaría el presupuesto que recibe el departamento.

3.- Hacer los procesos manualmente.- Esta alternativa propone realizar los procesos propios del departamento sin utilizar ningún sistema de información, llevando el control de los mismos en papel, lo cual ocasiona una pérdida de tiempo y de recursos considerable, además se podrían presentar fallas debido a errores humanos.

4.- Realizar un sistema.- La alternativa más viable, es el desarrollo de un sistema de información a la medida de las necesidades del departamento, que sea capaz de gestionar los procesos que en él se lleven a cabo, manteniendo un control de los servicios que brinda el departamento; además de generar reportes como son los correspondientes al índice de incidencias de un departamento, otra de las funciones será el mantener monitoreado el inventario, procurando que nunca falten los materiales o herramientas que mas son utilizadas.

RECOMENDACIONES DEL ANÁLISIS

Después de haber analizado todas las alternativas anteriores cuidadosamente se llega a la conclusión de que la mejor opción para éste departamento es el desarrollo de un sistema hecho a la medida debido a que proporciona mayores ventajas que las demás alternativas. Uno de los puntos más importantes que se consideraron para llegar a esta conclusión fue que este sistema puede usarse sin restricción alguna, siendo esto una ventaja en comparación con otros sistemas (MS Office); que ofrecen sólo versiones de prueba.

La principal limitación de la adquisición de un sistema en Access es que requiere la compra de licencias por cada computadora en la cual se desee instalar el sistema lo cual eleva los costos de esta alternativa.

Generalmente la adquisición de sistemas estándares se lleva a cabo cuando se requiere gestionar actividades de importancia secundaria para la empresa o al menos no tan vitales como lo es el mantenimiento ya que se escaparían algunos aspectos importantes

CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS

Durante el presente trabajo de análisis de información que se aplicó al Departamento de Mantenimiento y Equipo se descubrieron los procesos que son realizados en forma cíclica para cumplir las diversas actividades de las cuales el Departamento es responsable y se han plasmado por escrito haciendo las siguientes observaciones:

- Es necesario la elaboración de un sistema de información que sea capaz de gestionar los diversos procesos como lo es la organización virtual de las órdenes de trabajo, presentación gráfica de datos que ayuden a tomar decisiones al ejecutivo o jefe de departamento.

Se concluye que existe un ambiente de trabajo óptimo en el Departamento lo cual ayudará mucho a la hora de realizar un cambio hacia una organización mas tecnológica basada en un sistema de información de apoyo a toma de decisiones.

DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

Una vez que se culminó con el análisis del Departamento de Mantenimiento y Equipo se procedió con el diseño del software, eligiendo como ambiente de desarrollo de aplicaciones Microsoft Visual Fox Pro 9.0 Service Pack 2, ya que el lenguaje ofrece las herramientas necesarias para desarrollar soluciones de software de alto nivel requeridas para el cumplimiento del objetivo del sistema, permitiendo la combinación de objetos propios del sistema con imágenes independientes al mismo, y esto hace posible la implementación de una interfaz gráfica con gran calidad de diseño visual.

Cabe mencionar que para el diseño de los fondos utilizados en el sistema y la realización de los botones se empleó el programa denominado Fireworks perteneciente a la suite de Adobe Systems, permitiendo dar una apariencia agradable a la vista, intuitiva, fácil de usar y sobre todo, que los colores utilizados no son molestos después de haber estado expuesto a ellos un periodo de tiempo considerable.

Debido a la estructura del proyecto se determinó que la metodología más viable fue el Desarrollo por Prototipos, de los cuales se realizó una bitácora, partiendo desde el primer bosquejo que se le presentó al Jefe de Mantenimiento.

Cada vez que se acudió a revisión se tomó nota de las sugerencias y peticiones para el software, y éste fue tomando forma a partir de lo que se iba solicitando hasta que el jefe del departamento comprobó que con el sistema se cubren satisfactoriamente todas las necesidades que él tiene, por lo cual se llegó al prototipo final. Como se mencionó anteriormente, cada uno de los cambios se documentaron de tal modo que es posible observar el avance del software.

(Ver anexo 4)

Una vez que se culminó con el desarrollo del software, se procedió a darle los últimos detalles de tal manera que éste quedara listo para su utilización en el departamento para el cuál fue desarrollado.

Para esto fue necesario instalarlo en la computadora del Jefe del Departamento de Mantenimiento, que es en la cual se realizan la mayoría sino es que la totalidad de los procedimientos del departamento.

Una vez que se instaló, se hizo entrega de un manual de usuario del sistema, en el cual se narra a detalle cada uno de los procesos y los pasos que el usuario tiene que seguir para que el software le de los resultados esperados. (Para revisar el manual de usuario pasar al Anexo 5)

También se hizo entrega de un manual técnico en el cual viene el código del software, esto para prever que en un futuro se retome el desarrollo del mismo y que este trabajo se pueda realizar.

RESULTADOS OBTENIDOS

El presente trabajo ha logrado los siguientes beneficios:

- MACOPRE TEC 2009 es una aplicación capaz de gestionar tiempo de duración de actividades.
- Este sistema tiene la capacidad de elaborar de planes y que equipos pertenecen a los mismos.
- Una solución informática que apoya la toma de decisiones debido a que muestra gráficas del comportamiento de las actividades realizadas.
- Esta aplicación permite respaldar información, manejo de evidencia fotográfica y controlar qué trabajos están pendientes y cuáles realizados.
- Este programa da opción observar la calendarización de las actividades a realizar tanto del mantenimiento preventivo como correctivo de una manera visual y por ende que apoya en la toma de decisiones por parte del administrador.
- Es una aplicación que permite capturar datos acerca de los servicios prestados en una manera muy similar a como se llenan de forma manual los formatos manejados en el departamento.
- Este sistema actúa como un archivero electrónico donde es posible localizar de manera inmediata trabajos realizados, pendientes, notas sobre los mismos, fotos y que permite la impresión en papel o en formato .xps de los reportes generados por el sistema.

CONCLUSIÓN

El presente trabajo ha sido el fruto de un arduo desempeño que concluyó en el desarrollo de un software que es capaz de cubrir las necesidades del departamento y solucionar el problema planteado al principio de estas Residencias Profesionales.

El Programa se implementó y fue aprobado por el Ing. Marco Aurelio Sánchez Herrera Jefe del Departamento debido a que cumplió sus expectativas. Su contribución fue fundamental en la elaboración de esta Aplicación ya que cada corrección y sugerencia se transformó en un nuevo prototipo que superaba a su antecesor y era motor para una nueva evolución.

Vale la pena mencionar que el sistema ha permitido crear una buena fuente de experiencia profesional para los Residentes, quedando satisfechos de su esfuerzo y habiendo fomentado los valores de esta Institución, ante todo el trabajo en equipo.

Todo esto, nos permitió aprender a detectar las necesidades con las cuales cuenta el entorno organizacional que nos rodea, para así poder ayudarles a buscar soluciones efectivas y sobre todo útiles.

El trato constante con personas que ya son Profesionistas y que cuentan con la experiencia suficiente para mostrarnos las directrices que nos permitieron llegar a alcanzar nuestro objetivo y así concluir en buenos términos las Residencias Profesionales, nos aportan experiencias y aprendizajes que probablemente en nuestro inicio como Licenciados en Informática nos serán de gran ayuda para dar nuestros primeros pasos en el mundo de los negocios.

Para finalizar, es un gran orgullo saber que se va a poder devolver un poco a la Institución de lo que nos ha brindado todos estos cuatro años y medio formándonos como profesionistas, y el hecho de que el Macopre Tec 2009 vaya a pasar a ser una de las herramientas necesarias para un buen desempeño en uno de los departamentos del Instituto Tecnológico de Parral, nos da la confianza en el trabajo que se realizó y en nosotros mismos.

BIBLIOGRAFÍA

Fuentes primarias:

Las siguientes fuentes electrónicas han sido de gran aporte al proyecto y fueron proporcionadas por el Ing. José Acosta Saldívar quien ha sido un enorme apoyo en la elaboración de este documento, compartiendo su experiencia de mantenimiento en documentos que han sido fruto de su propia experiencia, trabajo y recopilación de datos.

Documento: Aplicación de computadoras Personales en la Administración del Mantenimiento.
Ing. José Acosta Saldívar.

RM. Revista de Mantenimiento - Chile - -ISS0716-8616. Asuntos sobre mantenimiento.

El Mantenimiento en las Estructuras. Ing. José Acosta Saldívar

Organizacionales de las Empresas del Futuro. Ing. José Acosta Saldívar

(R.M. - Chile - N°17 - Año 1994 - ISS0716-8616). Información variada sobre mantenimiento

Páginas Web como bibliografía

- <http://www.mantenimientomundial.com/sites/mmnew/>
- <http://www.cinvestav.mx/Administraci%C3%B3n/Secretar%C3%A1dAAdministrativa/Subdirecci%C3%B3ndeServiciosyMantenimiento/DepartamentodeMantenimiento.aspx>

- <http://mantenimientoindustrial.wikispaces.com/Tipos+de+mantenimiento>
- <http://cflores334.blogspot.es/1192848180/>
- <http://edutec.rediris.es/documentos/1992/2.htm>
- <http://www.lawebdelprogramador.com/cursos/mostrar.php?id=34&texto=FoxPro/Visual+FoxPro>

Fuentes Secundarias:

- <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>.
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento>.
- <http://www.mitecnologico.com/Main/TiposDeMantenimiento>
- <http://www.mitecnologico.com/Main/TiposDeMantenimiento>.
- http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_de_prototipos.

ⁱ <http://www.efnms.org/Articles-of-Association/m3312/Articles-of-Association.html>

ANEXOS

ANEXO 1

ENCUESTA

1. ¿Sabe manejar alguna computadora y/o equipo de cómputo?

1)si

2)no

1. ¿Cuáles son los objetivos del Departamento de Mantenimiento en esta institución?

2. ¿Cuentan con algún tipo de Sistema de Información que gestione dichos objetivos?

3. ¿Cuántas personas tienen acceso a dicho Sistema?

4. ¿Cumple este Programa con las especificaciones requeridas para lo que fue desarrollado?

5. ¿Cuáles son los procesos requeridos para llevar a cabo un mantenimiento Preventivo?

6. Explique, por favor, dichos procesos.

7. ¿Son los mismos para cualquier tipo de mantenimiento en cualquier área?

8. ¿A qué áreas de la Institución se ofrece servicio de Mantenimiento?

9. ¿Qué personal está bajo la dirección del jefe de este Departamento?

10. ¿Qué tipo de mantenimiento ofrece al Instituto?

11. ¿cuáles son los intervalos de tiempo para llevar a cabo un mantenimiento preventivo a un área específica del Tecnológico de Parral?

12. ¿cómo se determinan las prioridades de prestación de servicio de mantenimiento correctivo a las distintas áreas, cuál es la jerarquía?

13. ¿Cuentan con alguna bitácora oficial de servicio de mantenimiento preventivo anual?

14. ¿De qué eventos es responsable el Departamento y cómo los organiza en su calendarización de prestaciones de servicio de mantenimiento preventivo?

15. ¿Cuentan con presupuesto propio o cada vez que necesitan realizar un gasto solicitan una requisición?

16. ¿Qué procedimientos se requieren para reportar alguna falla al Departamento?
17. ¿A qué Departamento se le debe presentar los reportes finales de manejo de gastos y acciones-servicios emitidas por este Departamento?
18. ¿Cada cuándo se debe realizar dicho procedimiento?
19. ¿Cuál es la estructura general de dichos documentos?
20. ¿Cuentan con algún servicio de Outsourcing?
21. ¿Qué empresas están dentro de este programa?
22. ¿Piensan que es suficiente el personal de mantenimiento?
23. ¿Realizan programas de capacitación del empleado y con qué frecuencia?
24. ¿Cuentan con las suficientes herramientas para llevar a cabo los controles de mantenimiento?

25. ¿Qué tipo de controles emplean para manejar la gestión de recursos humanos?
26. ¿Qué tipo de controles emplean para gestionar la cuestión de mantenimientos?
27. ¿Qué controles de seguridad existen para las herramientas de trabajo del Departamento?
28. ¿Cómo se maneja el aspecto relacionado con los inventarios de material?
29. ¿Qué clases de estadísticas debería desarrollar un software qué fueran de utilidad al departamento?
30. ¿Qué clase de Reportes deben generarse y archivarse para control interno del Departamento?

