

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE PARA LOS ACTIVOS DE
LA EMPRESA CONNEXION MÓVIL**

**YEISON ROJAS PINILLA
FRANCISCO ALONSO SOSSA
MIGUEL ANDRÉS MÉNDEZ**

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
FACULTAD DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BOGOTÁ
2015**

**PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE PARA LOS ACTIVOS DE
LA EMPRESA CONNEXION MÓVIL**

**YEISON ROJAS PINILLA
FRANCISCO ALONSO SOSSA
MIGUEL ANDRÉS MÉNDEZ**

**MONOGRAFÍA COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ESPECIALISTAS EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO**

**DIRECTOR:
ING. NELSON DARÍO ROJAS**

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
FACULTAD DE POSGRADOS
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BOGOTÁ
2015**

DEDICATORIAS

Esta monografía va dedicada a Dios, a nuestros padres, esposas y al docente, con mucho respeto y agradecimiento de corazón.

AGRADECIMIENTOS

A nuestro director de monografía Ing. Nelson Darío Rojas, por sus conocimientos que fueron brindados sin interés y con el compromiso profesional que lo caracterizo durante este proceso.

A los profesores que tuvimos durante la especialización, que nos brindaron todo su conocimiento, y nos dejaron grandes reflexiones para nuestra vida personal y profesional.

Igualmente queremos agradecerles a nuestras familias, por el respaldo, comprensión, colaboración, y por ser el motivo para llevar a feliz término esta especialización y ayudarnos a crecer cada día con su apoyo incondicional y aportes.

A los empleados de la Universidad en sus diferentes áreas, cargos y/o servicios que nos ayudaron al desarrollo de este trabajo y siempre existió una actitud amable a cada una de nuestras necesidades.

JURADOS

Nota de Aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

GLOSARIO

- RUP: Es un proceso de ingeniería de software orientado al desarrollo y la implementación de sistemas, dentro de este proceso interactúan distintas personas con ámbitos de conocimiento diferentes (técnico, funcional, de negocio, etc.)
- Máximo Asset Management (Software Máximo): Ofrece control de cualquier tipo de activo como de producción, infraestructura, instalaciones, transporte y comunicaciones.
- PMP: Programa de Mantenimiento Preventivo
- SGC: Sistema de Gestión de la Calidad.
- Activo: Es un bien que la empresa posee y al que se le puede hacer mantenimiento, puede convertirse en dinero u otros medios líquidos equivalentes.
- Hoja de Vida: Es un documento que especifica la información que identifica un equipo, las partes que lo conforman y sus características al igual que contiene el historial de mantenimientos.
- Mantenimiento: Es asegurar que los activos físicos continúen haciendo las funciones para las cuales fueron adquiridos.

RESUMEN

El presente trabajo de grado tiene como objetivo proponer el desarrollo de un software de mantenimiento amigable con el usuario, para aplicarlo en la gestión de mantenimiento de la empresa de transporte masivo "Connexion Móvil", con el fin de simplificar procesos dentro de la organización, de modo que se pueda llevar a cabo un plan de mantenimiento preventivo para cada una de las máquinas, equipos, vehículos, etc. Llevar registros por fechas, calcular costos y requerimientos de insumos y actividades para desarrollar que estén programadas. Además de ofrecer la posibilidad de incluir los módulos de inventarios, compras y gastos, facturación, tesorería y contabilidad.

Los datos que serán recopilados y posteriormente ingresados al sistema son producto de órdenes de trabajo digitales, diligenciadas por los técnicos mecánicos. Los mantenimientos programados de tipo correctivo y preventivo que se deben aplicar a los vehículos, la compra y abastecimiento de repuestos que el concesionario requiere para una óptima gestión, etc. Serán ingresados al software de manera autónoma, ya que posee la capacidad de organizar, administrar, programar e informar toda labor relacionada con mantenimiento que es requerida por la flota de Connexion Móvil, de modo que todos los datos sean debidamente almacenados, en el sistema para su posterior uso. Se realizaran planes de capacitación sobre el manejo de este programa, encontraran que los beneficios son bastantes. Actualizar las hojas de vida mediante la recolección de datos para cada uno de los activos ayudara a realizar proyecciones de mantenimiento a largo plazo. Sera un software que ayudara totalmente la gestión de mantenimiento.

ABSTRACT

This degree work aims to propose the development of a software-friendly maintenance user, to apply in maintenance management of the company's mass transit "Connexion Mobile", in order to simplify processes within the organization, so that it can carry out a preventative plan for each maintenance machines, equipment, vehicles, etc. Keeping records by date, calculate costs and input requirements and to develop activities that are scheduled. Besides offering the possibility of including modules inventory, purchases and expenses, invoicing, treasury and accounting.

The data to be collected and subsequently entered into the system are products of digital work orders, diligenciadas by mechanical engineers. Scheduled maintenance of corrective and preventive type to be applied to vehicles, the purchase and supply of spare parts dealer required for optimal management, etc. They will be entered into the software independently, as it has the ability to organize, manage, schedule and report any work related to maintenance that is required by the fleet of Connexion Mobile, so that all data is properly stored in the system later use. Training plans on management of this program will be held, they will find that the benefits are many. Update resumes through the collection of data for each of the active help make projections of long-term maintenance. Software that will totally help maintenance management.

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE PARA LOS
ACTIVOS DE LA EMPRESA CONNEXION MÓVIL

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El departamento de mantenimiento de “Connexion móvil” ha venido teniendo inconvenientes con el almacenamiento de la información y las hojas de vida de cada uno de los activos, donde se evidencia que hace falta involucrar tiempos de ejecución, descripción detallada de las intervenciones, salidas de insumos y repuestos.

La planeación de mantenimiento para los activos de una multinacional de transporte masivo como lo es “Connexion Móvil”, tanto en función de seguridad, ajustes, reparación y limpieza deben llevarse con una frecuencia dependiendo de lo establecido por los análisis y seguimientos que se le hacen a cada uno de sus activos. El propósito es reducir las fallas de los equipos para evitar paradas no deseadas y así no bajar la disponibilidad y confiabilidad.

Garantizar un buen estado de los activos representa una gran inversión, que si es mal administrada puede llevar a la organización a enfrentar gastos no presupuestados. En la actualidad no se posee un sistema o software que facilite las labores de seguimiento y control de cada uno de los activos disponibles.

Antecedentes del problema: implementación de software que son muy difíciles de interrelacionar con otros y la falta de capacitación para los ejecutores.

Actualidad: Buscar un software que sea compatible con los que se manejan actualmente en los otros departamentos dentro de la misma organización.

Proyección: Si no se soluciona, se va a seguir perdiendo información de los activos y va ser muy difícil realizarles mantenimiento.

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo se podría optimizar los procesos de planeación, programación y ejecución de mantenimiento en cada una de las actividades para los activos?

2.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cómo determinar las necesidades de cada departamento para poner en marcha la implementación del software?
- ¿Qué metodología se usara para realizar el cronograma de capacitaciones y así determinar las fechas finales?
- ¿Cómo se consolidara la información para actualizar las hojas de vida de cada uno de los activos?
- ¿En qué momento se va a dar vía libre al programa para así realizar los planes de mantenimiento?

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer la implementación de un nuevo software de mantenimiento para el seguimiento y control de cada uno de los activos que pertenecen a “Connexion Móvil”.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las necesidades de cada departamento para la implementación del software.
- Realizar cronograma de capacitación por grupos de trabajo para determinar fechas.
- Proponer la metodología para actualizar las hojas de vida mediante la recolección de datos para cada uno de los activos
- Definir la puesta en marcha para realizar planes de mantenimiento.

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 JUSTIFICACIÓN

La aplicación de software para controlar los activos corporativos ayuda a las empresas a realizar las actividades de mantenimiento preventivo y aumentar las tareas de mantenimiento predictivo. Connexion Móvil siendo una empresa multinacional de transporte masivo y líder entre las demás, busca la manera de implementar un nuevo software para tener el suficiente control de cada uno de sus activos, ya que con el actual software, hay una gran deficiencia en la recolección de la información y por esto se generan mayores gastos en reparaciones y repuestos.

Se ha demostrado que la implementación y la buena ejecución de software de mantenimiento disminuyen los costos operativos y mejora la productividad en las empresas, mejorando significativamente aspectos ambientales por la reducción de material desechado o contaminado, al mismo tiempo ejerciendo un mayor control en las políticas internas y respetando siempre los aspectos legales, los cuales debemos cumplir.

Se espera un excelente beneficio y el que mejor lo puede dar es un software llamado Maximo, ya que ofrece un único punto de control sobre toda clase de activo, como lo son los de mantenimiento, infraestructura, instalaciones y comunicaciones. Este software gestiona todo desde una plataforma común, que permite a las empresas mejores prácticas en inventario, recursos y personal.

Lo que se busca con este proyecto es optimizar al máximo todas las operaciones y mantener siempre los activos con un alto rendimiento, brindando una mayor disponibilidad y confiabilidad hacia todo el sistema integrado de transporte público

y masivo de la ciudad de Bogotá, teniendo presente que entre mejores sean los resultados, más rápido será el retorno de la inversión.

Se iniciara con la recolección de necesidades de cada uno de los departamentos involucrados para ajustar cada uno de los módulos dentro del software, luego se realizaran pruebas piloto para verificar que el sistema trabaje de acuerdo a las exigencias dadas y por último se realizara un plan de capacitación para todos los colaboradores que tienen que ver con el software.

Esta metodología se ha implementado en entornos industriales, en centrales eléctricas de diversos tamaños, en plantas petroquímicas, etc. Que el proceso empezó y se logró acabar de aplicar, donde los resultados fueron excelentes.

4.2 DELIMITACIÓN

La propuesta de implementación del software de mantenimiento para activos en “Connexion Móvil” se debe a la baja recolección de la información y el desaprovechamiento de los recursos, por ende esta propuesta transformaría la administración del mantenimiento desde una mirada más objetiva donde se pueden desarrollar tareas o actividades que cumplan las metas de la organización. Uno de los logros es cumplir con el presupuesto planeado, ya que no sería favorable un sobre costo, por otro lado el tiempo estimado para todo el desarrollo es de 22 meses donde se lanzaría en vivo y se darán por definidos los entregables del proyecto.

Los participantes del proyecto serán los encargados de TIC en la empresa y a su vez participaran los líderes de cada uno de los procesos de mantenimiento, para desarrollar los módulos de almacén, compras, planeación, programación y ejecución. Los impactados internos serán los técnicos de mantenimiento, técnicos de operaciones, departamento de contabilidad y departamento de gestión

humana. Los impactados externos serán los usuarios del sistema Transmilenio, los inspectores e interventores de cada portal.

El facilitador o patrocinador del proyecto será el director de mantenimiento quien será uno de los más interesados en que la evolución surja, y quien liderara la gestión del cambio.

Para lograr el cambio en la cultura de la organización se tienen planeadas capacitaciones de liderazgo, de trabajo en equipo, gestión del cambio, desarrollo de competencias virtuales y capacitaciones del mismo software. Ya que el proyecto depende mucho de la resistencia al cambio que se genere en el ámbito cultural.

El espacio de desarrollo de la nueva herramienta se hará en las mismas instalaciones de Connexion móvil donde se tienen los mecanismos para facilitar la labor.

5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 MARCO TEÓRICO

El software, tanto en su vertiente de producto como de aplicación, conlleva una serie de especificaciones con relación a la calidad. El software debe funcionar siempre en todo momento; debe permitirnos utilizarlo cuando sea necesario. El software deberá cubrir las funcionalidades que publica; en resumen, debe hacer lo que dice que hace en este caso lo necesitaríamos para que maneje los activos (buses volvo) de la empresa de transporte masivo como lo es conexión móvil también debe permitirnos hacerlo de forma adecuada, natural.[1].

