



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y
MECÁNICA**

CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**TEMA: IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE
MANTENIMIENTO PARA LOS AUTOMOTORES DEL GAD
MUNICIPAL DE “EL CHACO”.**

AUTOR: WILLAM ROBERTO DÍAZ LOMAS

DIRECTOR: ING. LEONIDAS QUIROZ

LATACUNGA

2017

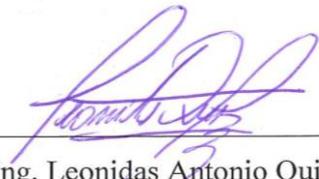


**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, ***“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LOS AUTOMOTORES DEL GAD MUNICIPAL DE “EL CHACO”***”, realizado por el señor ***WILLAM ROBERTO DÍAZ LOMAS***, ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio, el mismo cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, por lo tanto me permito acreditarlo y autorizar al señor ***WILLAM ROBERTO DÍAZ LOMAS*** para que lo sustente públicamente.

Latacunga, Febrero 2017



Ing. Leonidas Antonio Quiroz Erazo
DIRECTOR

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo **WILLAM ROBERTO DÍAZ LOMAS** con cédula de identidad N° 172080322-8 declaro que este trabajo de titulación **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LOS AUTOMOTORES DEL GAD MUNICIPAL DE “EL CHACO”**” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación mencionada

Latacunga, Febrero 2017

A handwritten signature in purple ink, consisting of several loops and a horizontal line at the bottom, positioned above a solid horizontal line.

Willam Roberto Díaz Lomas

C.C.: 172080322-8



**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

AUTORIZACIÓN

Yo, **WILLAM ROBERTO DÍAZ LOMAS**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar en la biblioteca Virtual de la institución el presente trabajo de titulación **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LOS AUTOMOTORES DEL GAD MUNICIPAL DE “EL CHACO””** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi autoría y responsabilidad.

Latacunga, Febrero 2017

Willam Roberto Díaz Lomas

C.C.: 172080322-8

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico en primer lugar a Dios que siempre guía mi camino, a mis padres que desde el principio de este proceso y ante cualquier adversidad han estado presentes apoyándome con todo su afecto y palabras de aliento para seguir en esta carrera.

A mi amada esposa Cristina quien llegó a mi vida en el momento preciso para darme sus palabras de aliento y apoyo incondicional día a día, para de esta manera culminar con éxito este proyecto.

Al mejor regalo de mi vida mi hermosa hija Renata Micaela, quien con una sola sonrisa borraba en mi cualquier problema que se presentó durante la realización de mi trabajo.

A la persona que un día estuvo a mi lado, pero desde el cielo siempre me sus bendiciones mi abuelita Concepción Cajas.

Roberto.

AGRADECIMIENTOS

Como la mayor referencia de agradecimiento sin duda es a Dios y la entera fe que le tengo ya que me ha colmado de bendiciones durante este importante ciclo de mi vida y cuando casi estaba a punto de darme por vencido hubo una luz que guio mi camino y continuar hasta el final.

A mis padres y amada esposa que estuvieron presentes en las respectivas etapas del desarrollo del proyecto.

Agradezco a mi director del proyecto de investigación Ing. Leonidas Quiroz por sus amplios conocimientos y que me brindo su ayuda y apertura cuando lo necesite.

Roberto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD	¡Error! Marcador no definido.
AUTORIZACIÓN	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ECUACIONES	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xvii

CAPÍTULO I

MARCO METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN “IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LOS AUTOMOTORES DEL GAD MUNICIPAL EL CHACO”

	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	4
1.4 Descripción resumida del proyecto	5
1.5 Justificación e importancia	6
1.6 Objetivos	7
1.6.1 Objetivo general	7
1.6.2 Objetivos específicos	7
1.7 Metas	7
1.8 Hipótesis	8
1.9 Variables de investigación	8
1.9.1 Variable independiente	8
1.9.2 Variables dependientes	8

CAPÍTULO II

INGENIERÍA DE MÉTODOS Y LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO

AUTOMOTRIZ

	11
2.1 Control los vehículos y mantenimiento	11
2.1.1 Requerimientos de control	12
2.1.2 Servicios de postventa	13
2.1.3 Mantenimiento.	13
2.2 Indicadores en la Gestión del mantenimiento	16
2.4.1 Límites de un proceso	21
2.4.2 Elementos de un proceso	21
2.4.3 Tipos de procesos	22
2.4.4 Procesos del vehículo sugerido para talleres de empresa pública y privada.	23
2.5 Distribución de planta	24
2.5.1 Bahías de trabajo	25
2.5.2 Área operativa	26
2.6 Estudio de Tiempos	27

2.6.2	Cálculo de los tiempos de mantenimiento.....	27
2.7	Plan de mantenimiento de automotores.....	28
2.8	Plan de mantenimiento programado.....	29
2.9	Plan de mantenimiento equipos y herramientas	33
2.10	Diseño de programas de mantenimiento.	35
2.11	Conservación industrial	36
2.11.1	Planificación.....	36
2.11.2	Programación	37
2.11.3	Ejecución.....	38
2.11.4	Control	39
2.12	Caracterización del GAD Municipal El Chaco	40
2.12.1	Funciones de la Dirección Administrativa	43
2.12.2	Funciones de la Dirección de Obras Públicas	43
2.12.3	Normativas legales	44
2.12.4	Administración 2014 – 2019	47
2.13	Características del mantenimiento automotriz.	49
2.13.1	Procesos actuales de mantenimiento automotriz.	50
2.13.2	Logística del mantenimiento automotriz.	51
2.13.3	Estructura funcional del mantenimiento.....	52
2.13.4	Importancia del mantenimiento preventivo.....	53

CAPÍTULO III

SITUACIÓN ACTUAL DEL GAD MUNICIPAL DE “EL CHACO” Y SEÑALÉTICA DE

TALLERES

3.1	Situación actual de los procesos de mantenimiento automotriz.	55
3.1.1	Aplazamientos en los procesos administrativos	55
3.1.2	Análisis del control del historial de vehículos y maquinaria.	55
3.1.3	Previsiones para efecto de real daños en vehículos, maquinaria y equipos.....	56
3.1.4	Manejo de la información existente	56
3.2	Inventario y registro del parque automotor del GAD Municipal el Chaco	62
3.2.1	Personal de trabajo	62
3.2.2	Vehículos livianos.....	63
3.2.3	Vehículos pesados.....	64
3.2.4	Equipos	65
3.2.5	Herramientas	66
3.3	Talento humano.....	67
3.4	Gestión del mantenimiento del GAD Municipal El Chaco.	68
3.5	Costos de mantenimiento del GAD Municipal de “El Chaco”	72
3.5.1	Costos Fijos.....	73
3.5.2	Costo de mantenimiento individual.....	78
3.6	Histogramas de mantenimiento del GAD Municipal de “El Chaco”	79
3.6.1	Productividad	79
3.6.2	Frecuencia de trabajo	80
3.6.3	Tiempos de trabajo.....	81
3.7	Señalización de seguridad en el taller	84

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO.....