ANEXO 2

DICCIONARIO DE DATOS

En las siguientes páginas se muestra el contenido del diccionario de datos, no teniendo un orden en cuanto a la jerarquía de las variables principales y de aquellas que son consideradas secundarias o invisibles a la vista del usuario como son los contadores de registro y los denominados "banderas"

Se requirieron las siguientes variables estructurales:

- ID.- Identificador de la variable
- Nombre: Como se llama la variable
- Alias.- Nombre corto de la variable
- Validaciones.- Determinar qué tipo de datos acepta
- Longitud.- Espacio en memoria reservado para el almacenamiento de datos

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Par _____

Nombre Parte _____

Alias Partecilla _____

Descripción Significa la parte que se va a reparar _____

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 23 Decimales Caracter

Formato de entrada _____ Fecha

Formato de Salida _____ Numérico

Valor por omisión _____ Memo

Continuo Discreto _____ Básico
Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo	Discreto
Limite Superior _____	Valor _____
Límite Inferior _____	Significado _____
_____	_____
_____	_____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Acción _____

Nombre Acción _____

Alias Acciones _____

Descripción Es la acción necesaria para reparar la falla _____

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 23 Decimales Caracter

Formato de entrada Fecha

Formato de Salida Numérico

Valor por omisión Memo

Continuo Discreto Básico
Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____
Significado _____

Discreto

Valor Directo _____

Límite Inferior _____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Equipo_Activo

Nombre Equipo Activo

Alias Equipin

Descripción Es el equipo activo en uso

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 3 Decimales Caracter

Formato de entrada 99 Fecha

Formato de Salida 99 x Numérico

Valor por omisión 1 Memo

Continuo Discreto Básico Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo	Discreto
Límite Superior <u>100</u>	Valor Directo
Significado _____	
Límite Inferior <u>1</u>	_____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Fecha_Inicio _____

Nombre Fecha de inicio _____

Alias FI _____

Descripción Es la fecha de inicio de una transaccion _____

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 11 Decimales Caracter

Formato de entrada mm/dd/aa x Fecha

Formato de Salida mm/dd/aa Numèrico

Valor por omisiòn _____ Memo

Continuo

Discreto

Básico

Derivado

x

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____
Significado _____

Límite Inferior _____

Discreto

Valor Directo _____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Fecha_Final

Nombre Fecha final

Alias FF

Descripción Es la fecha en que termina una conclusión

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 11 Decimales Caracter

Formato de entrada mm/dd/aa x Fecha

Formato de Salida mm/dd/aa Numèrico

Valor por omisión Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____

Discreto

Valor Directo

Significado

Límite Inferior _____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Valor _____
Nombre Valor _____
Alias Val _____

Descripción Es el valor del inventario en pesos _____

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 4 Decimales 2 Caracter

Formato de entrada 99.99 Fecha

Formato de Salida 99.99 X Numèrico

Valor por omisiòn _____ Memo

Continuo Discreto Bàsico Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior 1,000.00
Significado _____

Discreto

Valor Directo

Límite Inferior 0.0

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Cantidad _____

Nombre Cantidad _____

Alias cant _____

Descripción Es la cantidad de que se debe pedir para inventario

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 4 Decimales Caracter

Formato de entrada 99 Fecha

Formato de Salida 99 X Numèrico

Valor por omisiòn _____ Memo

Continuo Discreto Bàsico
Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior 1000

Discreto

Valor Directo

Significado

Límite Inferior 10

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Tiempo

Nombre TiempoProcuramiento

Alias TP

Descripción Es el tiempo que se da para surtir pedidos

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 3 Decimales Caracter

Formato de entrada 99 Fecha

Formato de Salida 99 x Numèrico

Valor por omisión Memo

Continuo Discreto Básico
Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo	Discreto	Valor
Límite Superior <u>90</u>		
Significado _____		
Límite Inferior <u>1</u>	_____	_____
	_____	_____
	_____	_____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Nivel_minimo

Nombre Nivel mínimo

Alias NM

Descripción Es el nivel mínimo de stock en inventario de un producto

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 2 Decimales Caracter

Formato de entrada 99 Fecha

Formato de Salida 99 X Numèrico

Valor por omisión 5 Memo

Continuo Discreto Básico Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior 90
Significado _____

Discreto

Valor _____

Límite Inferior 5

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Nivel_max

Nombre Nivel máximo

Alias NM

Descripción Es el nivel máximo en stock del inventario de un producto

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 3 Decimales Caracter

Formato de entrada 99 Fecha

Formato de Salida 99 X Numèrico

Valor por omisión Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior 1000
Significado

Discreto

Valor

Límite Inferior 5

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Tiempo _____
Nombre Tiempo _____
Alias Tem _____
Descripción Es la fecha del sistema _____

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 11 Decimales Caracter

Formato de entrada mm/dd/aa X Fecha

Formato de Salida mm/dd/aa Numèrico

Valor por omisiòn _____ Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____

Discreto

Valor

Significado

Límite Inferior _____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Materia_Prima
Nombre Materia Prima
Alias Materia
Descripción Es el nombre de la materia Prima

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 23 Decimales Caracter

Formato de entrada Fecha

Formato de Salida Numèrico

Valor por omisiòn Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____

Valor

Significado

Límite Inferior _____

Discreto

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Piezas
Nombre Piezas
Alias Pzas
Descripción Es el nombre de las piezas

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 23 Decimales Caracter

Formato de entrada Fecha

Formato de Salida Numèrico

Valor por omisiòn Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____

Discreto

Valor

Significado

Límite Inferior _____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Actividades _____

Nombre Actividades _____

Alias Act _____

Descripción Son las actividades a realizar para corregir la falla

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 60 Decimales _____ Caracter

Formato de entrada _____ Fecha

Formato de Salida _____ Numèrico

Valor por omisiòn _____ X Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____

Valor

Significado

Límite Inferior _____

Discreto

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Par _____
Nombre Parte _____
Alias Partecilla _____

Descripción Significa la parte que se va a reparar

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 23 Decimales Caracter

Formato de entrada Fecha

Formato de Salida Numèrico

Valor por omisiòn Memo

Continuo Discreto Bàsico Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo	Discreto
Límite Superior _____	Valor _____
Límite Inferior _____	Significado _____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Ult_mantenimiento

Nombre Ultimo mantenimiento

Alias UM

Descripción Describe la última tarea realizada a manera de mantenimiento

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud ____ Decimales _____ Caracter

Formato de entrada _____ x Fecha

Formato de Salida _____ Numèrico

Valor por omisiòn _____ Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____

Discreto

Valor

Significado

Límite Inferior _____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Par _____
Nombre Parte _____
Alias Partecilla _____

Descripción Significa la parte que se va a reparar

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 23 Decimales Caracter

Formato de entrada Fecha

Formato de Salida Numèrico

Valor por omisiòn Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____

Valor

Significado

Límite Inferior _____

Discreto

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Lectura_ultima
Nombre Lectura ùltima
Alias LU

Descripción Describe las ùltimas lecturas de servicio

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 23 Decimales Caracter

Formato de entrada_____ Fecha

Formato de Salida_____ Numèrico

Valor por omisiòn _____ Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____

Discreto

Valor

Significado

Límite Inferior _____

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Falla_Critica
Nombre Falla Crítica
Alias FC
Descripción Valor lògico si existe una falla crítica o no

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 1 Decimales Caracter

Formato de entrada Fecha

Formato de Salida Numèrico

Valor por omisiòn NO x Lògico

Continuo Discreto Bàsico Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior

Discreto

Valor

Significado

Límite Inferior

COMENTARIOS

FORMA DE DESCRIPCIÓN DE ELEMENTO

ID Par _____
Nombre Parte _____
Alias Partecilla _____
Descripción Significa la parte que se va a reparar _____

CARACTERÍSTICAS DEL ELEMENTO

Longitud 23 Decimales Caracter

Formato de entrada Fecha

Formato de Salida Numèrico

Valor por omisiòn Memo

Continuo

Discreto

Bàsico

Derivado

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Continuo

Límite Superior _____

Valor

Discreto

Significado

Límite Inferior _____

COMENTARIOS

ANEXO 3

ACTIVOS DEL DEPARTAMENTO, MATERIAL DE HARDWARE

- Computadora

Windows 2000 profesional

IBM 300pl

Procesador Intel III

Disco duro 75 GB

Memoria RAM 262 MB



- Computadora

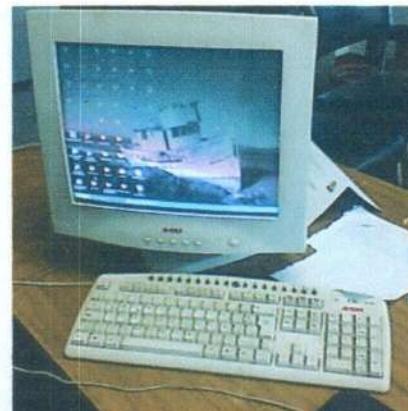
Windows xp

Alaska

Procesador intel IV

Disco duro 82 GB

Memoria RAM 512 MB



- 2 reguladores

Marca Slimline tracker EME

Marca Microvolt 1300 plus ISB



- 4 bocinas



- 1 impresora HP Laser jet



ANEXO 5

Manual de Usuario

PANTALLA PRINCIPAL

Una vez ya estando en el sistema, saldrá la página principal, en la cual hay que ingresar el usuario y la contraseña correspondiente.

Dar clic en la pestaña y seleccionar usuario (en este caso Administrador), después ingresar la contraseña y dar clic en el botón Acceder.

NOTA: la contraseña debe de estar escrita en minúsculas.

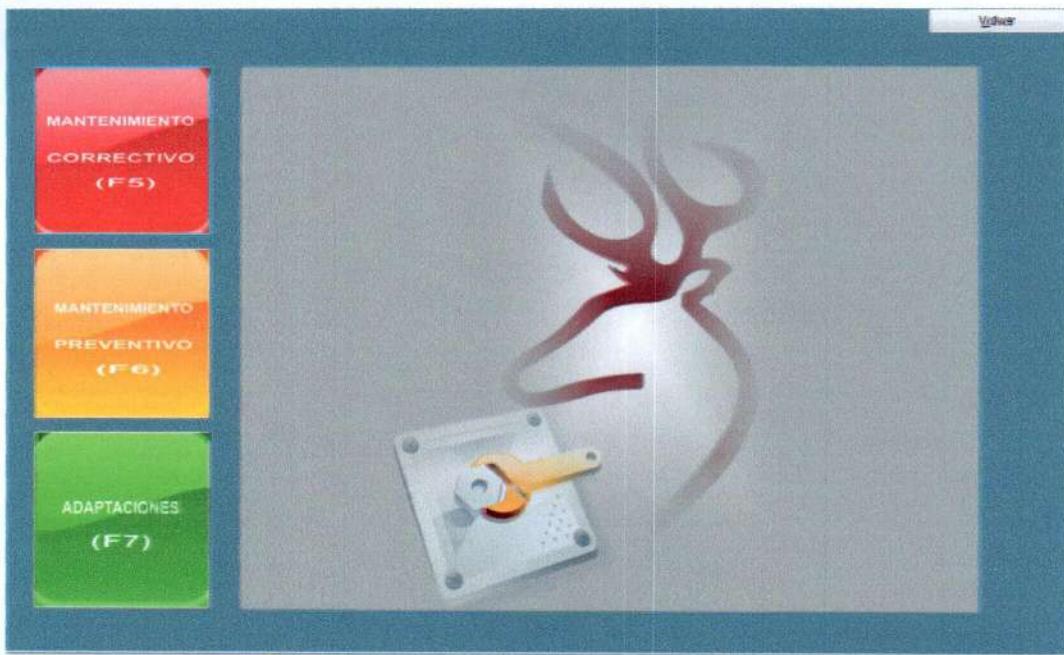


Al darle clic al en el botón y si la contraseña es correcta le saldrá un mensaje confirmando que el acceso es autorizado y le da clic en Aceptar.