Se ha intentado encontrar una forma más óptima rentable para la producción de software. La especialidad que estudia todos los aspectos relacionados con la creación de software se considera una ingeniería, se ha buscado copiar las metáforas para la creación de productos, materiales, orientados a la creación de un producto, que planifica las distintas tareas a realizar de forma coordinada y secuencial con el objeto de conseguir un producto, plazo, costo y calidad adecuado. Disponer de un software ajustado a las especificaciones en tiempo, costo y calidad, básicamente en una organización orientada a la profesionalidad en el desarrollo donde el concepto de optimización de la calidad o producción alcanza su más amplio sentido. [1].

La industria de software representa una actividad económica de suma importancia para todos los países del mundo, entre ellos Colombia. Ofrece múltiples fuentes de negocio y se perfila como la oportunidad más grande de los países en vía de desarrollo. Pero, en los países latinoamericanos la industria de software es incipiente e inmadura.[2]

RUP es un proceso de ingeniería de software orientado al desarrollo y la implementación de sistemas, dentro de este proceso interactúan distintas

personas con ámbitos de conocimiento diferentes (técnico, funcional, de negocio, etc.) en este entorno surge la necesidad de mejorar la comunicación entre los distintos actores a través de la utilización de un lenguaje común. Tengamos en cuenta que lograr que un desarrollador (por más experimentado que sea) comprenda las necesidades de un usuario puede ser una tarea compleja, de la misma forma para el usuario no es sencillo expresar conceptos del negocio que pueden implicar aspectos técnicos más complejos.

A medida que el proyecto crece en tamaño y complejidad la necesidad de mejorar las comunicaciones crece, no sólo entre los distintos perfiles sino también entre pares.[3]

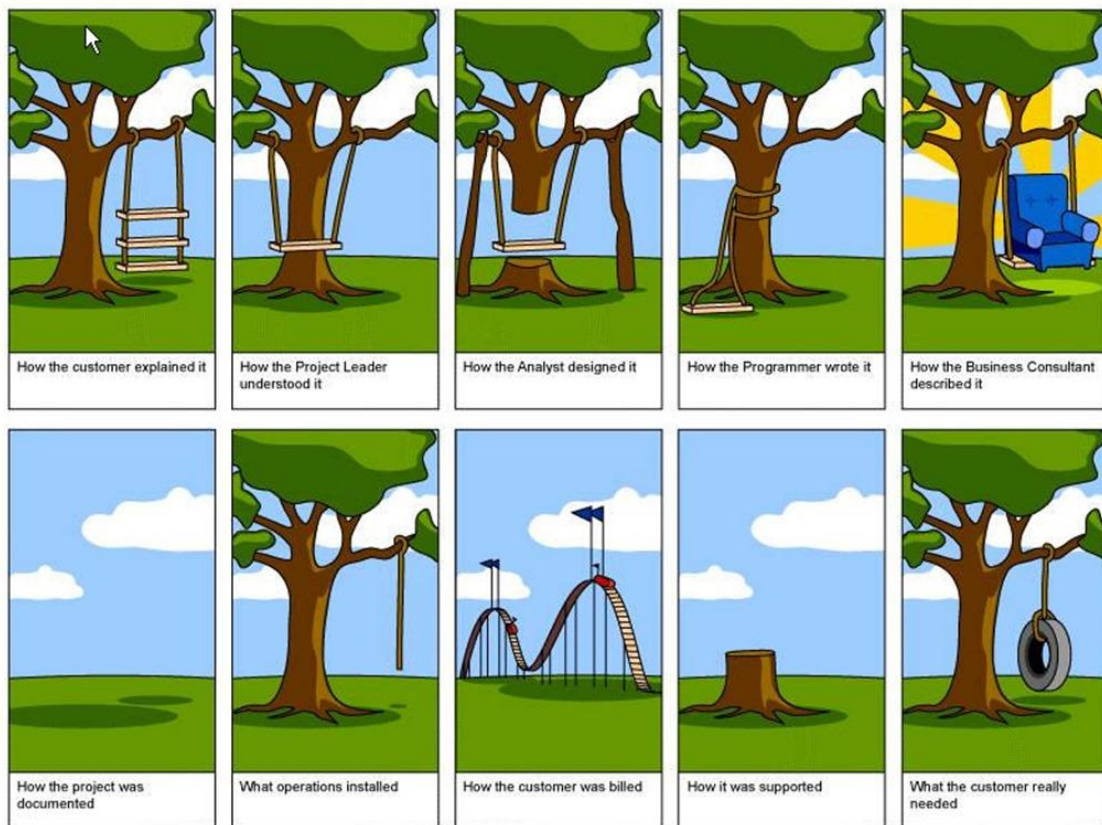


Ilustración 1 Proceso de implementación de software[4]

Se propone el software Máximo ya que ofrece control a los activos como la producción, la infraestructura, las instalaciones, el transporte y las comunicaciones.

Este software Maximo gestionan los activos físicos en una plataforma común, que permite a las organizaciones compartir e implementar las mejores prácticas, el inventario, los recursos y el personal. Utilizar las soluciones que ofrece Maximo para optimizar sus operaciones y mantener los activos en ejecución a un alto rendimiento y maximizar el retorno de la inversión.

Máximo Asset Management dispone de seis módulos de gestión en una arquitectura orientada a servicios de mejorada.

Desarrolla el plan de mantenimiento preventivo para cada una de las maquinas, equipos, vehículos, etc. Lleva registros por fechas, calcula costos y requerimientos de insumos y actividades para desarrollar periodo a periodo. Puede incluir los módulos de inventarios, compras y gastos, facturación, tesorería y contabilidad.

- Gestión de activos: Obtiene el control que se necesita para realizar un seguimiento más eficiente y gestionar los activos y los datos de ubicación en todo el ciclo de vida de los activos.
 - ✓ Hoja de vida con Foto, Video y Anotaciones.
 - ✓ Responsable, Estado, Ubicación, Traslados
 - ✓ Configuración contable, Aplicación de la Depreciación
 - ✓ Adiciones, mejoras y retiros (fechas, costos y notas),
 - ✓ Registro de contratos asociados seguros, mantenimientos, garantías
 - ✓ Consultas e informes.
- Gestión de trabajo: Gestiona las actividades de trabajo planificadas y no planificadas, desde la solicitud inicial hasta su finalización y registro de consumos reales.

- Gestión de servicios: Define las ofertas de servicios, establece los acuerdos de nivel de servicio (SLA), monitoria más proactivamente la entrega de nivel de servicio e implementa procedimientos de escalado.
- Gestión de contratos: Obtiene soporte completo para la adquisición, alquiler, garantía, tasa de trabajo, software, máster, contratos generales y definidos por el usuario.
- Gestión del inventario: Conoce los detalles del inventario de activos y su uso, incluido el qué, cuándo, dónde, cuántos y su valor.
- ✓ Manejo de Proveedores.
- ✓ Requisiciones Automáticas según programaciones o consumos.
- ✓ Generación automática de las Órdenes de compra según requisiciones, ventas y consumos.
- ✓ Elaboración del manual de las Órdenes de Compras, Entrega y Facturas parciales vs Pedidos
- ✓ Gastos fijos (arrendamientos, leasing, cuotas, etc.) con liquidación automática.
- ✓ Notas Crédito y Débito, Devoluciones y Descuentos.
- ✓ Generación automática a contabilidad, cuentas por pagar (tesorería) e Inventarios.
- ✓ Consultas y listados

Panel de Control

- Registro de equipos, responsables, técnicos, clientes, etc.
 - Mantenimiento preventivo

- Definición de actividades estándar con cantidad de insumos, horas hombre, horas equipo y servicios que se utilizan en cada una.
- Programación en el tiempo de actividades según trabajo teórico diario del equipo
- Generación de Órdenes de trabajo automáticas según programación.
- Requerimientos de Insumos a través del tiempo con proyección de costos
- Programación de la compra
- Programación de subcontratos
- Diagramas de Gantt
- Mantenimiento Correctivo
 - Ordenes de trabajo
 - Frecuencia de fallas, síntomas, causas, soluciones.
 - Históricos por equipo
- Ejecución y Control del plan de mantenimiento
 - Toma de lecturas (horas / km)
 - Actividades a efectuar en los siguientes días o las vencidas según lecturas.
 - Consumo de Insumos por actividad
 - Comparaciones con Cantidad y costo:
 - Programado vs Ejecutado
 - Presupuestado vs Consumido

- Grafica de actividades programadas frente a las Ejecutadas
- Actividades a realizar y vencidas
- Seguimiento ordenes de trabajo
- Devolución de insumos
- Subcontratos: Insumos, Pagos Ejecuciones y a contratistas
- Consultas y listados:
- Actividades:
 - Estado, Tipo
 - Responsable
 - Sitio, Maquina
 - Fecha
- Insumos del plan de mantenimiento
 - Resumido
 - Por periodo
- Insumo Total por
 - Requerido vs Existencias
- Históricos: maquina, actividad, técnico, fechas, sitios, tipos de Daños y soluciones.

- Gestión de aprovisionamiento: Dé soporte a todas las fases del aprovisionamiento de toda la empresa como, por ejemplo, adquisición directa y reaprovisionamiento de inventario
 - ✓ Codificación estructurada de los productos (Grupos y Subgrupos)
 - ✓ Entradas y salidas por diferentes conceptos, Múltiples Almacenes, Transferencias.
 - ✓ Requisiciones, Aprobaciones, Entregas.
 - ✓ Requisiciones Automáticas según ventas y consumos
 - ✓ Compuestos, Conversiones, costo promedio ponderado
 - ✓ Rotación de Inventarios, Conteo Físico.
 - ✓ Generación automática a contabilidad
 - ✓ Consultas y listados.[5].

Definición de mantenimiento: Es la función que debe asegurar la máxima efectividad total de las maquinas, los equipos y los servicios a un costo optimo y en condiciones satisfactorias de calidad, seguridad y protección del medio ambiente “Mantenimiento es un factor de producción” su objetivo principal del mantenimiento consiste en mantener la más alta disponibilidad del parque automotor de la compañía transportadora al más bajo costo disponible.

Mantenimiento preventivo: El mantenimiento preventivo puede definirse como la programación de actividades de inspección de los equipos, tanto de funcionamiento como de limpieza y calibración, que deben llevarse a cabo en forma periódica con base en un plan de aseguramiento y control de calidad. Su propósito es prevenir las fallas, manteniendo los equipos en óptima operación. La característica principal de este tipo de mantenimiento es la de inspeccionar los equipos, detectar las fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno. Con un buen mantenimiento preventivo se obtiene experiencia en diagnóstico de

fallas y del tiempo de operación seguro de un equipo. Los responsables de la operación deben desarrollar un programa de mantenimiento preventivo (PMP), basado en un esquema de aseguramiento y control de calidad para mantener operando correctamente los equipos y componentes de las estaciones, con la finalidad de reducir la pérdida de información, previniendo reparaciones, el deterioro de los equipos y evitando gastos extraordinarios.

El PMP debe incluir además de las estaciones de medición con todos sus equipos (equipos de calibración y equipos periféricos, fuentes de energía, sistemas de iluminación y de control de condiciones ambientales) a las instalaciones centrales (centro de control, laboratorios, áreas de mantenimiento y de almacenamiento de partes, consumibles y equipos). La aplicación del PMP es un proceso dinámico que debe actualizarse cuando se adquieren nuevos modelos o tipos de equipos, cuando hay cambios, ya sea en los métodos de prueba, en los programas de cómputo o en el sistema de adquisición de datos. En general en los PMP se deben incorporar todos los registros documentados de las actividades de rutina, de las calibraciones e inspecciones, así como de las acciones de mantenimiento correctivo realizadas debido a fallas o a eventos no programados.

Los PMP deben incluir elementos tales como:

- Inventarios de equipo por organización o estación.
- Listas de partes y refacciones por equipo, incluyendo datos de los proveedores.
- Frecuencia de inspección / mantenimiento por equipo.
- Programas de calibración.
- Programas de sustitución de equipos.
- Lugares y responsables de reparación de equipos. •

Contratos de servicios.