4.1	Ley orgánica de la Contraloría General del Estado.....	87
4.1.1	Normas de Control Interno.....	87

4.2	Codificación del parque automotor del GAD Municipal de “El Chaco”	89
4.2.1	Codificación de vehículos livianos	89
4.2.2	Codificación de vehículos pesados	91
4.3	Diseño del plan de mantenimiento para el GAD Municipal de “El Chaco”	92
4.4	Descripción del software	94
4.4.1	Pantalla principal.....	95
4.4.2	Fichas	95
4.4.3	Estructura del pedido de mantenimiento	96
4.4.4	Mano de obra.	96
4.4.5	Repuestos	97
4.4.6	Área de fotografías	97
4.5	Fichas técnicas vehiculares.	98
4.6	Fichas de registro vehicular.....	98
4.7	Uso y manejo del programa computacional para el control de mantenimiento.....	99
4.7.1	Ingreso base de datos	99
4.7.2	Módulos principales y de mantenimiento	100
4.7.3	Almacenamiento de repuestos.....	101
4.7.4	Programación de tareas	101
4.7.5	Gestión de tiempo	101
4.8	Cálculo de tiempos empleados en el registro de mantenimiento.....	102
4.8.1	Registros de mantenimiento en hojas	102
4.8.3	Registros de mantenimiento en el programa	105
4.9	Cálculo de los tiempos de mantenimiento.	110
4.10	Cálculo de la eficiencia de la implementación del Programa de Mantenimiento.....	115

CAPÍTULO V

	MARCO ADMINISTRATIVO	116
5.1	Recursos	116
5.1.1	Recursos Humanos.....	116
5.1.2	Recursos tecnológicos	116
5.1.3	Recursos materiales.....	116
5.2	Análisis de costos del proyecto	117
5.2.1	Costo de licencia del software.....	117
5.2.2	Costo de capacitación de manejo del software.....	117
5.2.3	Costo de movilización.....	117
5.2.4	Costo neto de la implementación del programa de mantenimiento.....	117
5.2.5	Análisis del costo- beneficio	117
5.2.6	Financiamiento.....	118
5.2.7	Cronograma.....	118

CAPÍTULO VI

	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	120
6.1	Conclusiones	120
6.2	Recomendaciones.....	121

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**BIBLIOGRAFÍA.....122****ANEXOS125**

Anexo a: CONTRATO DE VENTA DE LICENCIA DEL SOFTWARE AUTOSOFT 4.0

Anexo b: REGISTROS MANUALES

Anexo c: SOCIALIZACIÓN CON EL PERSONAL DE LA MUNICIPALIDAD

Anexo d: FIRMAS DE ASISTENCIA A LA SOCIALIZACIÓN

Anexo e: AVANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

Anexo f: CERTIFICADO DE CAPACITACIÓN

Anexo g: INFORME DE LA IMPLEMENTACIÓN

Anexo h: ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA
LOS AUTOMOTORES DEL GAD MUNICIPAL EL CHACO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles técnicos de control de mantenimiento	29
Tabla 2. Ejemplo de Plan de Mantenimiento de una Maquinaria	30
Tabla 3. Ejemplo Plan de Mantenimiento de vehículo liviano	32
Tabla 4. Plan Mantenimiento Herramientas	34
Tabla 5. Normativa de la Ley orgánica y Acceso a la información	44
Tabla 6. Presupuesto Anual de la Institución.....	45
Tabla 7. Personal Área de Mecánica del GAD Municipal El Chaco	54
Tabla 8. Personal del área de mantenimiento del GAD Municipal El Chaco.....	62
Tabla 9. Inventario de Vehículos Livianos del GAD Municipal El Chaco.....	63
Tabla 10. Inventario de Vehículos Pesados del GAD Municipal El Chaco.....	64
Tabla 11. Inventario de Equipos que dispone el GAD Municipal El Chaco	65
Tabla 12. Inventario de herramientas que dispone el GAD Municipal El Chaco.....	66
Tabla 13. Ingresos corrientes de la Partida Presupuestaria 2015	69
Tabla 14. Incremento anual Partida Presupuestaria 2015	69
Tabla 15. Incremento general de la Partida Presupuestaria 2015	70
Tabla 16. Programa Salud, higiene y Gestión Ambiental.....	71
Tabla 17. Programa de Obras Públicas al que se brinda los servicios de los automotores del GAD Municipal El Chaco	71
Tabla 18. Resumen de Variaciones en los Gastos de los Programas que conforman el GAD Municipal El Chaco	72
Tabla 19. Costos de mano de obra del Personal de mantenimiento automotriz del área operativa	73
Tabla 20. Costos de mano de obra del Departamento de OO.PP.MM.....	76
Tabla 21. Información de costos de repuestos y accesorios.....	77
Tabla 22. Costos de Mantenimiento mensual y anual del parque automotor	78
Tabla 23. Frecuencias de Trabajo del primer semestre de la Maquinaria y Equipos.....	80
Tabla 24. Frecuencias de Trabajo del segundo semestre de la Maquinaria y Equipos	81
Tabla 25. Tiempos de trabajo semanal y mensual del parque automotor	82
Tabla 26. Maquinarias y Equipos más frecuentes de los tiempos de operación	83
Tabla 27. Colores de seguridad y contraste	84
Tabla 28. Señales de seguridad.....	84
Tabla 29. Codificación de vehículos livianos del GAD Municipal	90
Tabla 30. Codificación de maquinaria y equipos del GAD Municipal.....	91
Tabla 31. Formato de los registros de mantenimiento en hojas	102
Tabla 32. Registros de mantenimiento en hojas	104
Tabla 33. Registros de mantenimiento en el programa.....	106
Tabla 34. Tiempos de mantenimiento vehículos livianos.....	112
Tabla 35. Tiempos de mantenimiento vehículos pesados.....	113
Tabla 36. Tiempos de mantenimiento maquinaria y equipo caminero	114

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Enlaces de procedimientos de funcionamiento de Autosoft 4.0.....	1
Figura 2. Plantilla de orden de trabajo de enderezada y pintura	2
Figura 3. Pantalla de inicio del programa	3
Figura 4. Hoja de recepción del estado de la carrocería del vehículo.....	3
Figura 5. Hacia un nuevo modelo de la Organización del Servicio de Postventa.....	13
Figura 6. Relación entre los indicadores de la Gestión de mantenimiento	18
Figura 7. Organigrama Funcional de los departamentos de una empresa o taller	19
Figura 8. Estructura Jerárquico de mantenimiento	20
Figura 9. Fronteras del proceso en el taller	20
Figura 10. La Concatenación de los procesos.....	22
Figura 11. Diseño de Programa de Mantenimiento	36
Figura 12. Procedimientos generales de Mantenimiento	37
Figura 13. Ejecución de los Procesos del programa de Mantenimiento	39
Figura 14. Organigrama Estructural del GAD Municipal El Chaco.....	42
Figura 15. Emblema de la Administración 2014 – 2019	47
Figura 16. Desarrollo de las obras públicas en el Cantón El Chaco	48
Figura 17. Mapa de la Provincia del Napo.....	48
Figura 18. Diagrama de flujo de los procesos actuales del Mantenimiento Automotriz	50
Figura 19. Organigrama estructural de la Unidad de Mantenimiento y talleres del GAD Municipal	52
Figura 20. Esquema estructural funcional del Mantenimiento	53
Figura 21. Documentación archivada actualmente de los mantenimientos realizados en los talleres del GAD Municipal El Chaco	56
Figura 22. Estructura organizacional de Talento Humano del GAD Municipal El Chaco	67
Figura 23. Organigrama de la Unidad de Mantenimiento y talleres del GAD Municipal El Chaco	68
Figura 24. Análisis gráfico de la Producción semanal que realizan las maquinarias y equipos más frecuentes de operación	83
Figura 25. Mapa de riesgos del GAD Municipal de EL Chaco	86
Figura 26. Descripción de la codificación de vehículos livianos del GAD Municipal.....	90
Figura 27 Descripción de la codificación de maquinaria y equipos	92
Figura 28 Diagramación de los procesos de mantenimiento automotriz	93
Figura 29. Pantalla principal	95
Figura 30. Fichas.....	95
Figura 31. Estructura del pedido de mantenimiento	96
Figura 32. Registro de mano de obra	96
Figura 33. Registro de repuestos.....	97
Figura 34. Área de fotografías	97
Figura 35. Fichas técnicas.....	98
Figura 36. Ficha de registro vehicular	98
Figura 37 Módulos principales del software Autosoft.....	100
Figura 38 Análisis grafico de los Registros de mantenimiento de forma manual.....	108
Figura 39 Análisis grafico de los Registros de mantenimiento en el programa.....	109
Figura 40 Comparación de tiempos entre forma manual y automatizada.....	110