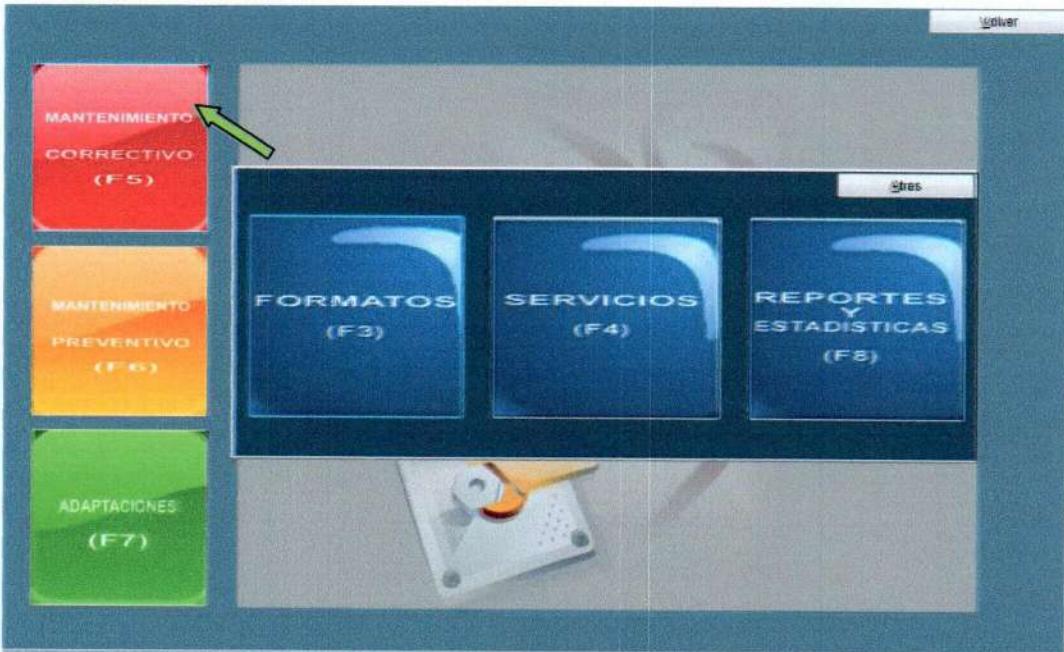


Al entrar al sistema le saldrá la pantalla siguiente, en la cual salen tres módulos: Mantenimiento Correctivo, Mantenimiento Preventivo Y Adaptaciones.

MÓDULO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO



Dar clic en el módulo de Mantenimiento Correctivo o presionar la tecla F5 y a continuación le aparecen tres secciones.



En la sección de Formatos, darle clic o pulsar tecla F9, posteriormente saldrá una Solicitud de Mantenimiento Correctivo en la cual hay que ingresar los siguientes datos: Fecha de elaboración, folio, Área solicitante (aquí hay que darle clic en la pestaña para que despliegue una lista de los diferentes departamentos y seleccionar el correspondiente), descripción del

servicio solicitado o falla a reparar. Una vez llenados estos campos se le da clic en el botón guardar y saldrá un mensaje que nos indica que la solicitud ha sido almacenada, clic en aceptar.

Folio	Área solicitante	Descripción servicio	Fecha elaboración	Servicio Expediente	Justificación	Actualizar
1200	area.czf	cable desparecido	10/09/05			
1201	area.czf	punto cable	10/09/05			
1202	desarmado	punto cable 24	10/09/05			
1203	desarmado	punto cable	10/09/05			
1204	area.czf	punto cable	10/09/05			
1205	Departamento de Res. C31333701		10/09/05			
1206	Departamento de Planes y Proyectos Fundos		10/09/05			

Al darle clic en guardar, verifique en la tabla de abajo que los datos ingresados fueron almacenados correctamente. En caso de que haya un error de escritura o se quiera cambiar algo en los datos, seleccionar la fila en la que se va efectuar esta acción y dar clic en el botón Modificar. Este botón le permitirá efectuar los cambios necesarios habilitando la tabla, después de hechas las modificaciones, de clic en Actualizar

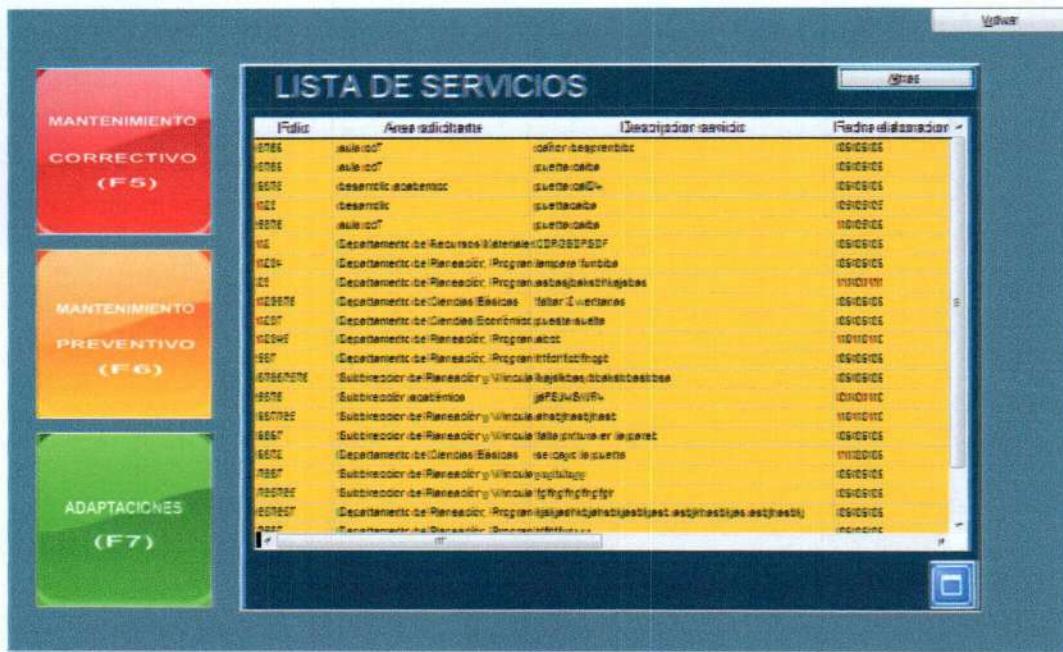
MANTENIMIENTO CORRECTIVO (F5)	<h2>SOLICITUD MANTENIMIENTO CORRECTIVO</h2> <p>Fecha de Elaboración: / /</p> <p>Área Solicitante: _____ Folio: _____</p> <p>Descripción del servicio solicitado o fallas a reparar:</p> <p>Guardar Borrar</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Folio</th> <th>Anexo adjuntado</th> <th>Descripción servicio</th> <th>Estado elaborador</th> <th>Estado destinatario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0786</td> <td>anexo007</td> <td>cable desprendido</td> <td>0919101</td> <td>pendiente</td> </tr> <tr> <td>0787</td> <td>anexo007</td> <td>puntero cable</td> <td>0919101</td> <td>pendiente</td> </tr> <tr> <td>0816</td> <td>descripción anexo3</td> <td>puntero cable</td> <td>0919101</td> <td>pendiente</td> </tr> <tr> <td>1211</td> <td>descripción</td> <td>puntero cable</td> <td>0919101</td> <td>pendiente</td> </tr> <tr> <td>0817</td> <td>anexo007</td> <td>puntero cable</td> <td>11019101</td> <td>pendiente</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Guarapachito de Rio C194339781</td> <td></td> <td>0919101</td> <td>pendiente</td> </tr> <tr> <td>1204</td> <td>Guarapachito de Rio C194339781</td> <td>reparación de la linea para funtiboy viernes no pudimos</td> <td>0919101</td> <td>pendiente</td> </tr> </tbody> </table> <p>Modificar Reclamar</p> <p>Imprimir</p>			Folio	Anexo adjuntado	Descripción servicio	Estado elaborador	Estado destinatario	0786	anexo007	cable desprendido	0919101	pendiente	0787	anexo007	puntero cable	0919101	pendiente	0816	descripción anexo3	puntero cable	0919101	pendiente	1211	descripción	puntero cable	0919101	pendiente	0817	anexo007	puntero cable	11019101	pendiente	12	Guarapachito de Rio C194339781		0919101	pendiente	1204	Guarapachito de Rio C194339781	reparación de la linea para funtiboy viernes no pudimos	0919101	pendiente
Folio	Anexo adjuntado	Descripción servicio	Estado elaborador	Estado destinatario																																							
0786	anexo007	cable desprendido	0919101	pendiente																																							
0787	anexo007	puntero cable	0919101	pendiente																																							
0816	descripción anexo3	puntero cable	0919101	pendiente																																							
1211	descripción	puntero cable	0919101	pendiente																																							
0817	anexo007	puntero cable	11019101	pendiente																																							
12	Guarapachito de Rio C194339781		0919101	pendiente																																							
1204	Guarapachito de Rio C194339781	reparación de la linea para funtiboy viernes no pudimos	0919101	pendiente																																							

En la esquina inferior derecha, hay un botón azul, dar clic sobre el. Esto, permitirá que la ventana se maximice y así poder ver todas las solicitudes almacenadas.

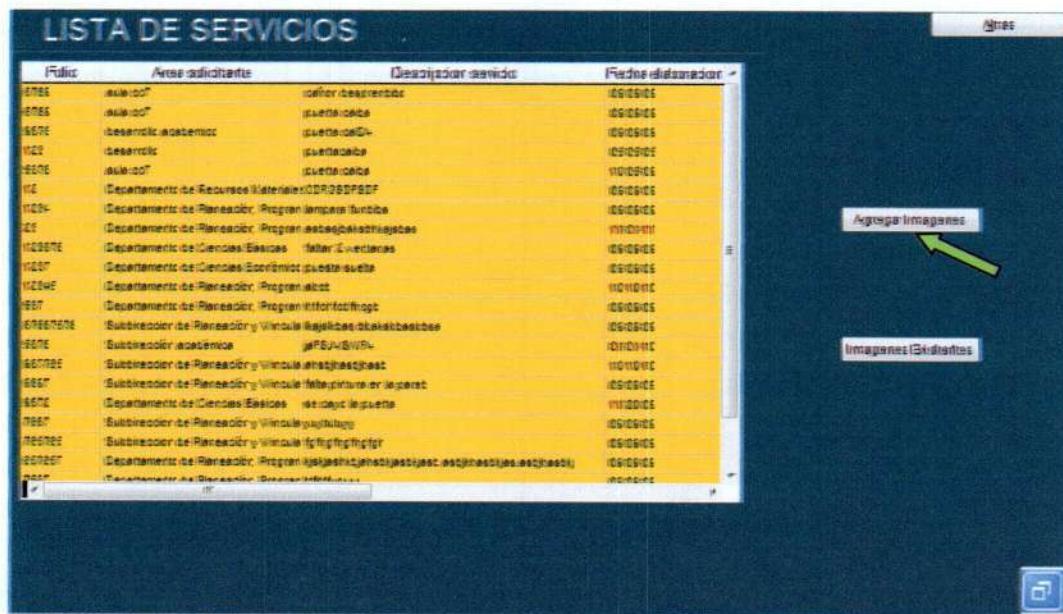
SOLICITUD MANTENIMIENTO CORRECTIVO																																		
Fecha de Elaboracion:		11/01/2013																																
Área Solicitante:		Folio:																																
Descripción del servicio solicitado o falla al reparar:																																		
<input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Limpiar"/>																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Folio</th> <th>Área solicitante</th> <th>Descripción servicio</th> <th>Folio elaborador</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15788</td><td>aula.cof</td><td>cabinas de aula</td><td>10101001</td></tr> <tr><td>15788</td><td>aula.cof</td><td>puericultura</td><td>10101001</td></tr> <tr><td>15789</td><td>dreamdic.academico</td><td>puerto callao</td><td>10101001</td></tr> <tr><td>15801</td><td>dreamdic</td><td>puertocalle</td><td>10101001</td></tr> <tr><td>15801</td><td>aula.cof</td><td>puertocalle</td><td>10101001</td></tr> <tr><td>15802</td><td>(Departamento de Recal.)132828781</td><td>puertocalle</td><td>10101001</td></tr> <tr><td>15803</td><td>(Departamento de Recal)132828781</td><td>puertocalle</td><td>10101001</td></tr> </tbody> </table>		Folio	Área solicitante	Descripción servicio	Folio elaborador	15788	aula.cof	cabinas de aula	10101001	15788	aula.cof	puericultura	10101001	15789	dreamdic.academico	puerto callao	10101001	15801	dreamdic	puertocalle	10101001	15801	aula.cof	puertocalle	10101001	15802	(Departamento de Recal.)132828781	puertocalle	10101001	15803	(Departamento de Recal)132828781	puertocalle	10101001	<input type="button" value="Nuevo"/> <input type="button" value="Borrar"/> <input type="button" value="Actualizar"/>
Folio	Área solicitante	Descripción servicio	Folio elaborador																															
15788	aula.cof	cabinas de aula	10101001																															
15788	aula.cof	puericultura	10101001																															
15789	dreamdic.academico	puerto callao	10101001																															
15801	dreamdic	puertocalle	10101001																															
15801	aula.cof	puertocalle	10101001																															
15802	(Departamento de Recal.)132828781	puertocalle	10101001																															
15803	(Departamento de Recal)132828781	puertocalle	10101001																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Folio</th> <th>Área solicitante</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15788</td><td>aula.cof</td><td>cabinas de aula</td></tr> <tr><td>15788</td><td>aula.cof</td><td>puericultura</td></tr> <tr><td>15789</td><td>dreamdic.academico</td><td>puerto callao</td></tr> <tr><td>15801</td><td>dreamdic</td><td>puertocalle</td></tr> <tr><td>15801</td><td>aula.cof</td><td>puertocalle</td></tr> <tr><td>15802</td><td>(Departamento de Recal.)132828781</td><td>puertocalle</td></tr> <tr><td>15803</td><td>(Departamento de Recal)132828781</td><td>puertocalle</td></tr> </tbody> </table>				Folio	Área solicitante	Descripción	15788	aula.cof	cabinas de aula	15788	aula.cof	puericultura	15789	dreamdic.academico	puerto callao	15801	dreamdic	puertocalle	15801	aula.cof	puertocalle	15802	(Departamento de Recal.)132828781	puertocalle	15803	(Departamento de Recal)132828781	puertocalle							
Folio	Área solicitante	Descripción																																
15788	aula.cof	cabinas de aula																																
15788	aula.cof	puericultura																																
15789	dreamdic.academico	puerto callao																																
15801	dreamdic	puertocalle																																
15801	aula.cof	puertocalle																																
15802	(Departamento de Recal.)132828781	puertocalle																																
15803	(Departamento de Recal)132828781	puertocalle																																

Una vez ya terminadas las actividades en esta ventana, dar clic en el botón que se encuentra en la esquina superior derecha con el nombre de Atrás y le llevará a la pantalla donde se encuentran las tres secciones del Mantenimiento Correctivo.