- Registros mensuales de las actividades de prueba, inspección y mantenimiento
- Formatos de verificación y recepción de consumibles, refacciones y equipos.
- Requisiciones y/o órdenes de compra.
- Registros sobre movimiento o cambio de ubicación de equipos.[6]

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE LOS BUSES VOLVO PARA TRANSPORTE MASIVO

Los servicios se ejecutaran durante el periodo de 2 años o 20.000 km lo primero que se cumpla lo cual cubija las entradas a taller que se presenten por mantenimientos obligatorios.

El programa de mantenimiento incluido VOLVO Colombia cubre los costos de mantenimiento básico, mano de obra de los técnicos especializados VOLVO y el cambio de las partes originales VOLVO, a continuación se describen los costos y servicios de mantenimiento cubiertos por el programa.

Los servicios cubiertos son las operaciones que se describen en este manual en el plan detallado de mantenimiento, para los mantenimientos y chequeos de 5000 km (no obligatoria), 10.000 km (Obligatoria), 15.000 km (no obligatoria) y 20.000 km (Obligatoria), o las que el cliente tenga derecho dentro de los 2 años ofrecidos, nuestra recomendación es hacer uso de las mismas con el fin de poder mantener su VOLVO en excelentes condiciones bajo la prevención en cada una de las visitas.

Dentro de cada una de estas visitas nuestro personal técnico pondrá a su disposición todo su conocimiento y dedicación para lograr una experiencia única en su vehículo. Dentro de los insumos contemplados en este programa tenemos,

aceite de motor, filtro de aceite de motor, filtro de aire, anillo tapón y sello tapa, los demás insumos que puedan ser requeridos estarán a cargo del cliente. Los servicios se podrán efectuar las veces que sea necesario dentro de los parámetros estipulados y como lo indique los testigos de mantenimiento periódico del vehículo, la vigencia del programa está sujeta a 2 años o 20.000 km, hasta el vencimiento de cualquiera de los dos, lo primero que ocurra, el periodo de vigencia del programa empieza con el inicio de la garantía o el kilómetro 1. Los siguientes servicios no son cubiertos por el programa, mantenimiento más allá del periodo estipulado en el presente manual, combustibles, impurezas del sistema de combustible; daños de pintura, carrocería, persianas, o paneles; daños en los vidrios, cristales, o luces; eliminar sonidos del viento, chirridos o golpeteos; daños en las ruedas o de balanceo, daños causados por el conductor (tal y como daños en el motor y caja de transmisión por insuficiencia de aceite o cambio de los mismos de acuerdo a las frecuencias estipuladas), llantas, otros servicios no contemplados dentro del programa o enunciados anteriormente.[7]

PROCESOS

La Gestión de Procesos de Negocios abarca el conjunto de conceptos, métodos, técnicas así como herramientas de software que brindan soporte al ciclo de vida de los procesos de una organización. Su propósito consiste en facilitar la creación de valor para obtener mayor rendimiento y eficiencia. El desarrollo de soluciones representa una tarea compleja, que involucra factores multidisciplinarios de carácter empresarial y tecnológico. Diferentes autores teóricos y fabricantes de tecnologías han definido su propio ciclo, procedimiento o guía para afrontar iniciativas de este tipo.

Maximo Asset Management propone una arquitectura de referencia con amplia variedad de componentes interrelacionados. Distinguir cuáles son los más adecuados para el diseño e implementación de una solución, así como los elementos necesarios a tener en cuenta para lograr el éxito, se escapa del

alcance de las instrucciones técnicas de estas herramientas. El objetivo del trabajo consiste en establecer un procedimiento para el desarrollo de una solución con Maximo Asset Management, generalizando elementos comunes que pueden aplicarse en proyectos con otras tecnologías. La investigación se basó en el análisis bibliográfico de trabajos afines y la experiencia adquirida en el desarrollo de proyectos realizados. Los resultados obtenidos ofrecen un mecanismo que orienta y favorece la asimilación, incorporación y sostenimiento de paradigmas. [8]

EL MODELO DE PLANIFICACIÓN DE MAXIMO

El módulo de planificación consiste en aplicaciones que se utilizan para planificar el trabajo y crear plantillas que se pueden copiar a otro registro

El módulo de planificación consta de las siguientes aplicaciones:

- Planes de trabajo: usado para crear una descripción detallada de cada actividad realizada para llevar un registro completo
- Rutas: utilizadas para listar los activos de trabajo relacionados (bienes y / o lugares) que se consideran "paradas" a lo largo de un inspección de mantenimiento
- Planes de seguridad: Se utiliza para crear un plan de servicio detallado para los activos o ubicaciones de forma segura.

Utiliza la aplicación Planes de trabajo para crear plantillas para mantenimiento preventivo como lo son reparaciones, inspecciones y otras tareas.

Los pasos que se deben realizar para completar el trabajo

- El número de trabajadores necesario para completar el trabajo y las habilidades de trabajador que debe tener.
- Los suministros y repuestos que se necesitarán.

- Los servicios necesarios para completar el trabajo.
- Las herramientas que deben estar disponibles para completar el trabajo.

Una vez creadas estas plantillas, que pueden ser útiles para la planificación de los trabajadores horarios, las reservas de inventario y presupuestos. Utiliza la aplicación Planes de Seguridad para definir la información de seguridad que es necesario seguir un plan de trabajo específico sobre un activo, trabaja Mediante la identificación de peligros, precauciones que deben adoptarse contra esos peligros, y cualquier etiqueta especificada fuera procedimientos para el bien o lugar , puede proporcionar la mayor seguridad información posible para su personal de mantenimiento .

Utiliza la aplicación Rutas a la lista de activos y / o ubicaciones relacionadas que exige el trabajo a realizar a lo largo de un circuito de inspección o mantenimiento, por ejemplo una lista de todos los extintores de incendios en un edificio que requieren una inspección anual. Las paradas a lo largo de una ruta no necesitan tener el mismo plan de trabajo. La ruta también puede actuar como una simple lista de activos o lugares.

Un plan de trabajo es una plantilla, con una descripción detallada de los trabajos a realizar de un activo, artículo o ubicación. Si utiliza los planes de trabajo que no tiene que introducir la misma información cada vez que se crea una orden de trabajo por un trabajo similar. Un plan de trabajo puede ser aplicado a un número ilimitado de órdenes de trabajo. Después de aplicar un plan de trabajo a una orden de trabajo, sus estimaciones y las tareas de recursos se copian en una orden de trabajo. A continuación, puede modificar el plan de trabajo para que el procedimiento, la mano de obra, materiales, servicios y herramientas son más específicos para la orden de trabajo, sin afectar a la plantilla del plan de trabajo original.

Planes de trabajo están en el sistema, o el nivel de base de datos, pero contienen opcional campos de organización de sitio que le permiten crear planes de trabajo en niveles de organización de sitio.

La aplicación Planes de trabajo permite la duplicación de campos clave, siempre que la aplicación del Plan de trabajo utiliza las siguientes reglas para definir la singularidad:

1 Si hay un plan de trabajo a nivel de sistema (es decir, con valores nulos para el organización y campos del sitio), entonces ningún otro plan de trabajo puede compartir el misma identificación del plan de trabajo.

2 Si hay un plan de trabajo en el nivel de organización (que tiene un valor en el campo Organización, pero el campo del sitio es nulo) ningún otro plan de trabajo dentro de Organización que pueden compartir el mismo ID de plan de trabajo.

3 Si hay un plan de trabajo en el nivel de sitio (que tiene un valor tanto en los campos de organización de sitio) todos los demás planes de trabajo dentro de la organización deben tener un sitio especificado si comparten el mismo plan de trabajo utiliza la aplicación Planes de trabajo para crear, ver, modificar o eliminar el plan de trabajo registros. Un plan de trabajo típicamente incluye descripciones de procedimiento y las listas de estimados de trabajo, artículos y materiales, servicios y herramientas que se utilizarán en el trabajo. Para asegurarse de que un plan de trabajo se lleva a cabo de una manera segura, puede agregar seguridad a la información sobre el plan para que el plan de trabajo a través de los activos obtenga un plan de seguridad.

Registros del plan de trabajo contienen campos de organización de sitio opcionales para cada tarea plan de trabajo. Estos campos pueden utilizarse para especificar que un plan de trabajo o una tarea se han escrito para una organización o del sitio en particular. Usted puede utilizar los campos de

organización de sitio al escribir los planes de trabajo donde la tarea detalles varían según el sitio. Por ejemplo, puede especificar diferentes trabajadores para diferentes organizaciones, que los materiales deben venir de una diferente dependiendo del sitio, o de que existen diferentes tareas que deben ser realizado en un sitio en particular.

Planes de trabajo y mantenimiento preventivo

Un plan de trabajo se puede asignar a un número ilimitado de mantenimiento preventivo (PM) o registros PM. Un plan de trabajo que no tienen una organización o sitio especifican para que sea utilizado en cualquier PM. Si el plan de trabajo tiene una y / o Sitio Organización especificado, entonces sólo puede ser utilizado para el PMS para esa organización o del sitio, y no puede ser utilizado para los registros PM (que son a nivel del sistema).

Planes de trabajo y órdenes de trabajo

Un plan de trabajo se puede aplicar a un número ilimitado de órdenes de trabajo. Después de usted aplicar un plan de trabajo a una orden de trabajo, sus estimaciones y las tareas de recursos se copian en un plan de trabajo para la orden de trabajo. A continuación, puede modificar un plan de trabajo para que los procedimientos, la mano de obra, materiales, servicios y herramientas son más específicos para trabajar, sin afectar a la plantilla del plan de trabajo original. Un plan de trabajo que no tienen una organización o sitio especifican para que sea utilizado en cualquier orden de trabajo. Si el plan de trabajo tiene una organización y / o Sitio se especifica, entonces sólo se puede utilizar para las órdenes de trabajo para que la organización.

Planes de Trabajo de la aplicación de consulta rápida.

La siguiente tabla proporciona una referencia rápida a las tareas comunes que deben realizarse con la aplicación de los planes de empleo. Para obtener

información más detallada, incluyendo requisitos previos para la realización de una acción y procedimientos detallados, se refieren al empleo o planes de Ayuda.

¿Agregar pasos o tareas a un plan de trabajo?	En la ficha Plan de Trabajo, haga clic en Nueva fila en el Trabajo Tareas del plan vector ventana.
¿Asociar el plan de trabajo con un activo o ubicación?	En la ficha Activos de trabajo, haga clic en Nueva fila en el ventana Mesa de trabajo activos y Planes de seguridad
¿Marcador un registro para que yo pueda verla en otro tiempo después?	Seleccione Añadir a Favoritos de la Selección menú acción.
¿Cambiar un estado?	Haga clic en el botón de cambio de estado en la barra de herramientas. Seleccione Cambiar estado del Seleccionar acción en el menú.
¿Eliminar un registro?	Seleccione Plan de Trabajo Eliminar del Seleccionar Acción menú
¿Duplicar un disco?	Seleccione Duplicar Plan de Trabajo de la Selección menú acción.
¿Enumerar la mano de obra necesaria para un plan de trabajo?	En la sub-pestaña Trabajo de la pestaña Plan de trabajo, haga clic Nueva fila para añadir un trabajador actividad para el plan trabajo.
¿Una lista de los materiales necesarios para un plan de trabajo?	En la sub-pestaña de Materiales de la ficha Plan de Trabajo, haga clic en Nueva fila o Seleccionar Repuestos.

¿Servicios de listas requiere de un plan de trabajo?	En la subficha Servicios de la pestaña Plan de trabajo, haga clic nueva fila.
¿Herramientas lista necesarios para un plan de trabajo?	En la sub-pestaña Herramientas de la pestaña Plan de trabajo, haga clic nueva fila.
¿Ejecutar informes?	Seleccione Ejecutar informes de la Selección Acción del menú
¿Ver los costos estimados para un plan de trabajo basado en los de mano de obra, materiales, servicios y herramientas que aparecen en el plan?	Seleccione ver costos de la selección acción Menú.