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Disponibilidad de máquinas y equipos.....	17
Ecuación 2. Mantenibilidad de vehículos	18
Ecuación 3. Horas requeridas para trabajo diario	25
Ecuación 4. Puestos de trabajo.....	26
Ecuación 5. Tiempo de ciclo actual medio	27
Ecuación 6. Recorrido mensual de vehículos	27
Ecuación 7. Número de días para próximo mantenimiento	27
Ecuación 8. Número de días vehículo ingresa a mantenimiento (anualmente)	28
Ecuación 9. Disponibilidad del vehículo diario	28
Ecuación 10. Horas de trabajo mensual	74
Ecuación 11. Precio mano de obra Jefe de taller	74
Ecuación 12. Precio mano de obra Soldador	74
Ecuación 13. Precio mano de obra Mecánico Equipo Pesado	74
Ecuación 14. Precio mano de obra Electromecánico	75
Ecuación 15. Precio mano de obra Auxiliar de Bodega.....	75
Ecuación 16. Precio mano de obra Auxiliar de Mecánica	75
Ecuación 17. Precio mano de obra del Director de Obras Públicas.....	76
Ecuación 18. Precio mano de obra Secretaria Administrativa.....	76
Ecuación 19. Producción media por hora hombre	79
Ecuación 20. Producción media por trabajador	79
Ecuación 21. Eficiencia de la implementación del programa de mantenimiento	115

RESUMEN

La investigación trata sobre la administración del mantenimiento de los automotores del GAD Municipal “El Chaco” a partir de la implementación de un software para la administración logística de los talleres de servicio automotriz de acuerdo a las diferentes necesidades de control y procesos propios de las operaciones de mantenimiento y coordinaciones departamentales para el área operativa y apoyo. Se realizó el levantamiento de información de los procesos de mantenimiento del parque automotor de acuerdo a metodología establecida, bajo la coordinación del Jefe de Taller. Se realizó la socialización y se dio a conocimiento de la implementación del programa de gestión automotriz, al personal de cada área de trabajo que intervienen en los procesos del mantenimiento de los automotores y los beneficios para la institución. Fue muy importante realizar este procedimiento para contrarrestar las negativas al cambio laboral del personal en cuanto a un mejor control. En base al análisis de la estructura funcional del proceso de la recepción a mantenimiento y los documentos que se van generado durante el registro de datos como las características del cada automotor, los pedidos de mantenimiento y repuestos, entrega de vehículos, todo documento con sus respectivas firmas de autorización, se prosiguió a la adaptación del formato documental al programa computacional Autosoft 4.0 de todos los registros mencionados y cumpliendo todos los protocolos exigidos por la municipalidad y las normativas de control interno. Se plasmaron varias pruebas del funcionamiento y ejecución con casos reales de ingresos al taller para realizar las reparaciones del caso y se obtuvo resultados en relación al tiempo durante la generación de los documentos y la administración de historiales.

PALABRAS CLAVE:

- **AUTOSOFT 4.0**
- **MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**
- **GAD MUNICIPAL EL CHACO**
- **TALLER AUTOMOTRIZ**

ABSTRACT

The investigation is about the maintenance management of the automotive of the Municipal GAD "El Chaco" considering the implementation of a software for the logistics management of the automotive service workshops according to the different control needs and own processes of the maintenance operations And departmental coordination for the operational area and support. Information was collected on the car park maintenance processes based on visual methodology and in coordination with the Workshop Manager. The socialization was carried out and the implementation of the automotive management program was made known to the personnel of each work area involved in the automotive maintenance processes and the benefits to the institution. It was very important to carry out this procedure to counteract the negative changes to the workforce in terms of better control. Based on the analysis of the functional structure of the process from receipt to maintenance and the documents that are generated during the registration of data such as the characteristics of each automotive, maintenance orders and spare parts, vehicle delivery, any document with their respective Authorization signatures, the documentary format was adapted to the Autosoft 4.0 software of all the mentioned registries and complying with all the protocols required by the municipality and the internal control ordinances. Several tests of the operation and execution were made with real cases of income to the workshop to make the repairs of the case and obtained results in relation to the time during the generation of the documents and the administration of histories.

KEYWORDS:

- **AUTOSOFT 4.0**
- **AUTOMOTIVE MAINTENANCE**
- **GAD MUNICIPAL EL CHACO**
- **AUTO SHOP**

CAPÍTULO I

1. MARCO METODOLÓGICO PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN “IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LOS AUTOMOTORES DEL GAD MUNICIPAL EL CHACO”

1.1 Antecedentes

Las necesidades que presenta el municipio del Cantón “El Chaco” se enfoca en el control de los procesos de las operaciones de mantenimiento que se realiza en el taller automotriz y las coordinaciones departamentales, como primer punto debido al tiempo que toma en ser llenados los registros de forma manual en la recepción de los automotores, son muy extensos por lo que necesitan ser sistematizados para el mayor flujo de información y con ello un almacenaje de documentación en forma digital y evitar los inconvenientes de pérdida de documentación en el transcurso del proceso departamental.

Una ventaja del taller mecánico automotriz es que se encuentra adjunto a la municipalidad ya que de esta manera se lleva un control efectivo con relación al personal del área operativa y administrativa.

Según (Braña, Portal Programas, 2010) menciona que: La era de la informática ha traído consigo un sin fin de beneficios, la tecnología invade ahora más que nunca los pequeños talleres mecánicos que han empezado a incorporar sistemas cada vez más completos para el control administrativo y bases de datos con guías y diagramas que hace el trabajo de un mecánico mucho más fácil.