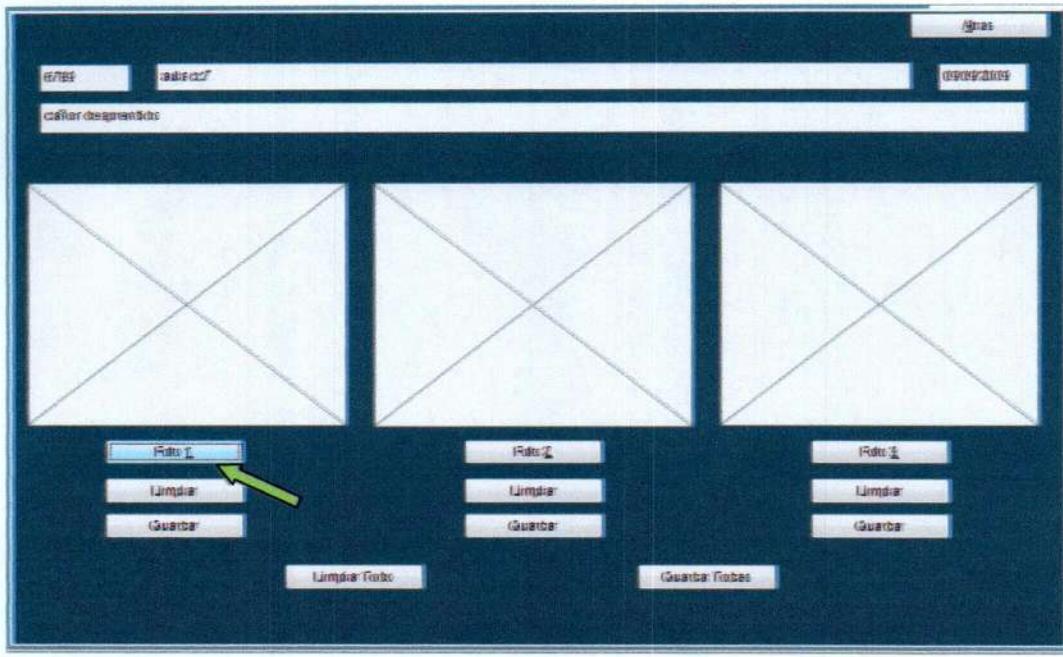
En la sección de Servicios dar clic o pulsar F11, aquí se mostrarán todos los servicios que han sido capturados. De color amarillo son los que ya se realizaron y los de color rojo son los pendientes.



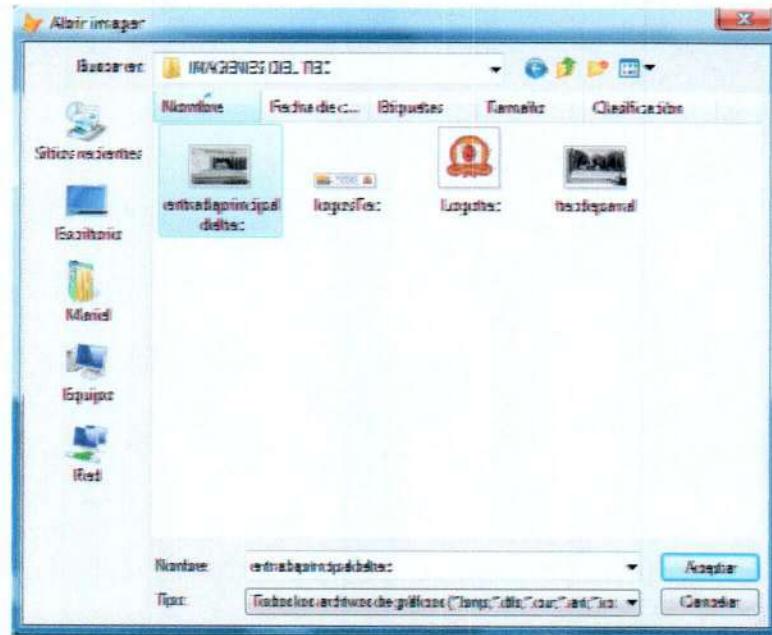
Para todos los servicios hay una opción para agregar fotografías, para esto, hay que darle clic en un botón azul que se encuentra en la esquina inferior derecha y se maximizará la pantalla, saldrán dos botones: Agregar Imágenes e Imágenes Existentes.



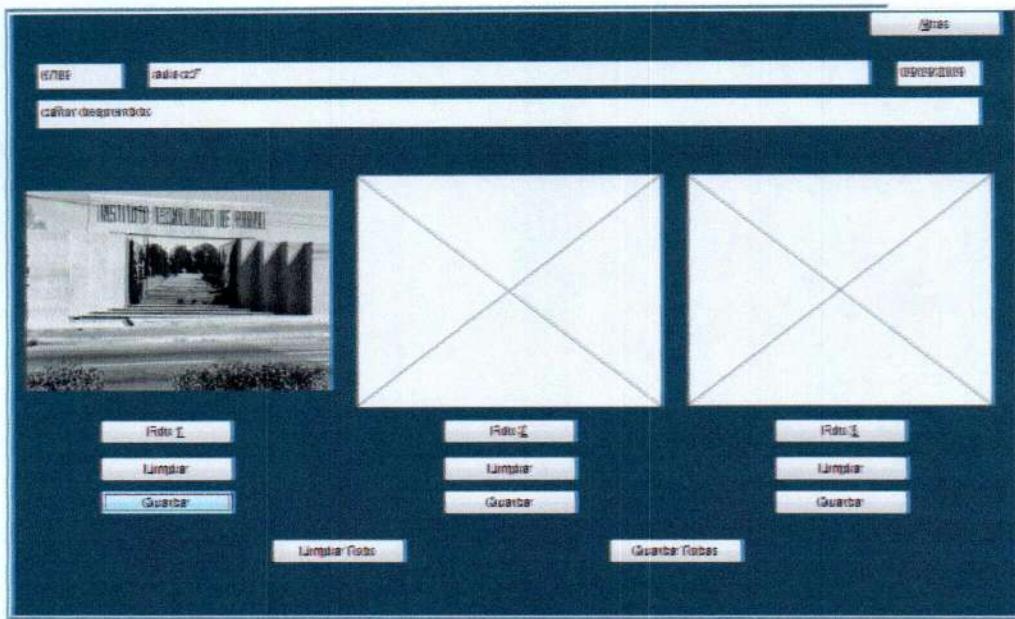
En el botón Agregar Imágenes abrirá una ventana en la cual se podrán subir tres fotografías del trabajo que se hizo o se va a hacer en determinada área, se especifica que se hizo, el número de folio de la solicitud y fecha. Se puede borrar o guardar cada foto de manera individual o todas juntas.



Para agregar la foto se da clic en el botón con el nombre de Fotografía 1, Fotografía 2 o Fotografía 3 (según sea el caso); se abre una ventana donde se buscará la imagen deseada, selecciónela y de clic en el botón aceptar.



A continuación la fotografía aparecerá en el espacio asignado.



Si es la imagen correcta, se le da clic en guardar y le mostrará un mensaje que la imagen ha sido almacenada, clic en aceptar.

Se sigue este mismo procedimiento para subir las otras Fotografías (en caso de que se quieran subir las tres).



En caso de que alguna de las imágenes no fuera la que se quería subir, se le da clic en el botón de Limpiar, quedando así, nuevamente el espacio en blanco para poner la imagen correcta.

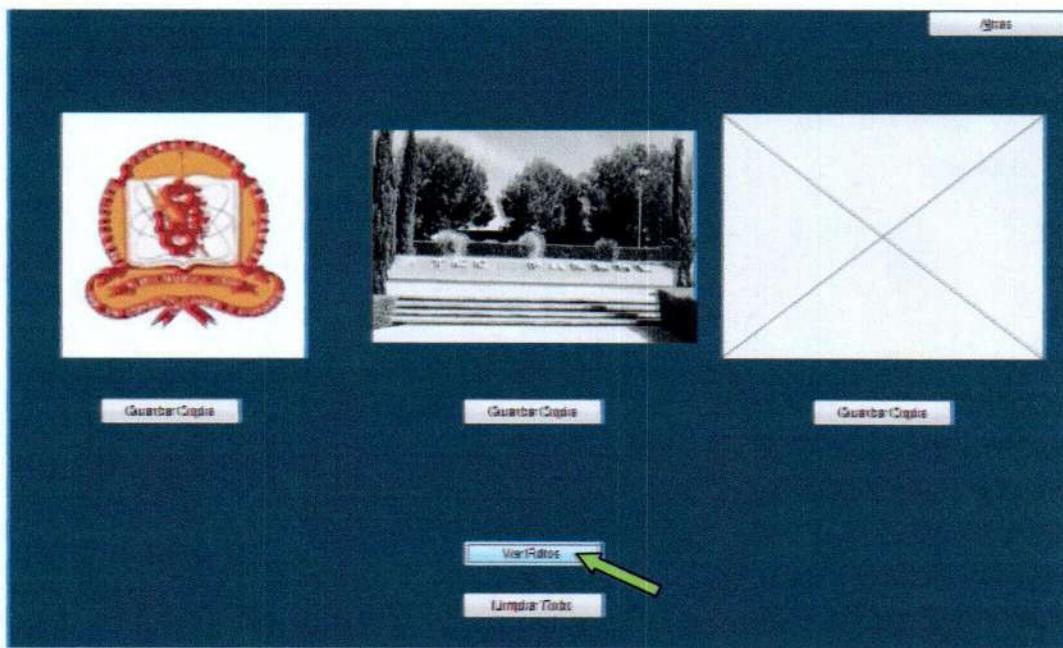
Si ya terminó el proceso de agregar las fotografías, de clic en guardar todas y mostrará un mensaje igual que el anterior, donde nos indica que han sido almacenadas, clic en aceptar.

Para salir de esa ventana dar clic en el botón Atrás de la esquina superior derecha y volverá a la ventana de la Lista de los Servicios.

Ya estando en ésta ventana, seleccionar de la tabla el servicio deseado (dando clic en la fila en la que se encuentra) y se le da clic en el botón de Imágenes Existentes, aquí saldrá otra ventana en la que se mostrarán las imágenes que han sido almacenadas anteriormente en la opción del botón de Agregar Imágenes.