Creación de rutas.

Antes de poder aplicar una ruta a una orden de trabajo o PM, debe crearla en el

Aplicación Rutas. Puede enumerar los activos y ubicaciones en una sola ruta. También puede introducir un número de secuencia para indicar que las paradas deben ser trabajadas en un cierto orden.

NOTA: Antes de agregar activos o ubicaciones a una ruta, primero debe crear registros para ellos en los activos o Ubicaciones aplicaciones.

TIP: Rutas para rotación de activos (por ejemplo, los extintores de incendios) deben ser creado por la ubicación, ya que los activos reales en cada lugar pueden cambiar con el tiempo.[9]

Los mitos en la automatización de las pruebas del software es un tema de discusión que hace eco alrededor de las áreas de servicios de validación en la industria del software. Probablemente, el primer pensamiento que aparece

en el lector conocedor sea ¿por qué otra vez este viejo tema? ¿Qué hay de nuevo para debatir sobre el asunto? Pero, por primera vez todo el mundo está de acuerdo en que indiscutiblemente la automatización de las pruebas no es hoy lo que solía ser hace diez o quince años, porque ha evolucionado en alcance y magnitud. Lo que comenzó como simples scripts lineales para aplicaciones web hoy tiene una arquitectura compleja y un marco híbrido que facilitan la ejecución de pruebas en aplicaciones desarrolladas con diversas plataformas y tecnologías. Indudablemente la automatización ha avanzado, pero también lo hicieron los mitos que se asocian con ella. El cambio en la perspectiva y en el conocimiento de las personas sobre la automatización ha alterado el terreno. Este artículo refleja el punto de vista y la experiencia del autor en lo que tiene que ver con la transformación de los mitos originales en nuevas versiones, y cómo se han derivado; también proporciona sus pensamientos sobre la nueva generación de mitos. [10]

El proceso de Informatización de la Sociedad ha propiciado el aumento del uso de herramientas informáticas, dirigidas a la gestión de dirección en los órganos de internos, la administración y las empresas. La empresa Connexion móvil desempeña un rol protagónico en tal sentido, implementando varios productos de la cartera de la empresa en clientes internos, lo que hace del servicio de implementación, uno de los más importantes para dicha entidad. Actualmente, la división cuenta con una metodología de implementación de herramientas informáticas; sin embargo, el servicio no se gestiona de forma eficiente, por lo que es necesario diseñar el proceso de implementación adaptado a las condiciones reales de los proyectos en la organización. Se utilizó el enfoque a procesos, para realizar el diseño, lo que permite brindar un servicio de excelencia y garantizar la calidad de los procesos.[11]

La innovación tecnológica se define como el conjunto de etapas técnicas, industriales y comerciales que conducen al lanzamiento con éxito en el

mercado de nuevos productos o servicios manufacturados, o la utilización comercial y empleo de nuevos procesos técnicos, hecho fundamentalmente económico, que incrementa la capacidad de creación de ganancia en la empresa y, además, tiene fuertes implicaciones sociales. En un sentido más amplio, cubre todo el espectro de actividades de la empresa que suponen un cambio substancial en la forma de hacer las cosas, en lo que respecta a los productos y servicios que ella ofrece, como a las formas en que los produce, comercializa u organiza. La presente investigación tuvo como objetivo describir la naturaleza de la innovación tecnológica del software como servicio en las organizaciones.

Se presenta un modelo para la gestión integral del mantenimiento, teniendo en consideración la característica de mejora continua en el tiempo. A modo de introducción y contextualización, se explica la importancia que tiene la alineación de objetivos a todo nivel organizacional para lograr la integración y correcta gestión de la unidad de mantenimiento. El modelo a presentar se compone de siete principales etapas, las cuales deben desarrollarse progresivamente según el escenario actual de la organización, haciendo énfasis en la gestión y optimización sostenida en el tiempo de procesos asociados a la planificación, programación y ejecución del mantenimiento. Adicionalmente, el modelo presentado complementa herramientas de apoyo para el desarrollo e implementación de las etapas, y características operacionales reales, las cuales podrían afectar el desempeño de la unidad de mantenimiento. Finalmente, se presentan algunas consideraciones generales y respectivas conclusiones.[12]

La evaluación de productos de software alcanza su total madurez cuando se ejecuta por el esquema de tercera parte y otorga una certificación. Para la validez de la certificación, el proveedor independiente debe estar acreditado para esa función, empleando normas reconocidas internacionalmente.

Esto trae consigo que sea un reto realizar las pruebas a los productos desarrollados en la Industria de Software, definir las estrategias que le permitan

ofertar servicios con calidad. Por ello, se hace necesario adaptar el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) que mejore continuamente la eficiencia y la competencia técnica, con vistas a la acreditación de las pruebas que realiza. El presente artículo, aborda el proceso definido en el LIPS para el diseño e implementación de un SGC, a partir de las normativas, tendencias actuales y especificidades del área de ensayos/pruebas al software. [13]

El desarrollo de software libre supone la creación privada de conocimiento libremente disponible para toda la sociedad. Es una actividad socialmente responsable por parte de las organizaciones que la llevan a cabo a pesar de no ser incluida por el sector de la información y las comunicaciones en sus memorias de responsabilidad social, y generadora de gran valor económico a pesar de no ser incluida en los estados financieros. Se plantea la posibilidad de elaborar informes de responsabilidad social sectoriales, identificando los principales grupos de interés e indicadores más relevantes. Para ello se ha seguido una metodología Delphi con un panel de expertos compuesto por actores principales de la industria del software libre en España.

Ganancia de reconocimiento institucional, apertura a la inversión socialmente responsable y creación de sinergias con políticas de calidad serían las principales ventajas para la gestión de organizaciones que basen su actividad en desarrollos de software libre. [14]

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la vida actual ha traído grandes beneficios a diversas áreas. Una de las áreas en las que ha contribuido el uso de las TICs es la referente a las ciencias, en donde se han desarrollado complejos sistemas de información, con fines que van desde llevar control de historiales, realizar reportes estadísticos, hasta hacer modelos de dimensión. Los sistemas de transmisión son tecnologías que han sido implementados en diversas áreas científicas y laborales, con fines educativos, informativos, recreativos, de comunicación, entre otros. Gracias a la demanda, se

busca implementar este tipo de sistema en el área de mantenimiento, concretamente a organizaciones, con fines informativos y bajo términos de manejo de dicha información de manera privada y con base en leyes y tratados de cooperación en intercambio de información, con el fin de crear una evidencia sobre consultas. El documento comprende el desarrollo de un caso práctico sobre la implementación de un sistema web de transmisión en vivo de procedimientos del programa de mantenimiento.

También tiene como finalidad el diseño e implementación de estrategias de mejora continua que impacten en el desarrollo del área de almacén de materiales de la empresa. Se realizó una investigación de tipo exploratoria utilizando la observación para identificar las variables de la problemática, posteriormente se complementó con una investigación concluyente utilizando como herramienta de recopilación de información las entrevistas al personal que labora en el área de almacén de materiales. Se identificaron teóricos y teorías para la mejora continua de las empresas complementando la investigación. Se concluyó con la elección de la herramienta 9's como estrategia para estandarizar las actividades del área abordada y así lograr el desarrollo empresarial dentro del almacén de materiales de la empresa.[15]

Se presenta los elementos más importantes para proponer y evaluar estrategias de sostenibilidad en comunidades virtuales y muestra una aplicación para la "Comunidad virtual de apoyo a los procesos. Este esfuerzo constituye parte de un proyecto que involucra a todos los procesos, que buscan alternativas para la incorporación de las TIC en todos los procesos. También se proponen lineamientos de software que buscan guiar la implementación y puesta en marcha de las estrategias de sostenibilidad en la comunidad virtual. Al final se presenta un caso de implementación de una estrategia de sostenibilidad orientada a la publicación de información.[16]

5.2 ESTADO DEL ARTE

5.2.1 ESTADO DEL ARTE LOCAL

Carrillo Leonardo, Cruz Duarte Pedro,[17], pretende implementar un aplicativo de origen Java y el motor de base de datos Mysql, solucionar y agilizar la gestión del soporte técnico a los colaboradores de dicha organización.

Cada integrante de la compañía tiene una respectiva labor, de modo que cada área tiene la posibilidad de organizar la información de manera específica, teniendo en cuenta que la información que se requiera es de fácil acceso y en especial intuitiva para el usuario que necesita del uso de ella. Así pues dicho el objetivo principal de este proyecto, se relaciona con la gestión del mantenimiento que se pretende implementar en Connexión Móvil para obtener información en el momento indicado.

Cabrera Penagos Aura, Ortega Rodriguez Ana,[18] expone de manera detallada la importancia del Cloud Computing como herramienta en las organizaciones y se analiza el comportamiento de estas, además del impacto que ha tenido en Colombia, los data center se presentan en este trabajo de grado también y si se observan desde el área de mantenimiento, hay una gran herramienta que puede ser usada, como lo es el Cloud Computing, para almacenar, procesar, organizar y distribuir en grandes servidores la cuantiosa información que albergaría el departamento de mantenimiento en esta empresa de buses.

Jimenez López Amalia, Bustos Yaya Carolina, Suesca Muñoz Yuber.[19] Pretende el desarrollo de un sistema que se encargue de almacenar y arrojar información importante que se necesita dentro de esta empresa para el manejo de inventario de los productos que utilizan en buses articulados y no articulados de gran tamaño, donde es apreciable la relación en la necesidad que presenta el software de mantenimiento al gestionar los repuestos que son de una gran cuantía y que es de vital importancia mantener organizado este stock.

López Quesada Juan Carlos,[20] desarrolla un programa con un módulo en especial que realiza dos tareas de manera eficiente, permite mejorar el proceso de ordenamiento del inventario de equipo y dispositivos además de gestionar el proceso de ejecución y solución de requerimientos de soporte técnico, gracias a un módulo de control, en este proyecto se puede extraer información de vital importancia para el software de mantenimiento que se desarrolla para la compañía Connexión Móvil, porque para la gestión de los repuestos y de la programación de los mantenimientos preventivos y correctivos es necesario tener un módulo de control.

López Ruíz Cristhian, González Larin José, González Lariin Yeisson,[21] se encamina a ser una herramienta útil para el docente, ofreciendo varios beneficios al momento de evaluar el conocimiento de los alumnos, mostrando interfaces amigables e intuitivas para su fácil acceso, de modo que al tener fines educativos este sistema informático, puede proveer gran información al desarrollo de nuestro proyecto, porque se busca desarrollar un software lo suficientemente intuitivo para los colaboradores encargados de las labores de mantenimiento, así pues es importante que para los usuarios exista una facilidad con el manejo de la base de datos, del cloud computing y de la programación de las tareas de mantenimiento.

5.2.2 ESTADO DEL ARTE NACIONAL

Peralta Ruiz, Manuel Salvador [22] La necesidad de estructurar un modelo de gerencia de mantenimiento para flotas de transporte, hace del trabajo su principal objetivo. Se inicia una descripción del estatus del transporte en Colombia, su participación en el PIB nacional así como la participación según el modo de transporte, establece los costos tanto variables como fijos de acuerdo a los últimos estudios del ministerio de transporte. Describen los factores más importantes que participen en los resultados de los costos para administrar el mantenimiento en una flota de transporte.

La composición del trabajo consta de la descripción de los tipos de mantenimiento, los indicadores de mantenimiento, las estructuras de costos, describe en detalle los análisis de aceite utilizados para equipo móvil, muestra la teoría del análisis de falla mediante técnicas, presenta la gestión a realizar para la administración de repuestos y la última parte teórica muestra la estructura básica de un sistema de información.