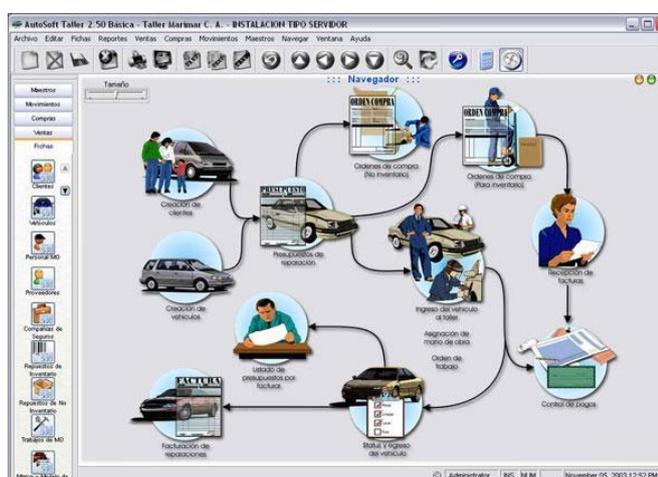


Figura 1. Enlaces de procedimientos de funcionamiento de Autosoft 4.0

Fuente: (Braña, Portal Programas, 2010)

En la actualidad será menos rentable el trabajar con información de forma manual y archivos físicos, por lo que es recomendable la implementación de este tipo de herramientas informáticas de la industria automotriz.

AutoSoft Taller es un software para talleres de servicios que provee tecnología automotriz necesaria para que la gestión sea ordenada y productiva.

AutoSoft Taller, se orienta a todo tipo de taller automotriz, la capacidad de un taller no es indispensable para dejar de lado la utilización de esta herramienta ya que brinda gran ayuda a la gestión y logística, por ende mejora el trabajo productivo y hace más competitiva a la empresa teniendo un inevitable crecimiento sustentable.

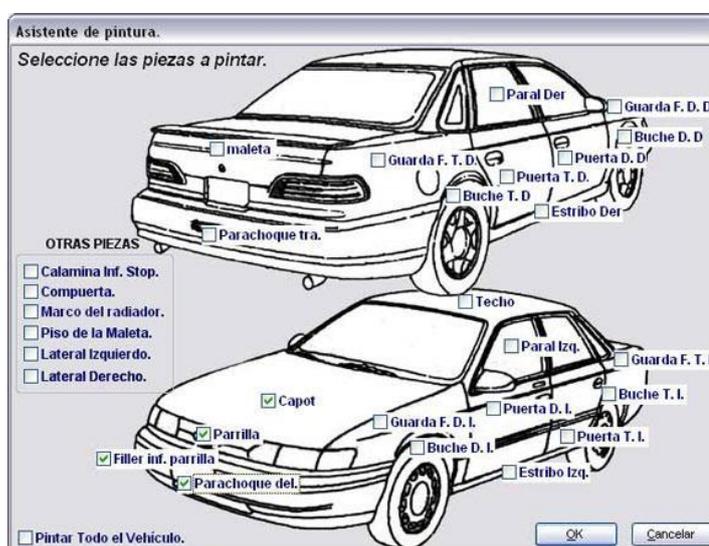


Figura 2 Plantilla de orden de trabajo de enderezada y pintura

Fuente: (Braña, Portal Programas, 2010)

Con este software se tiene el control de los distintos procesos de mantenimiento automotriz y a su vez el estado financiero de la empresa, la lista de opciones y características es larga, pero esto no origina ninguna complicación en su manejo, características como el reporte de próximos servicios, informando a los clientes que su vehículo requerirá de una revisión o servicio pronto, el manejo de detalles de gestión como por ejemplo cuando su cliente o compañía de seguro le provee de un repuesto.

AutoSoft Taller puede controlar estas variables en el ícono de presupuestos o facturas, elementos más profundos como el control de costos y beneficios o la asignación de trabajos a personal. Una variedad de elementos de control que hacen de este software sea una buena opción.

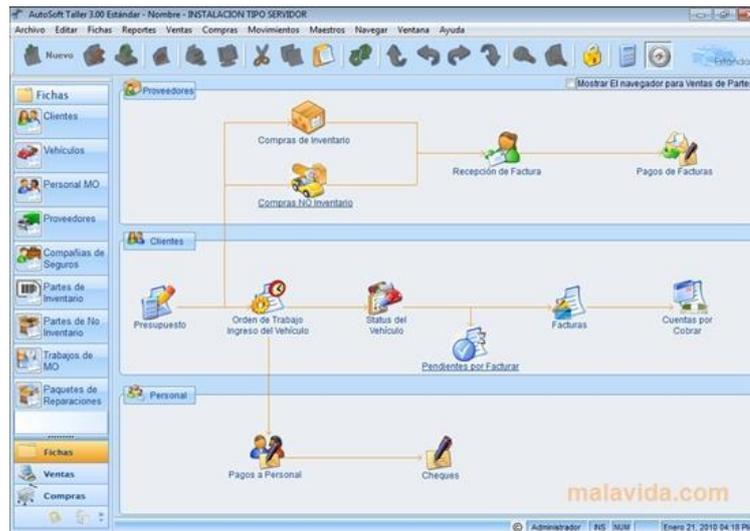


Figura 3. Pantalla de inicio del programa

Fuente: (Braña, Portal Programas, 2010)

Santa Rita Investments Inc. es el desarrollador de esta aplicación que actualmente se utiliza en más de 16 países.

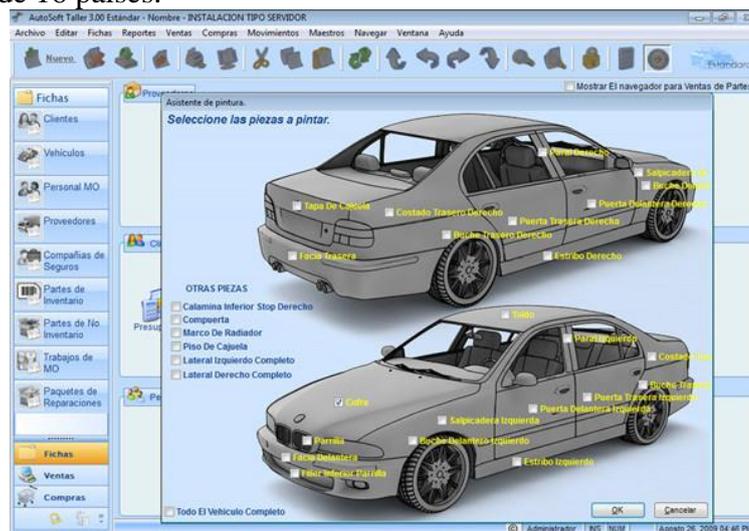


Figura 4. Hoja de recepción del estado de la carrocería del vehículo

Fuente: (Braña, Portal Programas, 2010)

1.2 Planteamiento del problema

En la comunicación departamental mucha de las veces existe problemas por errores humanos al momento de llenar los registros con lo que los documentos retornan y por ende demoras en los procesos de operaciones de mantenimiento de los automotores, otra de las situaciones más frecuentes es la pérdida de documentos.