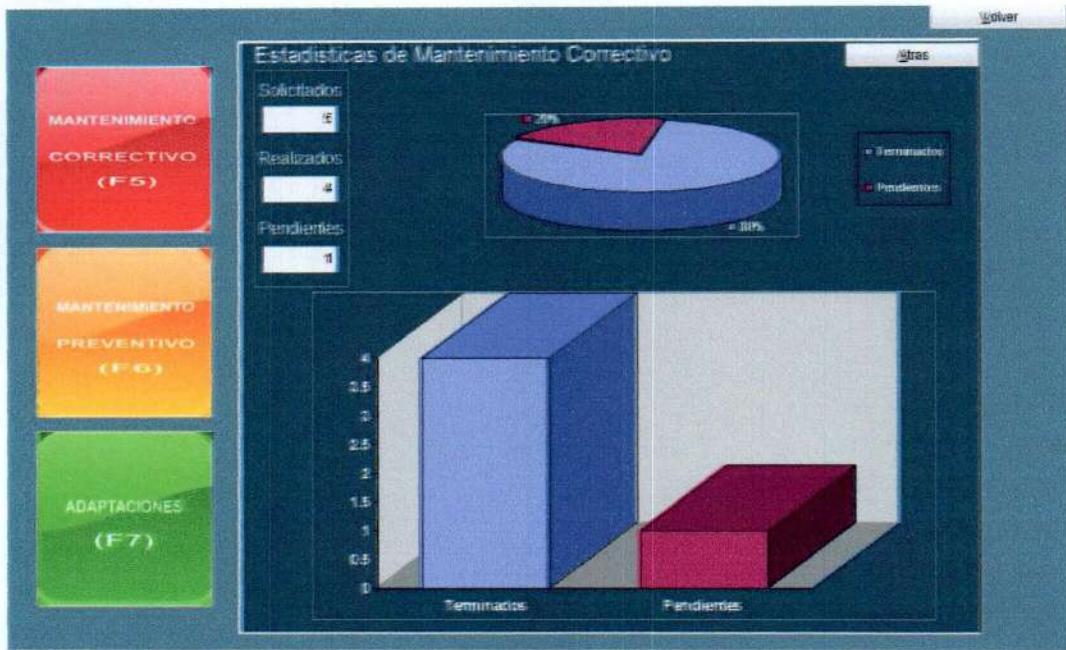
Folio	Área administrativa	Descripción servicio	Radicado elaboración
0705	asist. col.	oficina despedida	05050105
0706	asist. col.	puesta de alta	05050105
6570	desarrollo académico	puesta de alta	05050105
1021	desarrollo	puesta de alta	05050105
9576	asist. col.	puesta de alta	05050105
111	Departamento de Recursos Humanos	05050105	05050105
1029	Departamento de Rendición de Cuentas	Programa temporales funcionarios	05050105
125	Departamento de Rendición de Cuentas	Programa estadísticas	10101010
123070	Departamento de Ciencias Exactas	fallar / Eventos	05050105
123071	Departamento de Ciencias Sociales	puesta de alta	05050105
123072	Departamento de Rendición de Cuentas	Programa alcob	10101010
1237	Departamento de Rendición de Cuentas	Programa temporales	05050105
67857075	Subsecretaría de Rendición de Cuentas	Vincula trabajadores de alta calidad	05050105
6801	Subsecretario académico	jaPDU-BN/Pr-	10101010
687005	Subsecretaría de Rendición de Cuentas	vincula trabajadores	05050105
6857	Subsecretaría de Rendición de Cuentas	foto/pintura en la pared	10101010
6872	Departamento de Ciencias Exactas	recojo la puesta	10101010
7087	Subsecretaría de Rendición de Cuentas	vincula trabajadores	05050105
708705	Subsecretaría de Rendición de Cuentas	vincula trabajadores	05050105
123077	Departamento de Rendición de Cuentas	Programa estadísticas	05050105
123078	Departamento de Rendición de Cuentas	Programa temporales	05050105

Para poder observar las fotografías se le da clic en el botón Ver Fotos, se mostrarán todas las fotos existentes de cada Servicio (si las hay).



Para salir de ahí, dar clic en el botón de Atrás de la esquina superior derecha de la ventana.

Se regresa a la ventana del Mantenimiento Correctivo, de ahí se va a elegir la Sección de Reportes y Estadísticas. Saldrá la siguiente pantalla, en donde se muestra de una manera gráfica el total de las solicitudes, porcentaje de las solicitudes realizadas y las pendientes.



Clic en el botón de Atrás de la pantalla de Reportes y estadísticas.

MÓDULO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO

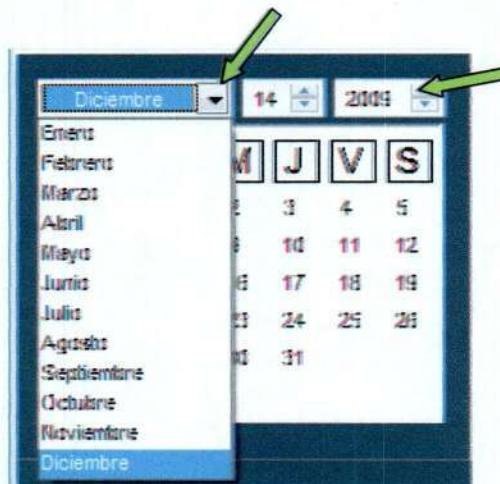
Ahora dar clic en el Módulo de Mantenimiento Preventivo, al igual que el módulo anterior son tres secciones.

Dar clic en la sección de Calendarios o pulsar F3 en el teclado.

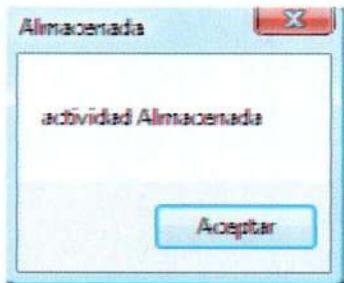


Se mostrará la pantalla siguiente, en la cual se harán los planes de mantenimiento anuales. Esto permite hacer como una especie de programación de las actividades y se hacen estimaciones de tiempo.

Para esto, se selecciona la fecha deseada para determinada actividad; empezando por día, mes y año. Para el mes, darle clic en la pestaña que despliega una lista de todos los meses, para el día y el año solo darle clic en las flechitas de arriba o abajo.



Puesta ya la fecha, se introduce la actividad que se va a realizar, una vez ya hecho esto dar clic en el botón guardar, saldrá un mensaje que nos dirá que la actividad ha sido guardada, clic en aceptar.



Después darle clic en el botón de Asignar Fecha y saldrá otro mensaje que nos dice que la fecha ha sido almacenada. Obsérvese que la actividad ha sido agregada en la tabla de abajo.
Clic en aceptar

NOTA: Cabe resaltar que se puede guardar la misma actividad varias veces pero con diferentes fechas. Sólo es necesario darle nuevamente en guardar actividad y cambiarle la fecha y clic en el botón de Asignar Fecha y ya queda almacenado. O por lo contrario, poner diferentes actividades el mismo día.

Introducir Actividad

Dicembre 17 2009

D	L	M	M	J	V	S
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Lista De Actividades Anuales

Día	Mes	Año	Actividad
17	Diciembre	2009	revisar energía eléctrica
29	Marzo	2009	cambiar focos
15	Diciembre	2009	cambiar puertas
10	Enero	2009	pintar paneles
17	Julio	2009	reparar mesas
26	Julio	2009	poner ventanas
4	Diciembre	2009	reducir techos aulas
19	Diciembre	2009	poner puertas cc9 y cc10
13	Diciembre	2009	cambiar focos
12	Enero	2010	pintar las aulas
14	Diciembre	2009	pintar las aulas
16	Diciembre	2009	pintar las aulas
17	Diciembre	2009	pintar las aulas

Modificar Actividad Realizada

En el botón de nueva, es para que se borren los datos que se escribieron y nos permita almacenar una nueva actividad.

El botón Modificar se usa para hacer cambios en las actividades que ya han sido almacenadas, se selecciona la fila deseada y clic en Modificar.

Cuando ya se hayan cumplido con las actividades, se selecciona la actividad y se le da clic en el botón Actividad Realizada y ésta cambia a color amarillo.

Para poder ver las actividades asignadas para un mes en específico, se va al extremo derecho de la ventana y selecciona el mes dándole clic en la pestaña desplegando la lista de los meses y elegir el deseado; en la parte de inferior mostrará el día y la actividad correspondiente.

Introducir Actividad

Imprimir Actividades

D	L	M	M	J	V	S
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Guardar Actividad Imprimir

Día Mes Año

17 Diciembre 2009

Asignar Redes

Lista De Actividades Anuales

Día	Mes	Año	Actividad
07	Diciembre	2009	revisar energía eléctrica
12	Marzo	2009	pintar focos
13	Diciembre	2009	completar puestas
14	Enero	2010	reparar cercas
17	Julio	2009	resaltar mesas
26	Julio	2009	reparar ventanas
5	Diciembre	2009	revisar techos auleas
19	Diciembre	2009	poner puertas col y oto
15	Diciembre	2009	cambiar focos
12	Enero	2010	pintar los aules
14	Diciembre	2009	pintar los aules
16	Diciembre	2009	pintar los aules
17	Diciembre	2009	pintar los aules

Modificar Actividad Recién Cada

Selecione el Mes

Día Actividad

16 revisar tuberías cañones
 17 revisar energía eléctrica
 18 cambiar puertas
 19 checar fondo auleas
 20 poner puertas col y oto
 21 cambiar focos
 22 pintar los aules
 23 pintar las aulas
 24 pintar las aulas
 25 pintar las aulas

Limpiar Filtros

Para salir de esa ventana, clic en el botón Atrás que se encuentra en la esquina superior derecha de la pantalla.

Una vez que se regresa a la pantalla principal del módulo de Mantenimiento Preventivo, de clic en la opción Planes, en el cual usted podrá dar de alta, inventariar y buscar cada una de las actividades que se agreguen en esta sección.

PLANES

FECHA INICIO: / / FECHA TERMINO: / /

CLAVE: TÉCNICO:

EQUIPOS A REPARAR

CLAVE: DESCRIPCION:

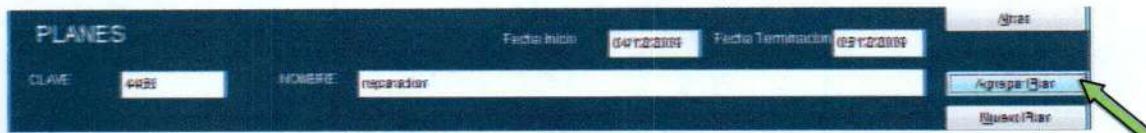
INVENTARIO DE PLANES

Clave	Mantenimiento	Clave	Descripción	Redes	Fecha
1021	reparar	401	salas	clase001	1/21/2009
1021	reparar	407	estufas	clase001	1/21/2009
1021	reparar	408	puertas	clase001	1/21/2009
1021	reparar	409	salas	clase001	1/21/2009
2206	reparar	4002	luminarias	clase001	1/20/2009

SELECCIONE EL PLAN

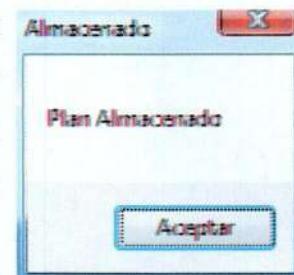
CLAVE: HORA:

Limpiar

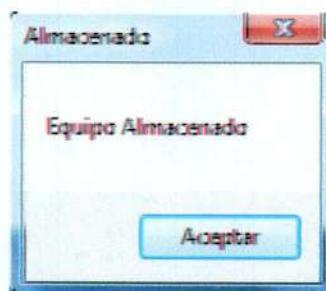


En la primera parte de esta sección, es necesario especificar la fecha de inicio y de terminación, la clave y el nombre del plan que se va a agregar, una vez que se dan estos datos, dar clic en el botón “Aregar Plan”, luego saldrá la confirmación de que el plan fue agregado correctamente:

NOTA: Si desea, puede agregar los nuevos planes que requiera, dando clic en el botón “Nuevo Plan”, pues se limpia la información del Plan almacenado anteriormente permitiendo ingresar nuevos datos.