Carlos A. Montilla Montaña, Guillermo Carvajal, Alexander Rios Gaviria.[23] Se describe la metodología seguida para la concepción, estructuración y desarrollo de un aplicativo de software de bajo costo, para la administración de mantenimiento preventivo, aplicable a micro y pequeñas empresas del sector productivo colombiano. Este tipo de trabajos culminan etapas de proyectos de investigación.

Julián Suarez, Roche Juan[24] El desarrollo del software es una difícil tarea. Prueba de esto, es que existen varias propuestas metodológicas que inciden en las distintas fases del proceso de desarrollo. Por una parte, están aquellas metodologías tradicionales que se basan especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, las herramientas y notaciones que usaran.

Javier Andrés Arias Sanabria, Félix Antonio Cortés Aldana, Jaime Orlando Cortés Aldana [25] La planeación estratégica de sistemas de información, es el proceso por medio del cual una organización determina el portafolio de aplicaciones de computador para ayudar a lograr sus objetivos de negocios. El BSP/SA (Business System Planning for Strategic Alignment) de IBM es una importante técnica para desarrollar un plan estratégico del recurso de información de toda una empresa. El BSP/SA ha sido descrito en términos de fases y tareas específicas. Las tareas son usualmente realizadas a mano y requieren de experiencia. El objetivo principal de estas herramientas es el de dar a conocer la forma en que automatiza dos de las tareas más importantes de la metodología. Para desarrollar el software se hizo énfasis en las etapas de análisis, diseño e implementación del ciclo de vida de

desarrollo de sistemas. Durante la etapa de análisis fue importante la revisión de la literatura y entrevistas semiestructuradas con expertos. Una contribución especial del presente trabajo es el diseño e implementación de reportes estadísticos asociados a cada matriz.

Vásquez, Danny [26] Se planteó el diseño e implementación informático para mejorar el proceso, con el objetivo de controlar el stock de sus productos, mejorar el proceso, logrando un posicionamiento competitivo en el ámbito regional y satisfacer las necesidades de los clientes.

5.2.3 ESTADO DEL ARTE INTERNACIONAL

Holtkamp, Philipp, Jokinen, Jussi P.P, Pawlowski, Jan M. [27] Desarrollo de software global cambia los requisitos en términos de competencia suave y aumenta la complejidad de la interacción social mediante la inclusión de aspectos interculturales. Mientras que la competencia suave es a menudo visto como crucial para el éxito de los proyectos de desarrollo de software a nivel mundial, los requisitos de competencia concretas siguen siendo desconocidos. Competencia Internacionalización representa uno de los primeros intentos de estructurar y describir los requisitos de competencia suaves para los desarrolladores de software a nivel mundial. Sobre la base de la diversidad de tareas, requisitos de competencia difieren entre las diversas fases de desarrollo de software. Mediante la realización de una encuesta sobre la importancia de las competencias de internacionalización para las diferentes fases de desarrollo de software global, se identificaron diferencias en términos de competencia importancia y requisitos en las fases. "Adaptabilidad" (del estilo de trabajo de uno) y "Conciencia cultural", fueron las principales diferencias. "Conciencia cultural" que distingue a los requerimientos de ingeniería y diseño de software de prueba e implementación, mientras que "Adaptabilidad" distingue la ejecución y el software de diseño de ingeniería de requisitos y pruebas.

Ralph, Paul [28]Tras las convocatorias de mayor desarrollo de la teoría de la ingeniería de software, este documento formula una teoría del proceso de la práctica del desarrollo de software. Sensemaking-coevolución-Implementación teoría explica cómo los sistemas de software complejos son creados por los equipos de desarrollo de software de cohesión en las organizaciones. Se postula que un agente independiente (el equipo de desarrollo) crea un sistema de software por la alternancia entre tres categorías de actividades: dar sentido a un contexto ambiguo, de mutuo perfeccionamiento de los esquemas del espacio de contexto y diseño, y manifestando su comprensión del espacio de diseño en un artefacto tecnológico. En este trabajo se desarrolló la teoría define, ilustra y conceptualmente evalúa Teoría sensemaking-coevolución-Implantación. Motivos conceptos y relaciones de la teoría de la ingeniería de software existentes, el desarrollo de sistemas de información y la literatura de diseño interdisciplinario.

Savolainen, Paula, Ahonen, Jarmo J. [29]Los conocimientos adquiridos durante la fase de venta de un proyecto de desarrollo de software es muy importante para las empresas proveedoras. Sin embargo, el conocimiento de que un jefe de proyecto ha adquirido antes del inicio del proyecto, y durante la fase de venta, no es necesariamente disponible cuando el proyecto se está iniciando. Dibujamos teóricamente en el ciclo de comercialización del proyecto y enfatizamos una discontinuidad en el ciclo de comercialización de proyectos entre las fases anteriores del proyecto y la fase de ejecución del proyecto. Nuestro estudio reveló un fenómeno ignorado que es una parte inherente de las empresas proveedoras. El fenómeno se origina en los procesos de ventas en forma de embudo y situaciones proyectos volátiles ", que obligan a las empresas proveedoras para seleccionar un director de proyecto que no sea el que estuvo involucrado en el caso durante la fase de venta. Esto crea un desafío de gestión del conocimiento en las empresas proveedoras. Nuestro estudio contribuye a proyectar la investigación de gestión, el estudio de la gestión de un proyecto en un contexto

empresarial del proyecto, y revela un desafío de gestión del conocimiento en las empresas proveedoras.

García, Mireles, Gabriel Alberto, Moraga, Ma Ángeles, García, Félix, Piattini, Mario [30]
Mejorar la calidad del producto podría ser un objetivo principal de una iniciativa de mejora de procesos. La calidad es, sin embargo, un concepto complejo, y los expertos recomiendan la identificación de las características relevantes de calidad del producto para satisfacer las necesidades de los usuarios o clientes. Existe una necesidad de entender cómo las iniciativas SPI contribuyen a la mejora de software características de calidad del producto. Este documento tiene como objetivo proporcionar una visión general de una puesta al día del estado de la técnica con respecto a las iniciativas que se centran en la promoción de la mejora de la calidad del producto mediante la aplicación de enfoques SPI. Este objetivo se logró mediante la realización de un estudio sistemático de mapeo, como resultado de lo cual se identificaron 74 documentos primarios incluyendo tanto (24,3%) trabajos teóricos (75,7%) y empíricos. Las principales características de calidad del producto abordado son la seguridad, la facilidad de uso y fiabilidad. Modelos de procesos relacionados con la seguridad, por otro lado, son los más citados (53%). Los trabajos empíricos sugieren que los modelos tradicionales de referencia de procesos, tales como CMM, CMMI o ISO 9001, moderadamente aumentan las características de calidad del producto, siendo éstas principalmente mantenibilidad y fiabilidad. Sin embargo, hay una necesidad de más investigación empírica para evaluar el impacto de las iniciativas de SPI en el software de la calidad del producto teniendo en cuenta factores contextuales. Iniciativas SPI deben ser más impulsados por los objetivos de rendimiento relacionados con las características de calidad del producto.

Raza, Muhammad H. Sivakumar, Shyamala C. Nafarieh, Ali Robertson, Bill [31]
Redes definidas Software (SDN) es un enfoque emergente para manejar la expedición y control de datos por separado. La noción de programación tiene una

importancia central en la SDN. Dos estrategias de implementación; código abierto y propietario, están dando forma a las tendencias de la adoptabilidad de SDN por los principales fabricantes de hardware. Un grupo de proveedores líderes cree que el acoplamiento débil entre las capas lógicas y físicas de una red dificulta la correcta prestación de los recursos físicos y sugiere una solución propietaria para este problema. El otro grupo se refiere a la noción de apertura como S característica clave de la SDN. Este artículo compara y contrasta estas dos estrategias de implementación de SDN mediante la identificación de sus respectivos principios de funcionamiento, las características de las líneas de productos y debilidades y fortalezas.

Viveros, Pablo, Kristjanpoller, Fredy, Barbera, Luis Crespo, Adolfo [12]La necesidad de presentar al sector transportador un modelo de administración general de mantenimiento en flotas constituyen el objetivo principal en la realización de este proyecto. Se inicia con la investigación del estado actual del transporte, su participación en el contexto económico y social del país, establece los costos fijos, costos variables, cuánto pesa esto en la constitución del PIB del país.

El alcance teórico del trabajo abarca la descripción de los tipos de mantenimiento aplicados en la industria del transporte, indicadores más empleados en el área del mantenimiento y la estructura de costos.

6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Tipos de investigación científica: Clasificación



TIPOS DE INVESTIGACIÓN	
◆Histórica	Analiza eventos del pasado y busca relacionarlos con otros del presente
◆Documental	Analiza información escrita sobre el Tema Objeto de Estudio
◆Descriptiva	Reseña rasgos, cualidades o atributos de la Población Objeto de Estudio
◆Correlacional	Mide el grado de relación entre las variables de la Población estudiada
◆Explicativa	Da razones del porqué de los fenómenos
◆Estudio de Casos	Analiza una unidad específica de un Universo Poblacional
◆Seccional	Recoge información del Objeto de Estudio en oportunidad única
◆Longitudinal	Compara datos obtenidos en diferentes oportunidades o momentos de una misma población con el propósito de evaluar los cambios
◆Experimental	Analiza el efecto producido por la acción o manipulación de una o más variables independientes sobre una o varias dependientes

César Augusto Bernal T.



Ilustración 2. Grafica de tipos de investigación. [32]

El tipo de investigación planteada en este proyecto es de tipo histórico pues recopila información de eventos del pasado y se comparan y relacionan con los del presente para agilizar procesos y mantener una gran cantidad de datos recopilados y que seguramente son de gran ayuda para los técnicos, ya que ofrece de manera detallada la hoja de vida del activo.

A su vez es de tipo longitudinal pues con los datos anteriormente mencionados, tanto de tiempo pasado como presente, se es posible evaluar los cambios que este software puede generar en los procesos de operación del mantenimiento.

7. DESARROLLO METODOLÓGICO

7.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

La información para el desarrollo del proyecto es obtenida por diferentes medios, uno de ellos son los manuales de desarrollo que son ofrecidos por IBM Maximo Asset Management los cuales describen la manera de realizar la implementación dependiendo de las necesidades de los clientes, por otro lado también se obtiene información de los consultores quienes gracias a sus experiencias brindan información importante al momento de poner en marcha el proyecto aconsejando asertivamente en cada intervención, los profesionales de TIC son parte fundamental porque su formación brinda referencias para la planeación de proyecto, también se cuenta con el conocimiento de los docentes encargados de dictar la especialización y por último la información que es obtenida por cada uno de los involucrados.

7.2 ANÁLISIS DE DATOS

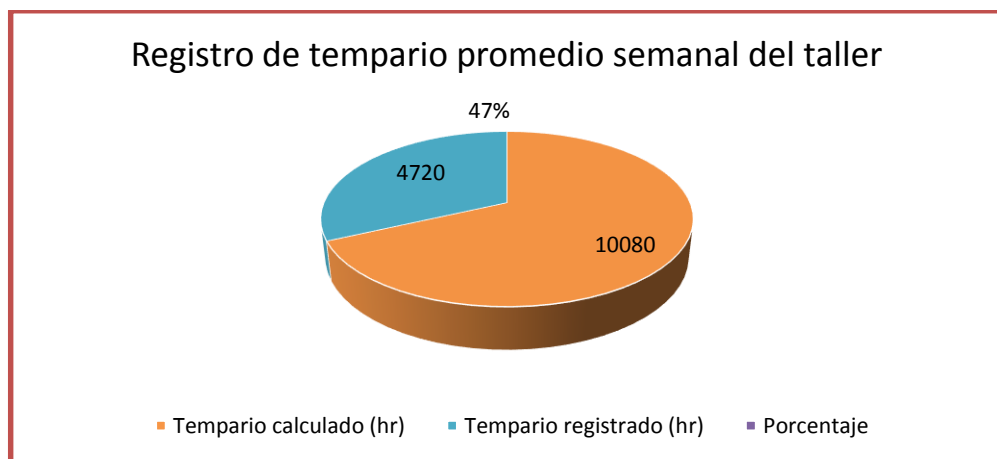


Ilustración 3. Registro de tempario promedio semanal del taller

Se evidencia que el software que actualmente se utiliza no es amigable a la operación ya que el registro de temparios que se debe hacer, solo se cumple en un 47% del total calculado por el departamento de planeación. Es difícil determinar la eficiencia de la mano de obra en el taller si no quedan registros reales en cada una de las OT.