Al generar y llevar registros detallados de los vehículos de todos los trabajos de mantenimiento realizados con un fácil acceso y rápida respuesta de búsqueda se vuelve un gran problema por lo que son archivos manuales de esta forma el personal improvisa la información para dar como resultado un plan de mantenimiento erróneo de los automotores

En el país, a través de los de la Contraloría General del Estado dictamina el acuerdo por medio de (Pòlit, 2014) mencionando que: El Art. 9.- Mantenimiento preventivo y correctivo.- El mantenimiento y la reparación de los vehículos, debe efectuarse en los talleres de la institución, en caso de haberlos. El mantenimiento preventivo, periódico y programado es responsabilidad del encargado o responsable de la unidad de transportes y del conductor. Para las acciones de mantenimiento y/o reparación se utilizarán formularios pre establecido, en los que deben constar los datos de la última revisión o reparación y el aviso de la fecha en que debe efectuarse el siguiente control. El responsable de la unidad de transportes y el conductor del vehículo entregado mediante acta de entrega recepción, son corresponsables del mantenimiento, custodia y uso del mismo Es obligación del conductor, revisar diariamente el vehículo asignado, observando los niveles de fluidos, presión y estado de neumáticos, así como los accesorios y el aseo interior y exterior del vehículo. Para atender el cambio de fluidos, aceites o lubricantes, o de repuestos, se utilizarán formularios específicos elaborados por la propia entidad. Dirección Técnica Normativa y Desarrollo Administrativo Página 6 Los mecánicos de la institución, en caso de haberlos, realizarán trabajos ordinarios de reparación de partes mecánicas, eléctricas y electrónicas que se encuentren en mal estado y las sustituciones necesarias para evitar la paralización del vehículo. Los vehículos pueden repararse con profesionales mecánicos particulares, bajo las previsiones de la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública, únicamente en los siguientes casos:

1. Por falta de personal especializado en la entidad.
2. Insuficiencia de equipos herramientas y/o accesorios.

3. Convenios de garantía de uso con la firma o casa en la que se adquirió el automotor.

1.3 Árbol de Problemas



1.4 Descripción resumida del proyecto

Se realizó la implementación de un programa para los talleres del GAD Municipal de El Chaco mediante la implementación de software AUTOSOFT 4.0, con el objeto de optimizar los procesos administrativos y logísticos de las actividades propias del área operativa de los talleres de mantenimiento evitando el entorpecimiento del flujo de la información entre departamentos y mejorando las actividades de mantenimiento del parque automotor del Gobierno Autónomo Descentralizado mejorando la producción y proceso de trabajo.

Es una herramienta administrativa en el campo de la gestión automotriz, para el manejo de la información en una base de datos mediante registros e historiales de trabajos de mantenimiento.

El programa computacional que se tomó a consideración es Autosoft 4.0, gracias a su versatilidad y manipulación para el personal de esta manera generar los diversos procesos que intervienen en los talleres del GAD Municipal así se cumplen con los formatos de los documentos ya establecidos por las normativas de control internos a los gobiernos municipales. Los planes de mantenimiento programado es una

estructura organizada para evidenciar las reales necesidades de los automotores y mejorar la administración del trabajo que se vaya generando a medida se avanza con los procedimientos de cada uno de los automotores.

La correspondiente familiarización y capacitación al personal operativo de la institución sobre el manejo del programa. Después demostrando la obtención de resultados y el cambio que genera la implementación de todos sus beneficios. De tal manera que el proceso en el área de talleres y mantenimiento se optimice en tiempos y costos de trabajo en producción, de esta manera no generen paralizaciones inoportunas y no planificadas.

1.5 Justificación e importancia

Los constantes ajustes de los presupuestos por parte del Gobierno Central hacía con los GAD Municipales se han reducido, de esta manera ya no se puede tener el libre albedrío de adquisición de nueva maquinaria, equipos o vehículos de uso oficial, ente esto se da la opción de poder implementar métodos que ayuden a controlar y brindar mejorar el mantenimiento para conservar de mejor manera los automotores y que la vida útil sea más amplia, claramente se visualizar un ahorro en la partida presupuestaria asignada. Por ello lo importante de tener de mano una herramienta tan importante que se la debe utilizar en el sector tanto público como es el caso y en el privado en este último en talleres grandes o que incorporen gran organización se lo utiliza como herramienta indispensable.

Con el proyecto de investigación se logró disminuir costos como de mano de obra, insumos, este sistema genera en menor tiempo los documentos indispensables para realizar los trabajos de mantenimiento, tener a disponibilidad cuando se lo requiera la maquinaria para realizar las obras públicas destinadas en el periodo y los vehículos de uso de las autoridades en caso de su movilización.

Actualmente los talleres de la municipalidad no poseen automatización en la gestión de mantenimiento automotriz, la investigación será un piloto para implementar este tipo de herramientas en talleres municipales.

La implementación de un programa computacional para la gestión y administración de procesos de mantenimiento automotriz es una investigación de mejora en la recepción de vehículos en cuanto a un mínimo grado de demora en la creación de documentos.

La investigación que se desarrolla con respecto a la gestión de mantenimiento automotriz por medio de una herramienta computacional es un método cuantitativo por los diferentes datos que se establecerán.

1.6 Objetivos

1.6.1 Objetivo general

- Implementar un programa para la planificación de mantenimientos de automotores de los talleres del GAD Municipal de El Chaco.

1.6.2 Objetivos específicos

- Investigar información en base a fuentes confiable tales como libros, bibliotecas virtuales, manuales del fabricante, artículos científicos.
- Mejorar la organización en cuanto a los archivos de los registros de mantenimiento del parque automotor que conforman al GAD Municipal El Chaco.
- Disminuir los tiempos innecesarios en los registros de los mantenimientos para los vehículos del GAD Municipal “El Chaco”.
- Programar los mantenimientos a realizar en los automotores ya sea por kilometraje u horas de trabajo.
- Mantener los procesos de recepción de vehículo según lo emitido por Contraloría General del Estado para los trabajos a realizar, desde el ingreso del automotor al área de mantenimiento, hasta la salida del mismo.

1.7 Metas

- Disponer de un programa computacional de mantenimiento automotriz en los talleres del GAD Municipal El Chaco con la respectiva acta de entrega a conformidad de una correcta funcionalidad.
- Sistematizar el manejo de la información que se realiza durante los procesos de mantenimiento a partir de un manual para el uso del programa de mantenimiento Autosoft 4.0., validando el funcionamiento del programa en base a los registros de los trabajos que se han realizado a su posterior implementación.

1.8 Hipótesis

Con la implementación de un programa computacional en el taller del GAD Municipal “El Chaco” se llegará a obtener una mejor administración en la gestión de los procesos de las operaciones de mantenimiento del parque automotor y definir un plan programado de revisiones mecánicas periódicas que pueden ser semanal, mensual, etc.

1.9 Variables de investigación

1.9.1 Variable independiente

- Software Gestión de Mantenimiento Autosoft 4.0

1.9.2 Variables dependientes

- Influencia en la parte administrativa al sistematizar el proceso de mantenimiento.

1.10 Metodología

El desarrollo de la investigación se basa en un enfoque visual y experimental a través de un programa computacional para establecer los procesos que se realizan en la gestión del mantenimiento en el taller y planificarlos de acuerdo a los kilómetros y horas de operación de los automotores. Con la información que se vaya generando cuantificarla para obtener una mejor administración de los datos y aplicar para obtener los resultados.

(Garcés, 2000) dice que: “La metodología de investigación es un conjunto estructurado de procedimientos teóricos, metodológicos y técnicos que se emplean para conocer e interpretar los aspectos esenciales, las relaciones fundamentales de un determinado objeto o fenómeno de la realidad.