Ahora, es necesario agregar los equipos que se van reparar en los planes que se están agregando, dando la clave y descripción; luego se da clic en el botón “Aregar Equipo” para guardar la información, y como en ocasiones anteriores aparecerá un mensaje de confirmación:



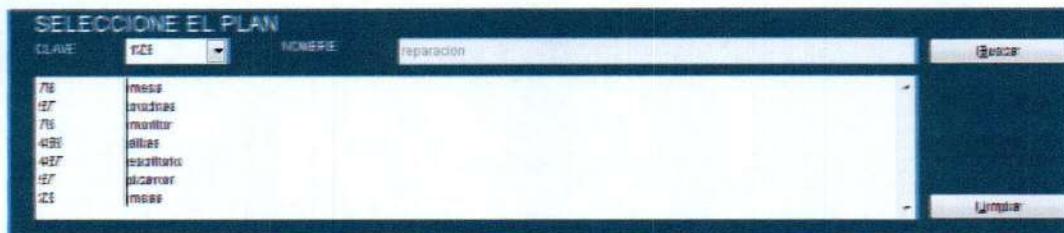
Una vez que se agrega un plan y el equipo a reparar, éste se agrega en el Inventario de planes, que es un listado de todos los datos que se le dieron a la hora de agregar un plan:

INVENTARIO DE PLANES					
Clave	Nombre	Clave	Descripción	Fecha	Fechas
123	reparador	435	luz	09/09/08	12/11/08
124	reparador	457	baño	09/09/08	11/11/08
125	reparador	457	lavamar	09/09/08	11/11/08
126	reparador	421	mesa	09/09/08	11/11/08
1269	reparador	4221	luminaria exterior	12/09/08	12/09/08



Si es necesario modificar los datos de alguno de los planes, se da clic sobre el renglón que hay que cambiar, y se presiona el botón “Modificar”, esto para que permita la escritura en los campos; y una vez que se introduzcan los datos correctos, se da clic en el botón “Actualizar”

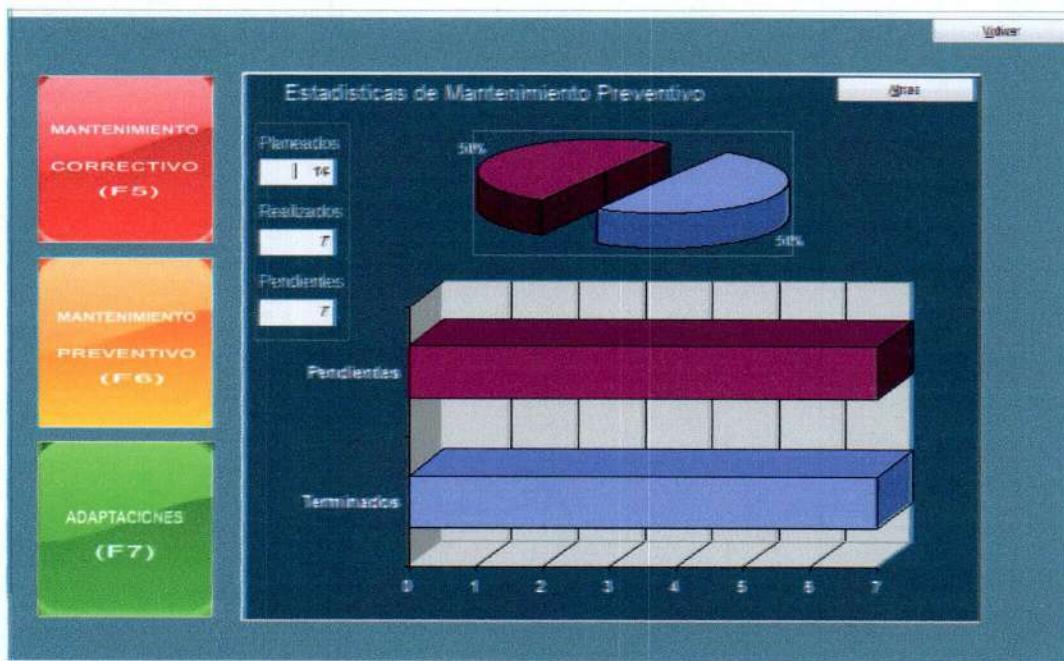
Por ultimo, se encuentra la sección de “Buscar Plan”, en el cual es necesario desplegar el menú Clave, en el cual aparecen las claves de los planes almacenados con su nombre, luego se le da clic en el botón “Buscar”, y aparecerá todo el equipo involucrado en el plan que se está buscando.



NOTA: Para limpiar la sección de búsqueda, dar clic en el botón “”Limpiar”

Para salir de esa ventana, clic en el botón Atrás que se encuentra en la esquina superior derecha de la pantalla.

Una vez que regresa ala pantalla principal del módulo de Mantenimiento Preventivo, dar clic en Reportes y Estadísticas o presione F8.

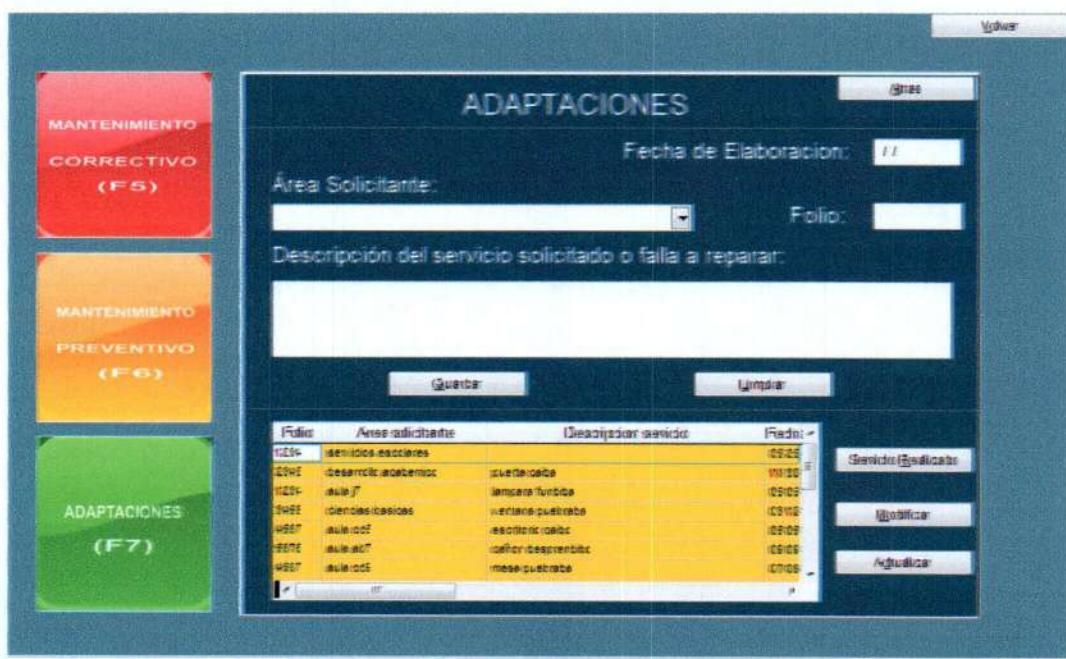


En esta sección solamente se podrán observar dos gráficas: en la parte superior se muestra el porcentaje de los servicios planeados y los que aún están pendientes, y en la parte inferior, se muestran estos datos en una gráfica.

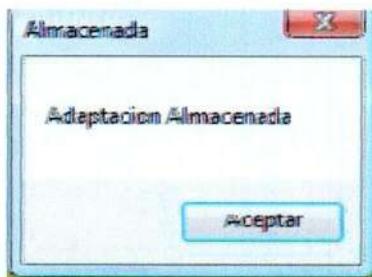
Para salir de esa ventana, clic en el botón Atrás que se encuentra en la esquina superior derecha de la pantalla o pulse la tecla F6.

MÓDULO DE ADAPTACIONES

Ya estando en la pantalla de los módulos, dar clic en el módulo de Adaptaciones o pulsar F7. Se abrirá una ventana en la cual se van a almacenar servicios o equipo que no están contemplados en el Mantenimiento Preventivo y en el Mantenimiento Correctivo. Se le pone la fecha de realización de ésta actividad, el folio, área que lo solicitó y la descripción de lo que se hizo.

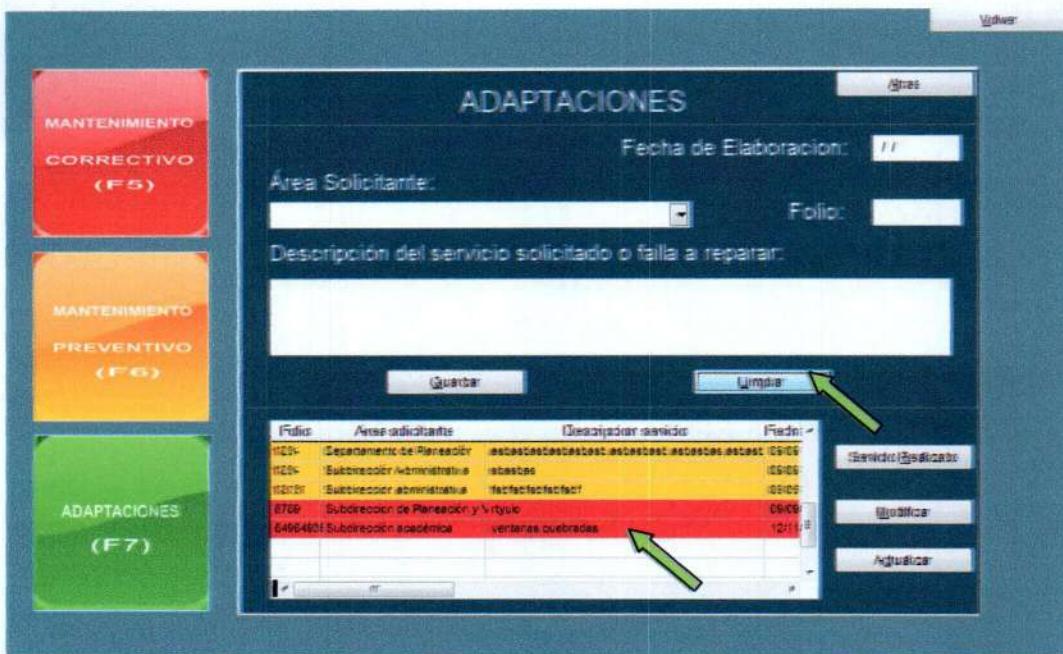


Cuando se llenan los campos mencionados anteriormente, se le da guardar y mostrará un mensaje de que la adaptación a sido guardada.



Clic en aceptar.

Verificar al final de la tabla que la adaptación ha sido guardada. Ya almacenada se le da clic en el botón de limpiar.



Cuando un servicio ya fue realizado se va a seleccionar en la tabla y se le da clic en el botón de Servicios Terminados. Dicho servicio cambiará de color rojo a amarillo.

Para hacerle cambios a un servicio, se selecciona de la tabla el servicio deseado y se da clic en el botón de Modificar, permitiendo así poder hacer los cambios necesarios ahí mismo en la tabla.

Cuando se terminan de hacer las modificaciones se le da clic en el botón de Actualizar, esto permitirá que los datos de la tabla se actualicen y la deshabilita para que ya no se puedan introducir datos erróneos.

Para salir de la ventana, dar clic en el botón Atrás que se encuentra en la parte superior derecha.

Si desea salir del sistema, de clic en el botón de Volver que se encuentra en la misma posición que el anterior, esto permite mandarlo a la pantalla principal del Macopre.

Para salir del sistema dar clic en el botón que tiene una X roja en la parte superior derecha.



RESPALDOS

Para realizar los respaldos es necesario colocarse en la pantalla principal del sistema, elegir el tipo de usuario (en este caso sólo hay el de Administrador), poner la contraseña correspondiente para los Respaldos y dar clic en el botón Acceder, saldrá un mensaje indicando que la contraseña es correcta.

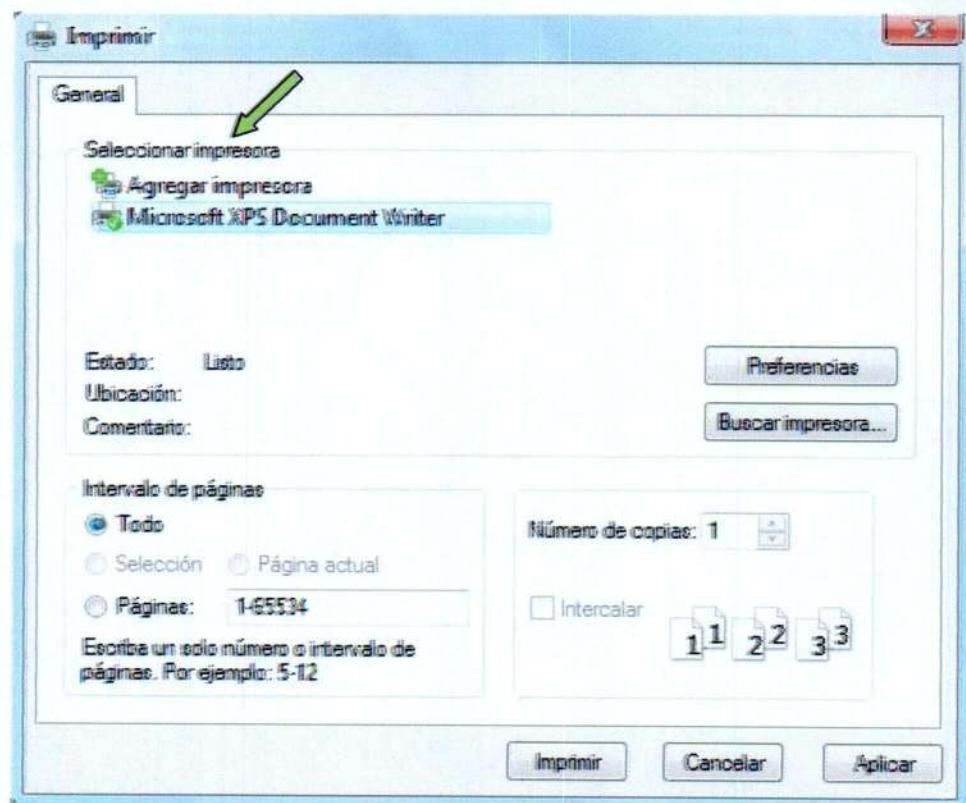
A continuación le aparecerá un botón con el nombre de Respaldos, en la parte inferior de la ventana.