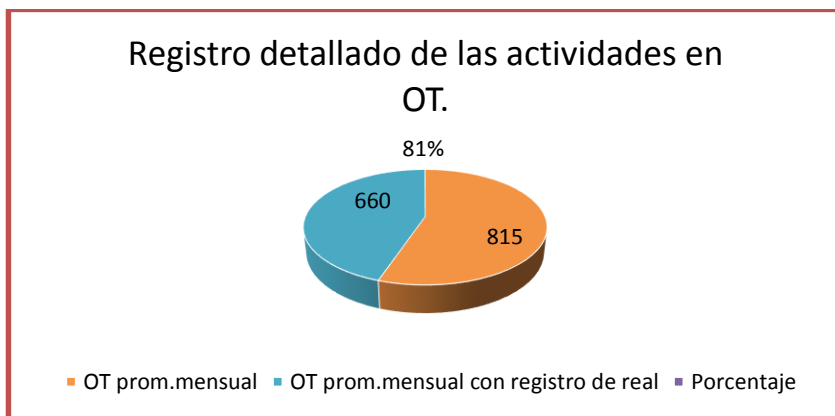


Ilustración 4 Registro detallado de las actividades en OT.

Actualmente la información registrada en cada una de las actividades que se realizan por cada OT no está siendo la real. Ya que la mayoría de los colaboradores ya se por falta de tiempo, desinterés al diligenciamiento de los formatos, o simplemente por falta de capacitación no lo hacen. Solamente el 81% de todos los registros lo están haciendo correctamente.

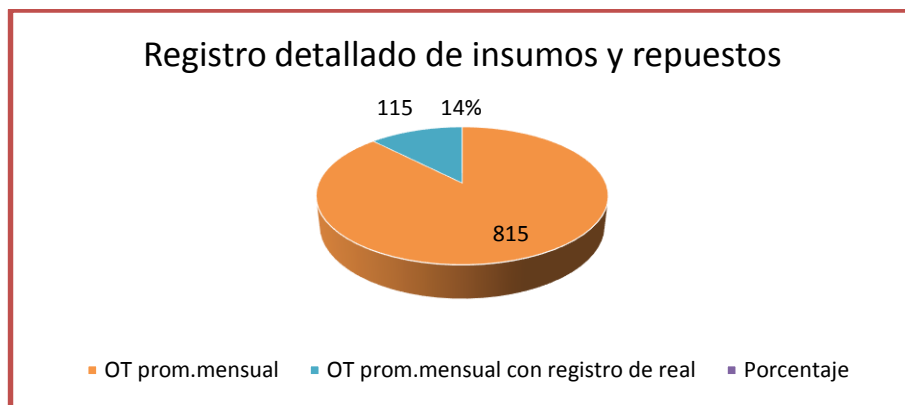


Ilustración 5 Registro detallado de insumos y repuestos.

Actualmente el software de mantenimiento no interactúa con el software utilizado por el almacén, esto hace que las OT no tengan un registro real del costo por insumos o repuestos asociados a cada actividad y es difícil calcular o realizar proyecciones de mantenimiento a nivel de planeación, solo el 14% de los colaboradores se toma el trabajo de realizar el registro real a mano de una forma autónoma.

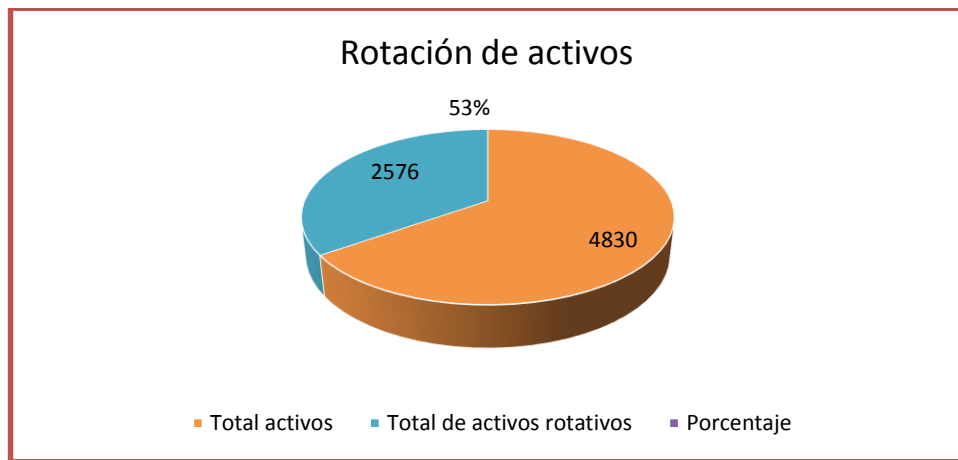


Ilustración 6 Rotación de activos.

En estos momentos se encuentran 4830 activos asociados al mantenimiento en Connexion Móvil, de los cuales el 53% rotan entre sus ubicaciones o buses, pero no se tiene un seguimiento real o un historial donde se pueda tomar información a la hora de tomar decisiones o puntualmente cuando sucede una novedad. Por ende es muy complejo formular planes de acción con cada uno de ellos al momento de hablar de confiabilidad.

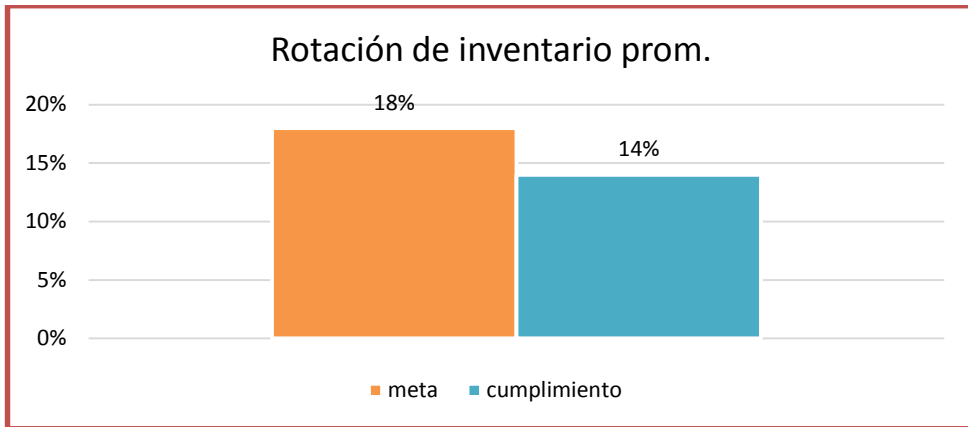


Ilustración 7 Rotación de inventario

Actualmente no se cumple la meta de rotación de inventario, ya que el actual software no permite realizar un control de máximos y mínimos por repuesto o insumo. No se pueden realizar una buena planeación para los pedidos que se realizan mensualmente y se tiene inventarios con exceso de material.

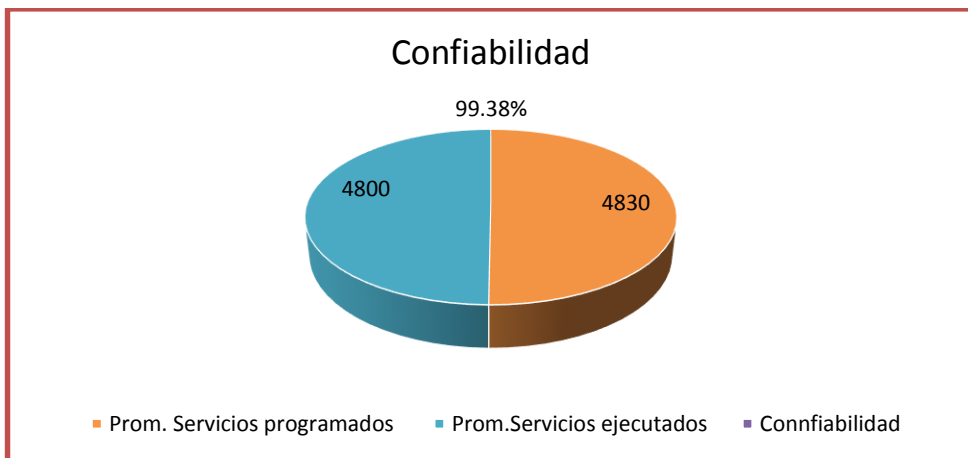


Ilustración 8 Confiabilidad

Con una confiabilidad promedio del 99,38% se cumple con la meta que es de 99,3%, pero es algo que se podría mejorar mucho más. Se debe controlar

cada una de las actividades que se realizan actualmente para reducir las fallas y esto nos ayudaría a mejoras con el cumplimiento de los servicio presupuestados.

7.3 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

7.3.1 El proceso de Mantenimiento Connexion Móvil logro identificar durante diferente ocasiones, factores que podían afectar su proceso. Los antecedentes del proyecto conectaban directamente la necesidad de tener un sistema integrado de información que lograra conectar la gestión y el control del producto final, lograr tener una flota confiable y segura.

Todo esto llevo a que el proceso lograra determinar aquellas cosas que podrían mejorar su desempeño a través del manejo de la información y control de la misma, bajo una primicia la cual es dejar de realizar “Carpintería” de información y pasar al análisis y uso de la misma, por lo anterior se realizó la identificación de necesidades las cuales fueron realizadas por cada uno de los subprocesos de mantenimiento incluyendo compras y almacén.

Dentro de los antecedentes importantes se encuentran:

- Evidencia durante las auditorías al proceso, donde se encontraba dificultad para la trazabilidad de la información de la ejecución de mantenimiento.
- Acciones de mejora encaminadas a:
 - Control de tiempos y movimientos (Temparios)
 - Acceso a historiales de información.
 - Control y trazabilidad de cambios de planes de mantenimiento.
 - Información centralizada.
 - Comunicación entre sistemas de información de almacén – compras – mantenimiento.

- Presentación de reportes a ente regulador.
- Dificultad de encontrar reportes de ejecución claros.
- No conformidad por ejecución de actividades que son susceptibles de auditar (accidentes o fallas en la vía).

La identificación de necesidades se realizó mediante entrevista a cada uno de los Key Users del proceso, los cuales son:

- Director de Mantenimiento
- Profesional de Planeación de Mantenimiento
- Profesional de Programación de Mantenimiento
- Profesional de Mantenimiento
- Jefe de Mantenimiento
- Coordinador de Mantenimiento
- Jefe de Compras
- Jefe de Almacén
- Auxiliar de Almacén
- Contabilidad

Con los anteriores roles se logra tener las especificaciones básicas que debe tener el ERP y se complementaron con las evidencias de auditorías realizadas.

Con lo anterior se logra determinar necesidades generales para el ERP:

- Vincular Almacén – Compras – Mantenimiento ya que Infomante (actual software) no poseía la interfaz.
- Eliminar el Z Control (hola de registro histórico) como documento principal del proceso que es frágil en cuanto a seguridad y accesibilidad.
- Centralización de la Información.
- Comunicación entre los subprocesos con el manejo de la información y el acceso a la misma.
- Trazabilidad a toda la información de los procesos.

- Automatización de Reportes (Informe TM)
- Información confiable para análisis de falla.
- Control presupuestal en tiempo real.
- Estructuras de cuentas PUC para controlar contablemente las NIF

Selección y Especificaciones Funcionales

Comparación entre IBM Maximo y los demás ERP similares, se encontró que Maximo era el más flexible y el que mejor se adaptaba a las necesidades propias del proceso. Las demás herramientas se centraban en industrias de producción o activos en línea.