Se puede decir también que: Investigación es un proceso sistemático y organizado que tiene por objeto fundamental la búsqueda de conocimientos válidos y confiables sobre hechos y fenómenos del hombre y del universo”. Pág. 19 y 20

1.10.1 Método inductivo

(Behar, 2008) menciona que “A partir de la observación de los hechos, mediante la generalización del comportamiento observado; en realidad, lo que realiza es una especie de generalización, sin que por medio de la lógica pueda conseguir una demostración de las citadas leyes o conjunto de conclusiones.

Dichas conclusiones podrían ser falsas y, al mismo tiempo, la aplicación parcial efectuada de la lógica podría mantener su validez; por eso, el método inductivo necesita una condición adicional, su aplicación se considera válida mientras no se encuentre ningún caso que no cumpla el modelo propuesto.” Pág.40

Para la determinación de los procesos de las operaciones de mantenimiento en los talleres de la municipalidad se tuvo que observar varios ingresos y egresos de los automotores para estructurarlos y adaptarlos en el programa con los formatos respectivos.

1.10.2 Método deductivo

(Rojas, 2004) se refiere a que: “El método deductivo está presente también en las teorías axiomáticas, por ejemplo en la Geometría de Euclides en donde los teoremas se deducen de los axiomas que se consideran principios que no necesitan demostración. Existen otro método afín desde el punto de vista lógico: el hipotético-deductivo .La diferencia con respecto al axiomático estriba en que las hipótesis de las que se deducen planteamientos particulares se elaboran con base en el material empírico recolectado a través de diversos procedimientos como la observación y el experimento.” Pág.83-84

A partir de la adaptación de cada registro en el software de mantenimiento se realizó una comparación de tiempos entre la generación de documentos manual y computacional y archivos digitales con la evidente mejora administrativa.

1.10.3 Método Analítico

Se realizó el análisis a través de pruebas con el sistema a partir del ingreso de los vehículos con daños mecánicos reales y siguiendo paso a paso el proceso hasta el egreso respectivo mostrando varios inconvenientes pero con una posterior resolución de los mismos.

1.10.4 Método de síntesis

(Ortiz, 2005) define como: “El método sintético es un proceso de razonamiento que tiende a reconstruir un todo, a partir de los elementos distinguidos por el análisis; se trata en consecuencia de hacer una explosión metódica y breve, en resumen. En otras palabras debemos decir que la síntesis es un procedimiento mental

que tiene como meta la comprensión cabal de la esencia de lo que ya conocemos en todas sus partes y particularidades”. Pág.64

En el transcurso de los diferentes ingresos de los automotores, se estableció un proceso de ingreso de datos al sistema e ir alimentando la base de datos de la información de los automotores en el programa computacional Autosoft 4.0 y con su posterior planificación de mantenimientos de cada uno de los automotores para con ello evitar daños inesperados durante la operación de las máquinas y equipos.

CAPÍTULO II

2. INGENIERÍA DE MÉTODOS Y LA GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ

2.1 Control los vehículos y mantenimiento

El control de vehículos se basa en instrumentos que se usan para regular el uso, mantenimiento y movilidad de vehículos, camiones, maquina y equipo caminero de ser el caso. Cada institución que tenga como bien un vehículo debe tener y aplicar y realizar un seguimiento tanto de su uso como del mantenimiento. Se puede decir también que al aplicar un sistema de control vehicular se establecen normas, procedimientos y ciertos mecanismos de verificación que se deben verificar y evaluar constantemente en función de normas, leyes y reglamentos de la institución.

(Botero, 2012) señala que: “Las etapas por seguir para ejercer el control son:

- Medir
- Comparar
- Analizar
- Corregir

Medir: se miden las variables de control escogidas tomando los datos de la propia fuente y se hacen conocer de las personas a las cuales compete. Ejemplos de estos parámetros, son:

- Horas de parada de equipo.
- Costos de mantenimiento.
- Porcentaje de cumplimiento del mantenimiento.

Comparar: los resultados obtenidos se compararán con los parámetros, observando si hay desviaciones y diferenciando las desviaciones importantes de las esporádicas.

Analizar: las desviaciones encontradas se analizadas para encontrar el porqué de ellas. Este análisis implica cambios en el procedimiento del sistema.

Corregir: una vez realizado el análisis de tiene un diagnóstico, a partir del cual se planean los correctivos tendientes a atacar las causas de las desviaciones y eliminarlas.

El control se facilita si se hacen esfuerzos sólo para corregir las desviaciones importantes. También ayudará a la invariabilidad de las políticas, la simplificación de la producción y la estandarización de normas y procedimientos”. Pág.37 y 38

2.1.1 Requerimientos de control

(Gamarra, 2012) menciona que: “Con carácter general se distingue tres tipos de documentos para el control:

- a) Documentos Comerciales que aquellos dirigidos para la adquisición:
 - Oferta.
 - Pedido.
 - Bono de recepción.
 - Referencias servicio post-venta: distribuidor representante.
- b) Documentos técnicos suministrados por el fabricante y que deben ser exigidos en la compra para garantizar un buen uso y mantenimiento:
 - Características de la Máquina o equipo
 - Condiciones de servicio especificadas
 - Lista de repuestos. Intercambiabilidad
 - Planos de montaje, esquemas eléctricos, electrónicos, hidráulicos.
 - Dimensiones y Tolerancias de ajuste
 - Instrucciones de funcionamiento
 - Normas de seguridad
 - Instrucciones de mantenimiento

Gran parte de esta documentación, imprescindible para ejecutar un buen mantenimiento, es exigible legalmente en España (Reglamento de Seguridad en Máquinas y Equipos).

- c) Fichero interno formado por los documentos generados a lo largo de la vida del equipo.

Se debe definir cuidadosamente la información útil necesaria. No debe ser ni demasiado escasa, ni demasiado amplia, para que sea práctica y manejable:

- Codificación
- Condiciones de trabajo reales
- Modificaciones efectuadas y planos actualizados
- Procedimientos de reparación

- Fichero histórico de la Máquina”. Pág.15

2.1.2 Servicios de postventa

(Villar, 1998) menciona que: “Conseguir nuevos clientes pareciera ser más importante que lograr que un cliente ya fijo haga nuevos pedidos. Sin embargo, (y este es un punto de vital importancia) esos pedidos rutinarios repetitivos son mucho más productivos que las transacciones iniciales, puesto que ya se ha efectuado el alto costo de adquisición del cliente. Los futuros pedidos que hacen los clientes actuales son cada vez más ventajosos desde el punto de vista de la productividad, puesto que los continuos altos costos iniciales de ventas no contrarrestan esos ingresos”. Pág.13