Dar clic en el botón y los respaldos serán realizados automáticamente y saldrá una ventana donde le pide que es lo que quiere respaldar, clic en el botón de los documentos deseados.



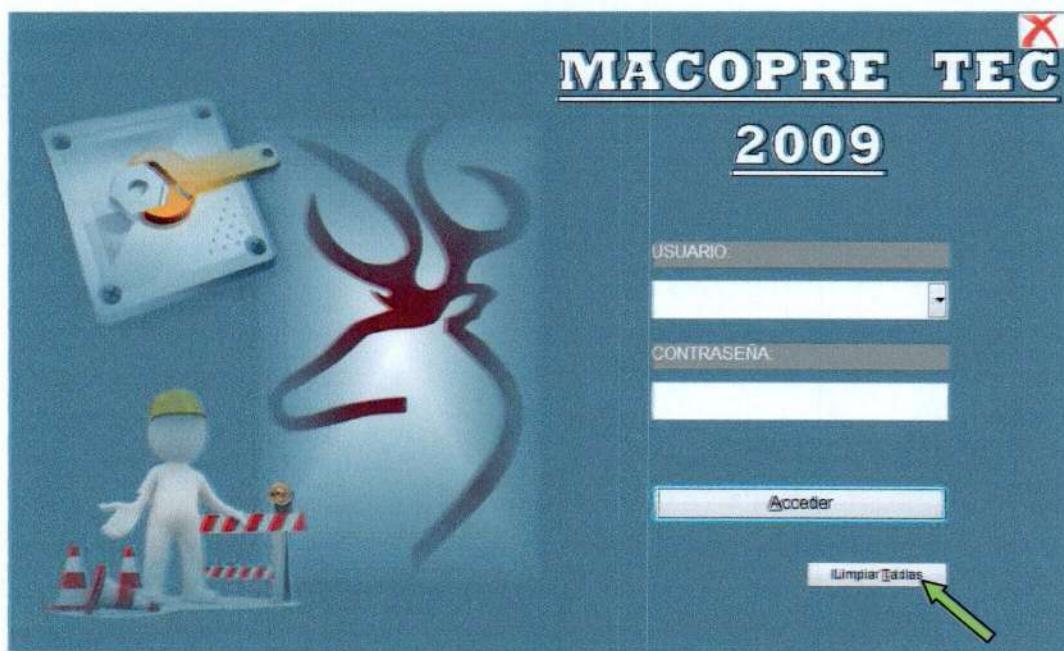
Al darle clic a cualquiera de los botones le muestra una ventana en la cual le pregunta que si quiere imprimirlas o guardarlas. Seleccionar donde dice Microsoft xps document writer arriba en Seleccionar impresora entonces al seleccionar esa y darle clic en imprimir abre la ventana para guardar en cualquier ubicación y se guarda como una imagen en formato parecido a los pdfs pero estos son en formato xps.



LIMPIAR

Esta opción permitirá hacer una limpieza de todas las tablas del sistema, para realizar esta acción colocarse en la pantalla principal del Macopre y poner el tipo de usuario (en este caso sólo está la del Administrador), poner la contraseña correspondiente a Limpiar y darle clic en el botón Acceder, saldrá un mensaje indicando que la contraseña es correcta.

A continuación le aparecerá un botón con el nombre de Limpieza Tablas, en la parte inferior de la ventana.



Dar clic en el botón y las tablas se limpiarán automáticamente. Saldrá un mensaje de que necesita reiniciar la aplicación y la da clic en aceptar. (Esto es para que pueda actualizarse la acción de limpiar tablas, se cierra automáticamente el sistema al darle clic en aceptar).



ANEXO 4

DOCUMENTACION DE PROTOTIPOS

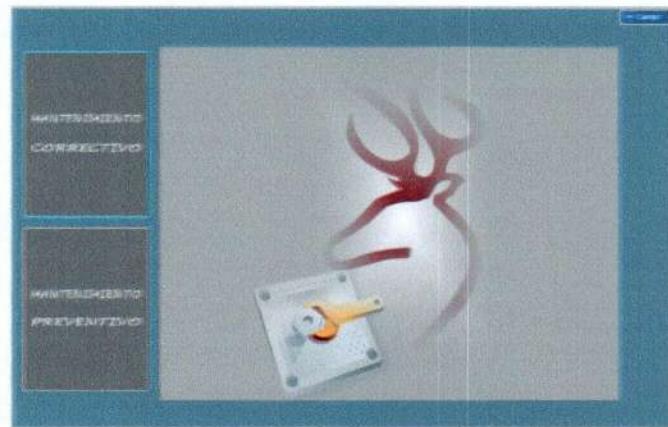
Una vez que se realizó un análisis de los requerimientos solicitados en el Departamento de Mantenimiento y Equipo, se comenzó con el desarrollo del sistema MACOPRE TEC 2009, y se presentó el siguiente prototipo:

PRIMER PROTOTIPO



Esta es la bienvenida al sistema, donde se muestra el nombre del mismo y los dos usuarios con los que se puede acceder, que son los siguientes:

Administrador: Persona que tiene la facultad de hacer cambios sobre la información que maneja el sistema.



En esta parte es donde se selecciona el módulo al que se desee entrar; los cuales son dos: Mantenimiento Preventivo que es el servicio que se da antes de que ocurra un incidente, y el Mantenimiento Correctivo que es el servicio que se presta cuando ocurre un desperfecto.



En el módulo de Mantenimiento Correctivo, se muestran los cuatro módulos de los cuales estará conformado, los cuales son Formatos, Planes, Servicios Terminados y Reportes y Estadística

A screenshot of a computer screen displaying a software interface for a "SOLICITUD MANTENIMIENTO CORRECTIVO". The interface has a dark blue header and footer. In the center, there are input fields for "Fecha de Elaboración" (Date), "Folio" (File Number), and "Área/Solicitante" (Area/Requester). Below these fields is a text area labeled "Descripción del servicio solicitado o fallo a reportar" (Description of the service requested or failure to report). At the bottom of the form, there is a table with columns "Estado", "Actividad", "Descripción", and "Fechadis". The table contains three rows of data:

Estado	Actividad	Descripción	Fechadis
4527	recursos financieros	impresión fundida	05/05/05
5670	servicios escolares	rentava quiebra	05/05/05
3976	desarrollo académico	punto caída	05/05/05

Buttons for "GUARDAR" (Save) and "ELIMINAR" (Delete) are located at the bottom of the table.

Al acceder a:

Mantenimiento Correctivo –Formatos, viene la opción para poner el folio del servicio solicitado, la fecha, el área o departamento solicitante y al final un listado de las actividades que hay que realizar.



En el módulo de Mantenimiento Preventivo, hay dos secciones, las cuales son: Calendarios y la de Servicios Terminados

SEGUNDO PROTOTIPO

Se presentó el primer prototipo al asesor del departamento para el que está destinado el sistema, y según sus solicitudes, se listan los siguientes cambios:



Se solicitó que se agregara un módulo extra de adecuaciones, pues no solamente se prestan servicios preventivos y correctivos, también se realizan trabajos de adición de componentes, etc.

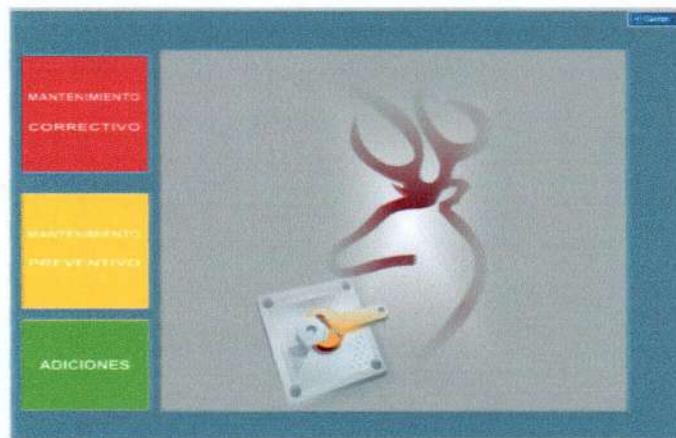
...

Como se puede observar, el apartado de las adiciones tiene el mismo formato de las solicitudes de mantenimiento preventivo, solamente que éstas no se incluyen en la cifra de los índices que se manejan en el departamento para ver el nivel de cumplimiento del mismo.

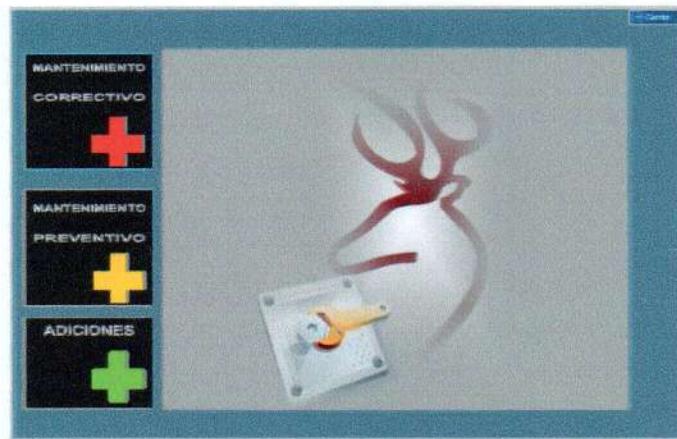
TERCER PROTOTIPO

El prototipo anterior fue revisado y se solicito por parte del Departamento los siguientes cambios:

Se pidió que se cambiaron los colores de los botones (de los diversos módulos principales del sw) ya que eran demasiado oscuros, quedando el nuevo prototipo como se muestra en la imagen



Como se observa en la imagen anterior, los colores que se solicitaron son muy brillantes y lastiman la vista, por lo que se optó por rehacer los botones con otro diseño; dando el siguiente resultado:



CUARTO PROTOTIPO

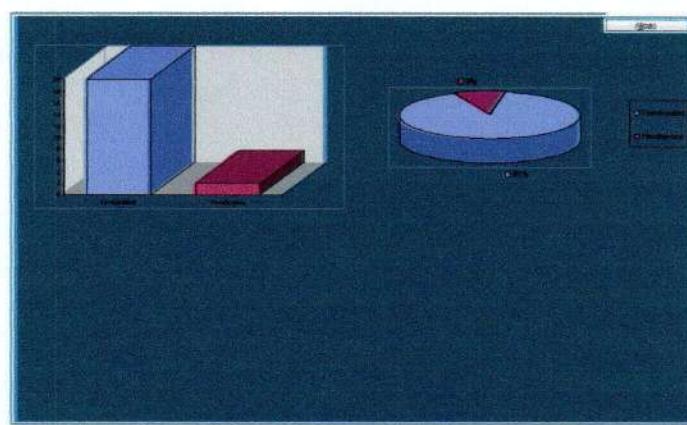


Una vez que el prototipo fue revisado, se pidió que los accesos a los módulos de mantenimiento y de adiciones fuera cambiado, pues se veía mal con el diseño anterior, quedando esos accesos como se ve en la imagen, y como un extra, se le agregó la opción de poder entrar a los diferentes módulos por medio de las teclas de función, especificando la correspondiente bajo el nombre de cada acceso.

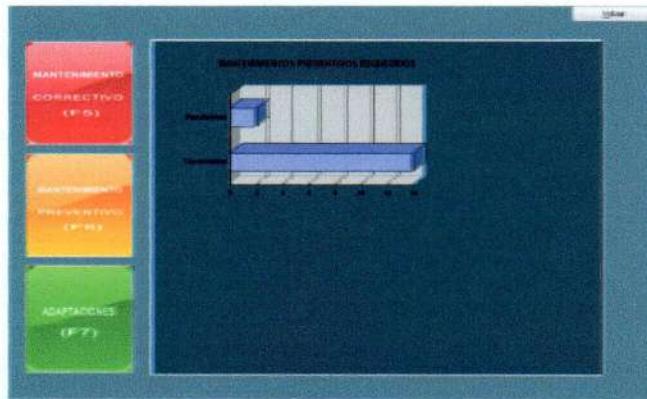
Dentro del módulo de Mantenimiento Correctivo, también se hicieron unos cambios, se separaron los planes, los equipos a reparar y el inventario de planes quedando como se muestra:

LISTA DE SERVICIOS				
Tipo	Ambientación	Estado del servicio	Referencia de servicio	
MAINTENIMENTO CORRECTIVO (P-S)				
	Guarnección de Revestimiento - Pintura interior	ES0001		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura exterior	ES0002		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0003		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0004		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0005		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0006		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0007		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0008		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0009		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0010		
MAINTENIMENTO PREVENTIVO (P-F)				
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0011		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0012		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0013		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0014		
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0015		
ADAPTACIONES (F7)				
	Sustitución de Revestimiento - Pintura interior y exterior	ES0016		

En los Servicios terminados del Mantenimiento Correctivo, se marcan de amarillo los servicios terminados y de color rojo servicios que no se han concluido, con los datos del servicio como descripción del servicio, el departamento que lo solicitó, la fecha de solicitud, el folio, etc.