Después de proponer el software las directivas pasaran a la negociación del contrato, ya que inicialmente tiene un costo de USD 150.000, el cual se facilitara por la actividad previa de identificación de necesidades, ya que se identifican los términos del servicio, precio, recursos y tiempo de implementación, esto se resume en el Kick Off.

Con lo anterior se dará inicio a la implementación, dando el primer paso y el más importante, definir las especificaciones funcionales, lo cual resume cual será la arquitectura del software, como viajará la información, como se comunicaran los diferentes roles y qué papel tiene cada rol dentro del software y cuáles serán sus accesos y responsabilidades.

En la etapa de implementación se tendrá en cuenta todos los requerimientos y con base en ello se evalúa la estructura, taxonomía, procesos, necesidades, accesos, recursos para lograr una herramienta rápida, intuitiva y centrada en facilitar el ingreso de información confiable para la gestión de los procesos.

Los resultados finales se miden en términos de funcionalidad con respecto a lo contratado y dando como conclusiones actividades pendientes por realizar y mejoras para estudiar.

Funciones Planeación de mantenimiento

Ejecución y Control del plan de mantenimiento, Seguimiento al consumo de Insumos y repuestos por actividad Seguimiento ordenes de trabajo, Gestión de aprovisionamiento, Codificación estructurada de los productos, Rotación de Inventarios, Conteo Físico y Consultas, almacenamiento de la información y las hojas de vida de cada uno de los activos y trazabilidad de la información, un único punto de control sobre toda clase de activo, como lo son los de mantenimiento Flota e infraestructura.

Funciones Programación de mantenimiento

Medios de validación real de backlog, verificación continua de información de actividades realizadas, trazabilidad de la información, conocimiento en tiempo real de recursos disponibles, feedback de mantenimiento ejecutados, acceso a KPI's en tiempo real para el control del plan de mantenimiento y control de IDF de la flota para la programación diaria de actividades.

Funciones Compras

Trazabilidad de la información para controlar el cumplimiento de las solicitudes de compra generadas por los usuarios, confiabilidad de la información, minimizando el riesgo de cometer errores en pedidos por referencias y cantidades mal suministradas, control en las órdenes de compra para servicios de Mantenimiento, generación de Solicitudes de Compra.

Funciones almacén

La confiabilidad en los despachos de Repuestos, Insumos, EPP y dotación, optimizar tiempos de entrega a los técnicos, auxiliares, disminución de errores en descargos de software, confiabilidad de creación de referencias, administración de repuestos con servicios, agilizar el método de impresión, consultas y conectividad de la red.

7.3.2 Se realizará un cronograma de capacitación para cada una de las áreas involucradas, primero se instruirá a los encargados del área de operaciones, (gerente de operaciones, coordinador de operaciones), posteriormente a los integrantes de esta área,(técnicos de operaciones); segundo la instrucción se dará a las personas encargadas del área de mantenimiento(gerente de mantenimiento, coordinador de mantenimiento, supervisores de mantenimiento), seguido de sus colaboradores, (inspectores de patio, técnicos mecánicos, técnicos eléctricos y técnicos de carrocería),sin embargo para estos últimos mencionados se realizarán por módulos y se tendrán en cuenta grupos pequeños para que sea más personalizada la capacitación.

Las personas que realizan el desarrollo serán las que interactuaran con cada uno de los directores de los departamentos para determinar fechas, participación y tiempos permitidos para cada una de las sesiones

Un ejemplo del cronograma, es como el que se presenta a continuación:

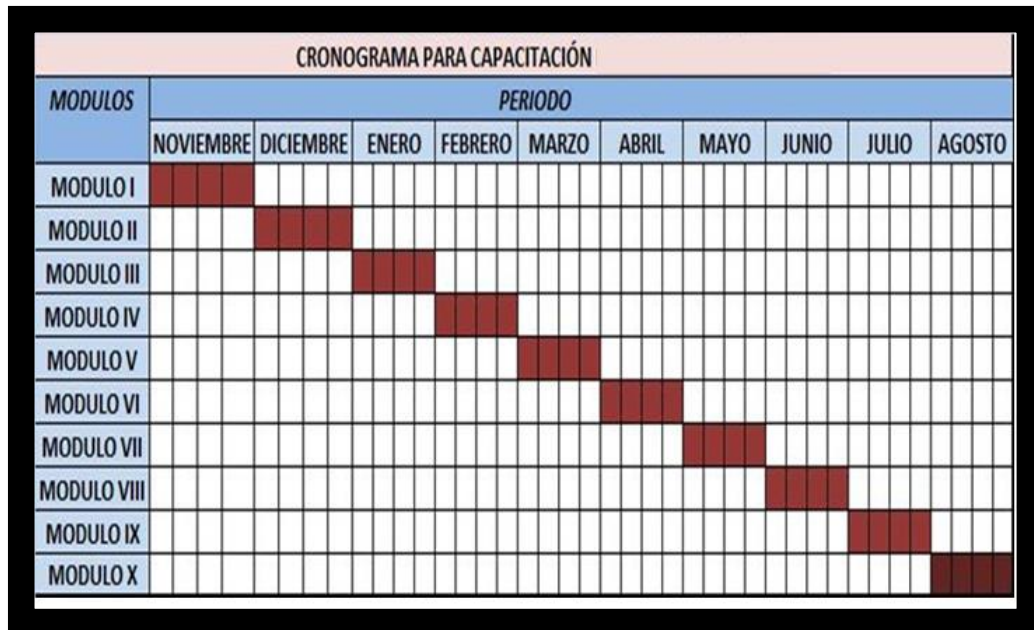


Ilustración 9 Cronograma, elaborado por el autor.

Como se aprecia en la anterior imagen, la capacitación constará de 10 (x) módulos cada uno instruido a 4 personas máximo, teniendo en cuenta que en los módulos el contenido será:

Módulo I

Instrucción del ingreso, registro de usuario y explicación a groso modo de cada uno de los contenidos del software.

Módulo II

Acceso a la gestión de activos y la gestión del trabajo, para registro de hojas de vida, consultas, realización de informes y registro de costos, contratos asociados, mantenimientos y garantías.

Módulo III

Ingreso de datos para la gestión del servicio, donde se establecen los acuerdos de nivel de servicio (SLA), monitoria proactiva del nivel de servicio.

Módulo IV

Acceso y registro de información para la gestión del inventario, se explicará el manejo del inventario de activos, además de su correspondiente valor monetario, manejo de proveedores, requisiciones automáticas y generación automática de órdenes de compra.

Módulo V

Acceso al panel de control, para registrar los equipos, responsables, técnicos, clientes, entre otros.

Módulo VI

Programación de los mantenimientos preventivos para la definición de actividades, la generación de órdenes de trabajo, los requerimientos de insumos, la programación de compras y programación de subcontratos.

Módulo VII

Programación del mantenimiento correctivo, donde podrán diligenciar órdenes de trabajo, frecuencia de fallas, síntomas, causas, soluciones e históricos de equipo.

Módulo VIII

Monitoreo de actividades donde se controlará el estado, tipo de trabajo, responsable, ubicación, máquina además de su fecha.

Módulo IX

Acceso a históricos de una máquina, actividad, técnico, fechas, sitios, tipos de daños y soluciones.

Módulo X

Gestión de aprovisionamiento para que los colaboradores, comprendan como se codifican los productos, como se registran las entradas y salidas por diferentes conceptos.

7.3.3 Metodología de actualizar hojas de vida.

La metodología para actualizar las hojas de vida, debe empezar con la recolección de la información y se deben definir los planes de trabajo que se van a asociar y esto constara de los siguientes pasos:

- Definir las tareas rompiendo el trabajo en pasos, en el plan de trabajo.
- Definición de los laborales / habilidades y hora en la subpestaña Trabajo.
- Definición de los materiales necesarios en la subficha materiales.
- La definición de los servicios que se necesitan en la subficha Servicios.
- Definición de las herramientas necesarias en la sub-pestaña Herramientas.

Después de examinar las actividades de mantenimiento de la compañía para identificar los tipos de las órdenes de trabajo que se generan en repetidas ocasiones, se pueden crear planes de trabajo que describan en pasos los trabajos de mantenimiento comunes. Esto puede ayudar a crear estimaciones por mano de obra, materiales, servicios y herramientas que se requieren para el mantenimiento preventivo e inspecciones periódicas.

Por otro lado se deben crear rutas para poder interactuar más fácilmente con el sistema. Una ruta es una lista de activos de trabajo relacionados, que pueden ser considerados. Estas paradas de ruta pueden ser activos o lugares, o una combinación de los dos. También una ruta puede ser una lista de activos simple, esto puede crear una ruta que enumera activos que están relacionados por ubicación.

Se pueden simplificar rutinas de mantenimiento mediante la creación de una lista de activos o lugares que requieren el mismo tipo de mantenimiento periódico. También se pueden generar órdenes de trabajo para obtener una lista de los bienes o lugares, por lo que el trabajo puede ser hecho, al mismo tiempo, mientras que los de mano de obra, materiales y herramientas están disponibles. En Máximo, esta lista de activos o ubicaciones se llama una ruta.

Los informes de gestión de mantenimiento, serán ingresados al sistema para tener un control y registro de novedades y labores diarias realizadas durante el turno laboral, así que es de gran utilidad que esta información se encuentre soportada por medios magnéticos. La codificación del sistema de información se realizará únicamente por el desarrollador con ayuda del profesional de planeación teniendo en cuenta que esta persona es quien estructurará su base de datos dependiendo de las necesidades y facilidad.

7.3.4 Una vez cargada toda la información y toda la estructura de cada uno de los módulos de las diferentes áreas, se mostrarán los avances a toda la gerencia y cuáles son los avances para así planear una fecha de lanzamiento oficial a todo el personal de la empresa.

En esta presentación se expondrán cuáles son los antecedentes e identificación de necesidades, cuáles son las funciones específicas, como será la implementación, cuáles serán sus resultados, cuál será el adiestramiento, configuración, desarrollo y pruebas, conversión y carga de la información, pruebas integrales y por último como es la puesta en producción.

Por último se transmitirá cuál es la mejora continua y como aseguraremos la sostenibilidad del sistema.

8. FUENTES DE OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

8.1 FUENTES PRIMARIAS

La fuente primaria de la información es ofrecida por IBM y su personal, ya que son los encargados de realizar la estructuración del software en la empresa y además de eso de dar soporte a los requerimientos que se llegaran a necesitar en el proceso.

8.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes de información secundarias serán manuales para resolver inquietudes, por otro lado se tendrán tutoriales virtuales para las diferentes aplicaciones de usabilidad.