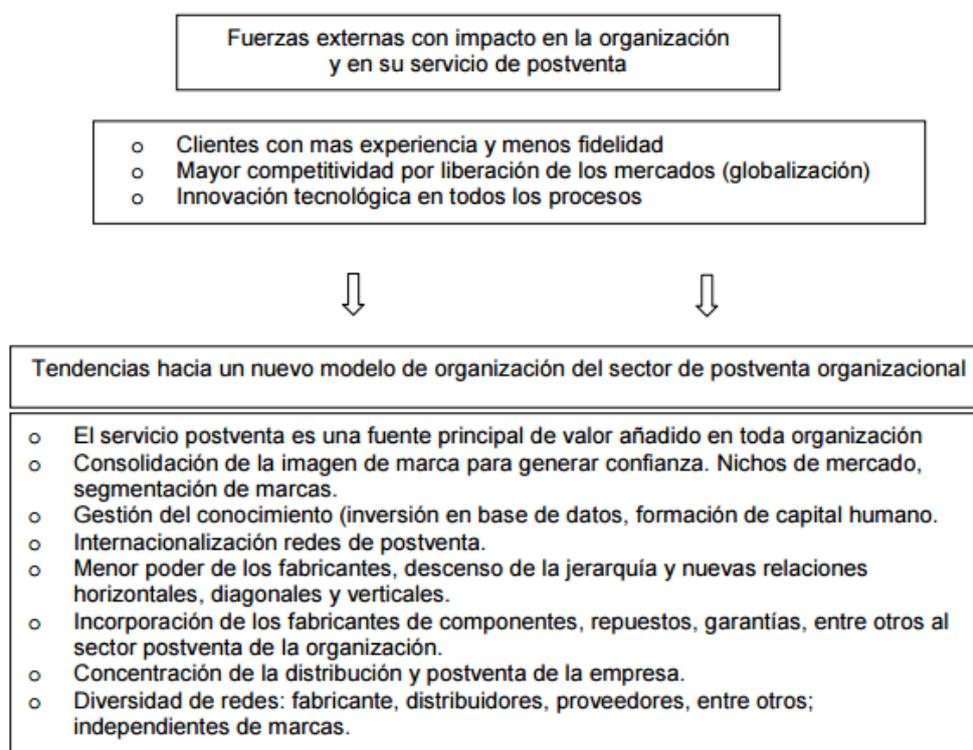


Figura 5 Hacia un nuevo modelo de la Organización del Servicio de Postventa

Fuente: ((Rastrollo y Martínez 2004))

2.1.3 Mantenimiento.

(Gamarra, 2012) explica que: “Se entiende por Mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de los vehículos de todo tipo. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar o establecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo. Conforme con la anterior definición se deduce distintas actividades:

- Prevenir y/o corregir averías.
- Cuantificar y/o evaluar el estado de los vehículos.
- Aspecto económico (costes)”. Pág. 1

a) Registros de Mantenimiento

Según el acuerdo realizado por (Peña Ugalde, 2003) dicta que el: “Art. 7.- REGISTROS Y ESTADÍSTICA.- La unidad encargada de la administración de los vehículos, para fines de control y mantenimiento, deberá llevar los siguientes formularios de registro:

- a).- Inventario de vehículos, accesorios y herramientas.
- b).- Control de mantenimiento.
- c).- Orden de movilización.
- d).- Informe diario de movilización de cada vehículo.
- e).- Parte de novedades y accidentes.
- f).- Control de lubricantes, combustibles y repuestos.
- g).- Orden de provisión de combustible y lubricantes.
- h).- Registro de entrada y salida de vehículos.
- i).- Libro de novedades
- j).- Acta de entrega recepción de vehículos.

También deberá coordinar con la Dirección o Gerencia Financiera para posibilitar con la debida oportunidad, la entrega de datos sobre la existencia del parque automotor de la entidad”. Pág.4

Como podemos observar los registros de mantenimiento en el sector público en este caso para la municipalidad se debe regir a los dictámenes de la Ley ya que deben realizar la correspondiente auditoria para el control.

b) Mantenimiento Preventivo

(García Garrido, 2003) define que: “Es el mantenimiento que tiene por misión mantener un nivel de servicio determinado en los equipos, programando las correcciones de sus puntos vulnerables en el momento más oportuno ”. Pág.17

(Botero, 2012) explica que: “Para evitar que se confunda este mantenimiento con una combinación del periódico y el programado, se debe hacer énfasis en que la esencia de éste son las revisiones e inspecciones programadas que pueden o no tener como consecuencia una tarea correctiva o de cambio.

Este sistema se basa en el hecho de que las partes de un equipo se gastan en forma desigual y es necesario prestarles servicio en forma racional, para garantizar su buen funcionamiento.

El mantenimiento preventivo es aquel que se hace mediante un programa de actividades (revisiones y lubricación), previamente establecido, con el fin de anticiparse a la presencia de fallas en instalaciones y equipo”. Pág.21

c) Mantenimiento Predictivo

(Botero, 2012) indica que: “Este tipo de mantenimiento consiste en hacer mediciones o ensayos no destructivos mediante equipos sofisticados a partes de maquinaria que sean muy costosas o a las cuales no se les puede permitir fallar en forma imprevista, pues arriesgan la integridad de los operarios o causan daños de cuantía. La mayoría de las inspecciones se realiza con el equipo en marcha y sin causar paros en la producción”. Pág.19

(García Garrido, 2003) señala que: “Es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones mediante el conocimiento de los valores de determinadas variables, representativas de tal estado y operatividad. Para aplicar este mantenimiento es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de problemas que puedan estar apareciendo en el equipo”. Pág.17

d) Mantenimiento Correctivo

Según (Botero, 2012) menciona que: “Como su nombre lo indica es un mantenimiento encaminado a corregir una falla que se presente en determinado momento.

En otras palabras, es el equipo quien determina las paradas. Su función primordial es poner en marcha el equipo lo más rápido y con el mínimo costo posible. Este mantenimiento es generalmente el único que se realiza en pequeñas empresas. Las etapas por seguir cuando se presente un problema de mantenimiento correctivo, pueden ser las siguientes:

- Identificar el problema y sus causas.
- Estudiar las diferentes alternativas para su reparación.
- Evaluar las ventajas de cada alternativa y escoger la óptima.

- Planear la reparación de acuerdo con personal y equipo disponibles”. Pág.13

e) Mantenimiento Programado

(Botero, 2012) especifica que: “Este es otro sistema de mantenimiento que se practica hoy en día y se basa en la suposición de que las piezas se desgastan siempre en la misma forma y en el mismo período de tiempo, así se esté trabajando bajo condiciones diferentes.

En este tipo de mantenimiento se lleva a cabo un estudio detallado de los equipos de la fábrica ya través de él se determina, con ayuda de datos estadísticos e información del fabricante, las partes que se deben cambiar, así como la periodicidad con que se deben hacer los cambios. Una vez hecho esto, se elabora un programa de trabajo que satisfaga las necesidades del equipo.

Aunque este sistema es superior al mantenimiento correctivo, presenta algunas fallas. La principal es el hecho de que, con el fin de prestar el servicio que ordena el programa a una determinada parte del equipo, sea necesario retirar o desarmar partes que están trabajando en forma perfecta”. Pág.18

2.2 Indicadores en la Gestión del mantenimiento

Como dice (García Garrido, Santiago, 2012): “El objetivo fundamental de mantenimiento no es pues reparar urgentemente las averías que surjan. El departamento de mantenimiento de una industrial tiene cuatro objetivos que deben marcar y dirigir su trabajo:

- Cumplir un valor determinado de disponibilidad.
- Cumplir un valor determinado de fiabilidad.
- Asegurar una larga vida útil de la instalación en su conjunto, al menos acorde con el plazo de amortización de la planta.
- Conseguir todo ello ajustándose a un presupuesto dado, normalmente el presupuesto óptimo de mantenimiento para esa instalación”. Pág.4

2.2.1 Disponibilidad

(Gamarra, 2012) señala que: “La disponibilidad, probabilidad de desarrollar la función requerida, se refiere a la probabilidad de que no haya tenido fallos en el tiempo t , y que caso que los tenga, que sea reparada en un tiempo menor al máximo permitido. Es función por tanto, de la fiabilidad y de la mantenibilidad.