Dentro de la sección de Reportes y Estadísticas del Mantenimiento Correctivo, se muestra de manera gráfica la cantidad de servicios que ya se realizaron y los que aún no, así como el porcentaje de los trabajos terminados y los no terminados.

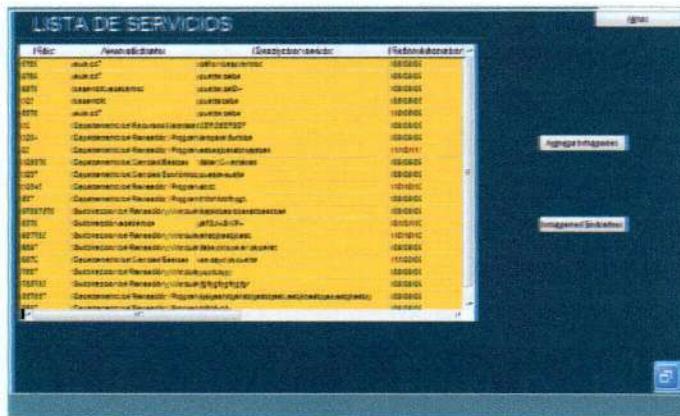


En la sección de Servicios Terminados, también se le agregó una gráfica donde muestra que servicios fueron concluidos y los que no

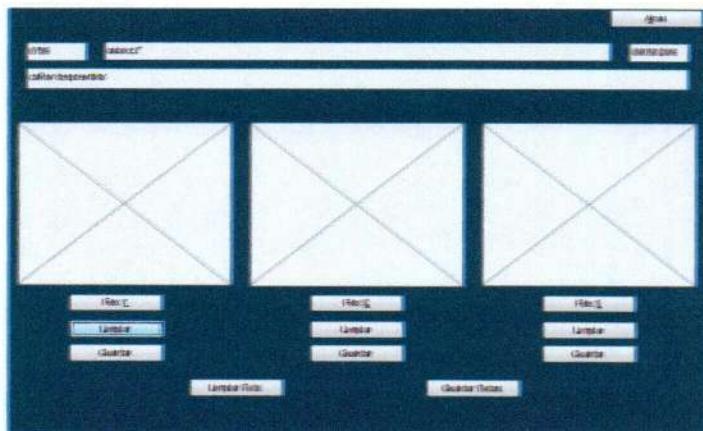
QUINTO PROTOTIPO

Una vez que se llevó a revisión el prototipo anterior, se pidieron las siguientes modificaciones.

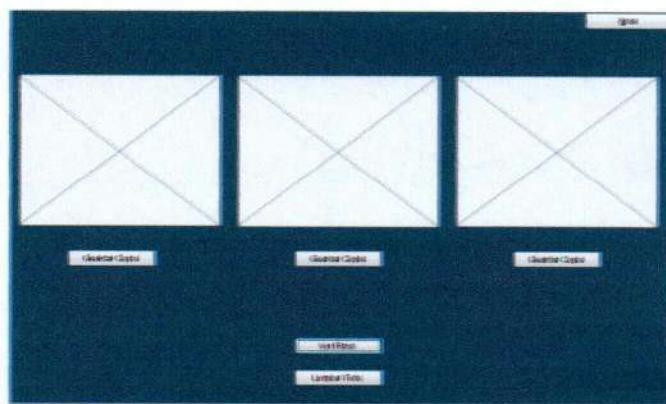
En la solicitud de Mantenimiento Correctivo, se agregó una columna a la derecha de la pantalla con la cual se puedan visualizar las solicitudes pendientes marcadas con amarillo y las terminadas marcadas con rojo.



Al dar clic en el botón azul de la esquina inferior derecha de la imagen anterior, la sección de lista de servicios ocupa toda la pantalla y aparecen los botones: “Aregar Imágenes” e “Imágenes Existentes”



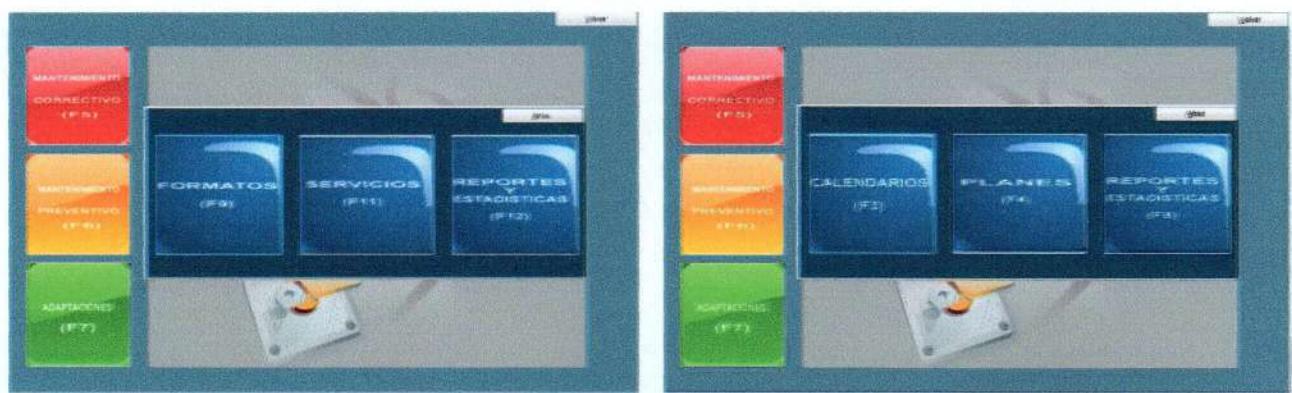
En el botón de “Aregar Imágenes” aparecen el folio, la fecha y la descripción del servicio solicitado, y da la posibilidad de agregar tres fotografías del antes, durante y después de los servicios que presta el departamento, y da la opción de guardar las fotos una por una o las tres juntas, así como la opción de limpiar las fotografías existentes.



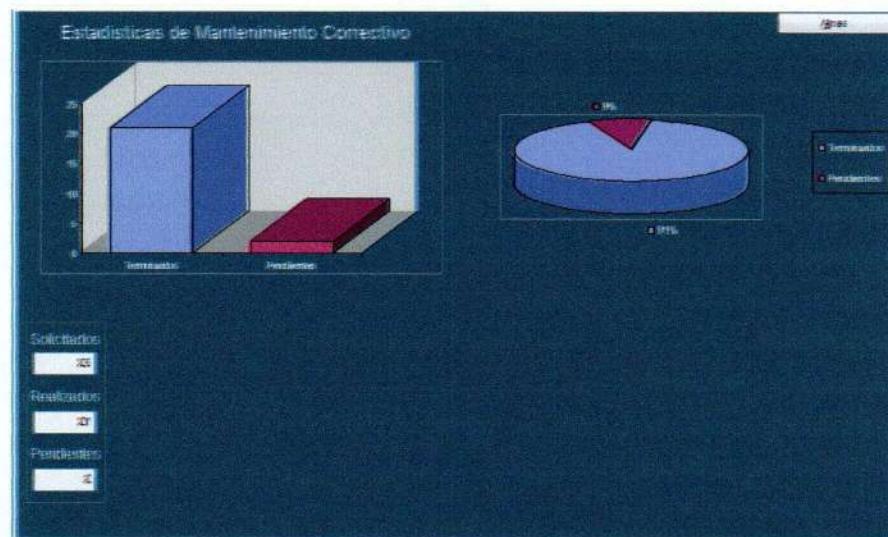
En el botón de Imágenes Existentes, permite visualizar las imágenes existentes dentro de un servicio, permitiendo ver y limpiar las fotografías.

SEXTO PROTOTIPO

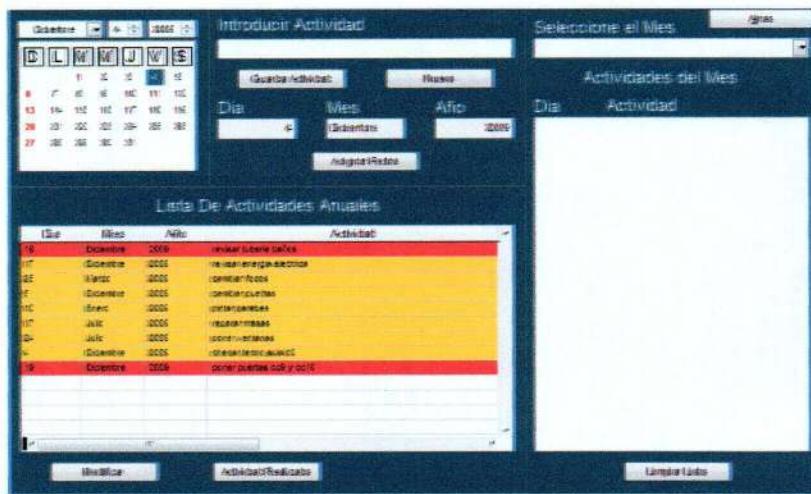
Una vez más, el software fue sometido a revisión, y se solicitaron las siguientes modificaciones:



En el módulo de Mantenimiento Correctivo, se cambió la sección de Planes pues pertenece al Mantenimiento Preventivo



Dentro del módulo de Mantenimiento Correctivo, en la sección de Reportes y Estadísticas, se muestran los datos de los servicios que se han prestado, mostrando aquellos que se terminaron y los que no fueron concluidos con su porcentaje.



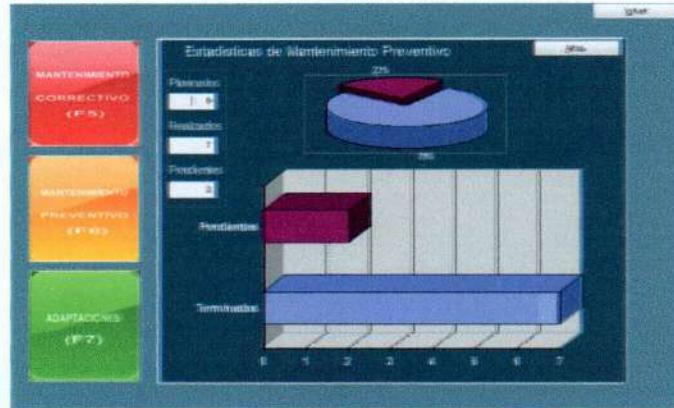
En la sección de Calendarios del módulo de Mantenimiento Preventivo se da la opción de gestionar los servicios que se dan a las Instalaciones del ITP por medio de la calendarización de las actividades a realizar, dando la opción de limpiar la lista de los servicios o modificarlos.



La sección de Planes de Mantenimiento Preventivo se divide en tres secciones: Alta De Planes: se le da un nombre a un plan, se asigna una clave, un nombre y una fecha de inicio y una de término.

En los Equipos a Reparar, se asigna una clave, y una descripción de la reparación que se está solicitando.

Por último es posible buscar un plan, de tal modo que si introducimos la clave, nos proporciona la descripción del mismo.



Así como en el módulo de Mantenimiento Correctivo, en el de Mantenimiento Preventivo también se agregó la graficación y porcentajes de todos los servicios terminados y pendientes con sus respectivos porcentajes de cumplimiento.

The figure shows a screenshot of a software interface titled "ADAPTACIONES". On the left, there is a vertical menu with three items: "MANTENIMIENTO CORRECTIVO (F5)" (red), "MANTENIMIENTO PREVENTIVO (F7)" (orange), and "ADAPTACIONES (F7)" (green). The main area has fields for "Área Solicitante:" (with a dropdown menu), "Fecha de Elaboración:" (with a date input), and "Folio:" (with a text input). Below these is a large text area for "Descripción del servicio solicitado o falle al reparar:". At the bottom, there are two buttons: "Quitar" and "Limpiar". A table below the buttons lists various services with their descriptions and net amounts:

Ítem	Asignación	Descripción	Neto
1001	servicio asistente	asistencia	10000
1002	servicio asistente	asistencia	10000
1003	asistente	asistencia	10000
1004	asistente	asistencia	10000
1005	servicio asistente	asistencia	10000
1006	asistente	asistencia	10000
1007	asistente	asistencia	10000
1008	asistente	asistencia	10000
1009	asistente	asistencia	10000
1010	asistente	asistencia	10000

En el módulo de las adaptaciones, se agregó un botón con el que se puede actualizar la lista de los servicios.