9. COSTO

Determinar las necesidades de cada departamento para la implementación del software.					
Recurso	Descripción	cantidad	horas	costo und.	costo total
Humano	Desarrollador	3	210	\$ 20.000,00	\$ 4.200.000,00

Realizar cronograma de capacitación por grupos de trabajo para determinar fechas.					
Recurso	Descripción	cantidad	horas	costo und.	costo total
Humano	Desarrollador	1	5	\$ 20.000,00	\$ 100.000,00

Proponer la metodología para actualizar las hojas de vida mediante la recolección de datos para cada uno de los activos.					
Recurso	Descripción	cantidad	horas	costo und.	costo total
Humano	Desarrollador	1	150	\$ 20.000,00	\$ 3.000.000,00
Humano	Planeador	1	150	\$ 20.000,00	\$ 3.000.000,00

Definir la puesta en marcha para realizar planes de mantenimiento.					
Recurso	Descripción	cantidad	horas	costo und.	costo total
Humano	Desarrollador	3	10	\$ 20.000,00	\$ 200.000,00

Costo total de propuesta de solución	
Descripción	Costo
Determinar las necesidades de cada departamento para la implementación del software	\$ 4'200.000
Realizar cronograma de capacitación por grupos de trabajo para determinar fechas	\$ 100.000
Proponer la metodología para actualizar las hojas de vida mediante la recolección de datos para cada uno de los activos	\$ 6'000.000
Definir la puesta en marcha para realizar planes de mantenimiento	\$ 200.000
Costo total	10'500.000

Retorno de la inversión

Mensualmente la empresa tiene movimientos contables por cuestiones de mantenimiento por una suma aproximada de \$1.000.000.000, de los cuales un 6% de esto se ve reflejado en pérdidas, ya que no se cuenta con un software eficiente. Esta razón es ampliamente utilizada en el análisis, ya que mide la rentabilidad sobre los activos totales medios o lo que es lo mismo su capacidad para generar valor, permitiendo de esta manera apreciar la capacidad para obtener beneficio del activo total de la empresa y poniendo así en relación el beneficio con respecto al tamaño de su balance. Se busca que el ROI, equivalente a \$10'500.000, se vea reflejado aproximadamente en 9 meses, de esta manera se pueden llegar a reducir pérdidas mensuales de aproximadamente \$60'000.000 mensuales con esta nueva implementación.

10. TALENTO HUMANO

El talento humano es parte fundamental de la gestión de mantenimiento en la organización de modo que es fundamental ver qué beneficios trae para los colaboradores el empleo de esta importante herramienta.

El software tiene distintas finalidades que buscan facilitar la labor de los integrantes de esta compañía:

10.1 Ventajas

- Generar procedimientos que resumen tareas y posteriormente tiempos en la entrega de información a los técnicos mecánicos, supervisores y coordinadores de mantenimiento.
- Anticiparse a momentos en los que la presión de la agilidad con las labores de mantenimiento es altamente exigente, de modo que el sistema en general realizará procesos que requieren de dos o más personas, para desarrollar un mantenimiento o labor oportuna.
- Realizar cálculos de tiempos y medidas precisas con respecto a los sistemas mecánicos de los vehículos, de modo que el mantenimiento según el caso se aplique sea el indicado y arroje información verídica sobre un bus determinado.
- Mantener organizada información en grandes cantidades, a fin de generar bases de datos precisas para requerimientos que presente el técnico que va a realizar el trabajo sobre el activo, en este caso los buses articulados.

- Notificar a los entes gestores del mantenimiento, tanto preventivo como correctivo de tareas que se programaron en algún momento sobre un activo y que seguramente pueden estar previniendo fallas de gravedad sobre este.

7.2 Desventajas

- Mal manejo por parte de usuarios que no tienen la debida capacitación para el trabajo que requiere este software.
- Programación o ingreso de información insuficiente que no puede desarrollar labores como la programación del mantenimiento de un vehículo.

CONCLUSIONES

Se determinaron las necesidades de todas las áreas y departamentos de Connexion Móvil para la implementación del software Máximo Asset Management, con lo cual se consiguió que todos los formatos como ordenes de trabajo fueran digitalizados para tener las hojas de vidas de los buses actualizadas y así reducir las fallas de los equipos, evitar paradas no deseadas y tener una excelente disponibilidad y confiabilidad de parte de nuestro cliente más importante “Transmilenio”. Adicional se logró que los técnicos mecánicos tengan un acceso más simplificado y pueden generar las ordenes de trabajo con más facilidad.

Para brindar la capacitación al personal involucrado se dividió el proyecto en 10 módulos y se realizó en grupos pequeños para que dicha capacitación fuera más personalizada y garantizar el éxito de la misma. Se capacitaron todas las áreas de la empresa mediante un cronograma, haciendo énfasis en el personal de los departamentos de operaciones y mantenimiento pues son los directos responsables del éxito del proyecto. El cronograma facilitó las capacitaciones pues en dicho cronograma se estipulaban fechas por cada módulo y con la puesta en marcha del software cada área logró iniciar con el ingreso de datos al sistema para su alimentación.

Para actualizar las hojas de vida de los activos se propuso empezar por la recolección de la información, luego realizar planes de trabajo con unos pasos definidos, en estos planes de trabajo se debe describir el paso a paso para los trabajos de mantenimiento comunes, esto ayuda a crear estimaciones por mano de obra, materiales, servicios y herramientas que se requieren para el mantenimiento e inspecciones. Siguiendo estas recomendaciones se llega a la actualización de las hojas de vida de todos los activos de la compañía, ya que para poner en marcha el programa y garantizar el éxito del mismo es necesario contar con las hojas de vida actualizadas y con la implementación de Máximo Asset

Management se garantiza que las hojas de vida de toda la flota se actualizan en tiempo real.

Con la puesta en marcha del programa se pudieron realizar planes de mantenimiento con lo cual garantizamos un cumplimiento del 100 % de las necesidades de los activos. Al recolectar todos los datos de los activos, Máximo Asset Management nos genera automáticamente las rutinas de mantenimientos.

RECOMENDACIONES

Durante los primeros seis meses de la puesta en marcha del software hay que realizar seguimiento a todas las áreas para que alimenten el sistema, se familiaricen y acostumbren a él para así garantizar la veracidad de los datos suministrados y el éxito de proyecto.

Realizar auditorías ya que tienen un impacto positivo, pues en cada auditoria se pueden ver las oportunidades de mejora y realizar planes de acción, adicional a ello todo el personal se acostumbra a estar auditados.

De acuerdo a los resultados del seguimiento y de las auditorias programar capacitaciones básicas para reforzar los conocimientos y despejar las dudas que tengan los colaboradores.

Se debe tener un plan de inducción y capacitación para el personal nuevo que ingrese a Connexion Móvil pues esto garantiza el éxito de Máximo Asset Management, así mismo la confiabilidad de todos los activos se mantiene en porcentajes muy altos para garantizarle a nuestro cliente una operación sin inconvenientes y exitosa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. G. Piattini and F. O. Garcia, “Calidad en el Desarrollo de Software,” 2003.
- [2] P. Dra and J. Mar, “Prácticas de ordenador con SPSS para Windows Licenciatura en Documentación Curso Académico Departamento de Estadística e Investigación Operativa de contenidos,” pp. 1–82, 2002.
- [3] “investigacion d.” p. 1, 1999.
- [4] “software_development_comic1.” p. 1, 1999.
- [5] IBM, “No Title,” 2015. .
- [6] E. Pmp and L. Pmp, “3.1 Mantenimiento preventivo,” p. 21, 2003.
- [7] V. Mantenimiento, “Manual de servicio. GARANTÍA EXTENDIDA Y MANTENIMIENTO INCLUIDO.,” p. 1, 2014.
- [8] C. Ramón and L. Paz, “Procedimiento para desarrollar soluciones de Gestión de Procesos de Negocio con tecnologías de Oracle,” vol. 45, no. 3, pp. 45–54, 2014.
- [9] I. B. M. Maximo and L. IBM Product Third-Party Information All Products Portions © 1996-2003 Visual Mining, Inc. Visual Miningô NetCharts Server provided by Visual Mining, Inc. IBM Maximo Portions © 1995-2004 Actuate Corporation. Portions © 2005 BEA Systems, Inc. BEA WebLogic S, *User’s Guide*. 2007, p. 455.
- [10] J. Francis, “Myths in test automation Los mitos en la automatización de las pruebas,” vol. 4, no. 2, pp. 57–60, 2014.

- [11] A. I. I, M. I. G. li, M. L. S. li, D. La, H. La, I. Superior, P. José, A. Echeverría, C. Facultad, D. I. Industrial, and L. Habana, “Artículo original INFORMÁTICA EMPRESARIAL DISEÑO DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE EN DESIGN OF THE SOFTWARE IMPLEMENTATION PROCESS AT,” vol. XXXIII, no. 1, pp. 60–68, 2012.
- [12] P. Viveros, F. Kristjanpoller, L. Barbera, and A. Crespo, “Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo,” *Scielo*, vol. 21, pp. 125–138, 2013.
- [13] Y. B. R and T. C. G, “System Quality Management in Software Testing Laboratory that Chooses Accreditation Sistema de Gestión de la Calidad en un Laboratorio de Evaluación de Software que Opta por la Acreditación,” 2013.
- [14] J. G. García and M. I. A. De Magdaleno, “Comunicación de la responsabilidad social en el sector del software libre,” *Universia Bus. Rev.*, 2014.
- [15] “RESEÑA DEL SOFTWARE DISPONIBLE EN COLOMBIA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN CADENAS DE ABASTECIMIENTO.” [Online]. Available: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232009000100007.
- [16] “Implementación de las Políticas de Promoción y Uso de Software Libre.” [Online]. Available: <http://www.cds.gov.co/index.php/software-libre/implementacion>.
- [17] C. D. P. Carrillo Leonardo, “Análisis y desarrollo de un software de gestión de reportes de fallas de los equipos de cómputo de la cooperativa Habitat,” 2013.

- [18] O. R. A. Cabrera Penagos Aura, "Cloud Computing una nueva herramienta para ser más competitivos en un mercado globalizado," 2014.
- [19] S. M. Y. Jimenez López Amalia, Bustos Yaya Carolina, ", Diseño e Implementación de un prototipo de software para el manejo del inventario de la empresa instalaciones eléctricas JC LTDA," 2013.
- [20] L. Q. J. Carlos, "Software de control de equipo y soporte técnico," 2014.
- [21] G. L. Y. López Ruíz Cristhian, González Larin José, "Proyecto de grado software educativo Algyca," 2013.
- [22] M. S. Peralta Ruiz, "Modelo gerencial de mantenimiento para flotas de transporte pesado," p. 103, 2011.
- [23] A. R. G. Carlos A. Montilla Montaña, Guillermo Carvajal, "Desarrollo de un software para mantenimiento preventivo, aplicable a los sectores de micro y pequeñas empresas colombianas.," vol. 3, pp. 89–94, 2008.
- [24] R. J. Jualian Suarez, "análisis de implementación de un software," 2009.
- [25] J. O. C. A. Javier Andrés Arias Sanabria, Félix Antonio Cortés Aldana, "Software para la enseñanza y entrenamiento en la construcción de matrices para planeación estratégica de sistemas de información," vol. 30, pp. 131–139, 2010.
- [26] D. Vasques, "Plan de gestión para la implementación de un sistema de información," 2008.
- [27] P. Holtkamp, J. P. P. Jokinen, and J. M. Pawlowski, "Soft competency requirements in requirements engineering, software design, implementation, and testing," *J. Syst. Softw.*, vol. 101, pp. 136–146, 2015.

- [28] P. Ralph, "The Sensemaking-Coevolution-Implementation Theory of Software Design The Sensemaking-Coevolution-Implementation Theory of Software Design," *Sci. Comput. Program.*, vol. 101, pp. 1–52, 2015.
- [29] P. Savolainen and J. J. Ahonen, "Knowledge lost: Challenges in changing project manager between sales and implementation in software projects," *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 33, no. 1, pp. 92–102, 2014.
- [30] G. A. García-Mireles, M. Á. Moraga, F. García, and M. Piattini, "Approaches to promote product quality within software process improvement initiatives: a mapping study," *J. Syst. Softw.*, vol. 103, pp. 150–166, 2015.
- [31] M. H. Raza, S. C. Sivakumar, A. Nafarieh, and B. Robertson, "A comparison of software defined network (SDN) implementation strategies," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 32, pp. 1050–1055, 2014.
- [32] N. Rojas, "Gerencia de mantenimiento," 2015.

CIBER GRAFIA

- [15] “RESEÑA DEL SOFTWARE DISPONIBLE EN COLOMBIA PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN CADENAS DE ABASTECIMIENTO.”
[Online]. Available:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-59232009000100007.
- [16] “Implementación de las Políticas de Promoción y Uso de Software Libre.”
[Online]. Available: <http://www.cds.gov.co/index.php/software-libre/implementacion>.

ANEXOS