En el caso de que la tasa de fallos $\lambda(t)$ y la tasa de reparación $\mu(t)$ sean constantes, es

$$D = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

Ecuación 1. Disponibilidad de máquinas y equipos

La disponibilidad aumenta al aumentar la fiabilidad (disminuir la tasa de fallos λ) o al disminuir el tiempo medio de reparación (aumentar la tasa de reparación μ). Pág.79

Donde tenemos que:

$\lambda(t)$ tasa de fallo instantáneo

λ tasa de fallo constante

MTBF Medida de los tiempos de buen funcionamiento

MTTR Medida de los tiempos técnicos de reparación

MTA Medida de los tiempos de paro

$M(t)$ función “mantenibilidad”

$\mu(t)$ tasa de reparación

2.2.2 Fiabilidad

(Gamarra, 2012) menciona que: “La fiabilidad es un indicador que mide la capacidad de una planta para cumplir su plan de producción previsto. En una instalación industrial se refiere habitualmente al cumplimiento de la producción planificada, y comprometida en general con clientes internos o externos. El incumplimiento de este programa de carga puede llegar a acarrear penalizaciones económicas, y de ahí la importancia de medir este valor y tenerlo en cuenta a la hora de diseñar la gestión del mantenimiento de una instalación”. Pág.6

2.2.3 Mantenibilidad

(Gamarrá, 2012) "La mantenibilidad, probabilidad de ser reparado en un tiempo predeterminado, se refiere a la variabilidad de los tiempos de reparación, que es muy grande por los numerosos factores que pueden intervenir". Pág.78

La mantenibilidad es la inversa del tiempo medio de reparación (MTTR) o duración media del fallo:

$$\text{Mantenibilidad} = \frac{1}{\text{MTTR}}$$

$$\text{MTTR} = \frac{\Sigma \text{ de los tiempos de los fallos}}{\Sigma \text{ del número de fallos}}$$

Ecuación 2. Mantenibilidad de vehículos

Mejorar la mantenibilidad implica, ante los vehículos disponibles: incrementar personal de todas las especialidades requeridas y la herramienta específica para todos los vehículos.

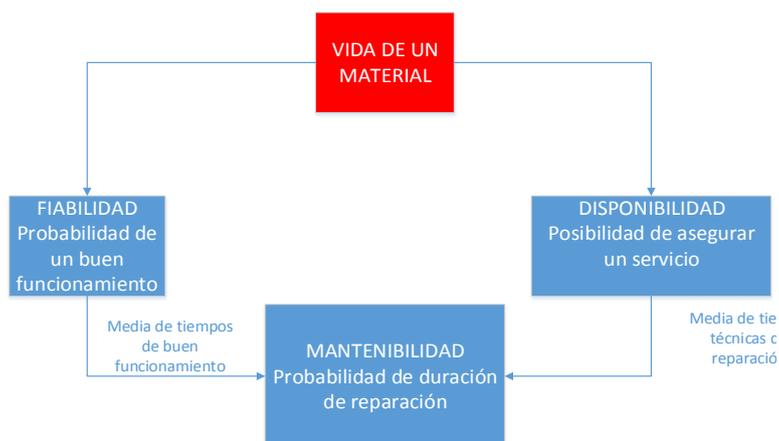


Figura 6 Relación entre los indicadores de la Gestión de mantenimiento

Fuente: (Gamarrá, 2012)

2.3 Talleres para mantenimiento Automotriz

(González, 2005) explica que: "A la hora de definir las características que ha de tener un taller o, en general, una empresa de reparación y mantenimiento de automóviles, son muchas las variables que hay que tener en cuenta, y muchos los condicionantes que van a afectar a la toma de decisiones para determinarlas. Lo importante es estructurar bien el estudio y tomar estas decisiones basándose en datos concretos y en criterios objetivos, tratando de reducir en lo posible las decisiones subjetivas basadas en criterios tales como:

- Me gusta más la mecánica que la electricidad.
- Un taller pequeño es mejor porque no hace falta tanto personal.
- Parece que el taller de chapa de fulano está teniendo éxito.
- Este local está lejos pero es barato, etc.”. Pág. 31

Según (CESVIMAP, 2008) menciona que: “Un taller de vehículos automóviles puede ser definido como un establecimiento industrial en el que se desarrolla la prestación de los servicios derivados del mantenimiento en automoción”. Pág. 16

2.3.1 Estructura Administrativa

Para que la gestión del mantenimiento sea correcta, es importante que exista una relación directa con los departamentos complementarios de una empresa o taller.

a) Estructura Funcional

(Navarro L. , 1997) dice que: “Las actividades y responsabilidades dentro del departamento de mantenimiento; hay quienes trabajan de forma directa, en el taller para ejecutar el mantenimiento en los vehículos y quienes trabajan de forma indirecta, en planificación, administración y control para las actividades ejecutadas por el personal directo sean posibles”. Pág. 24

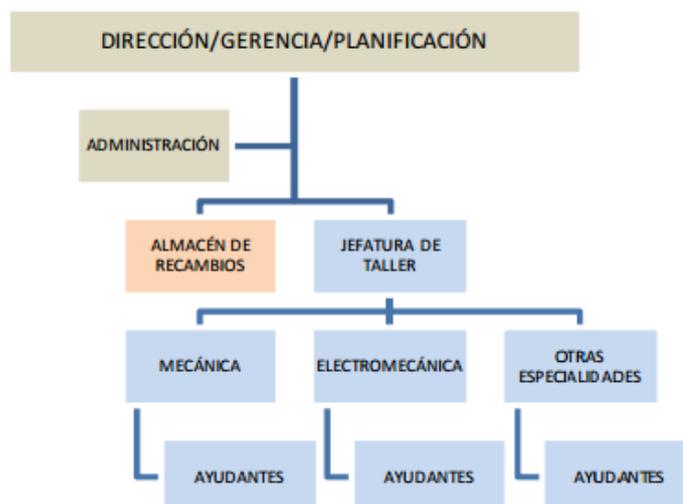


Figura 7 Organigrama Funcional de los departamentos de una empresa o taller

Fuente: (Navarro L. , 1997)

b) Estructura Jerárquica

La situación del departamento de mantenimiento en relación al organigrama Jerárquico se lo muestra de la siguiente Figura 8.



Figura 8 Estructura Jerárquico de mantenimiento

Fuente: (Rey Sacristán, 2001)

2.4 Procesos en el taller

Según (González, 2005) explica que: “Para mantener la organización del taller o para conseguir la mejora de los procesos y asegurar la calidad de los servicios prestados (trapecios), así como la documentación e información que se ha de manejar y que se va generando durante el proceso (rectángulos con esquinas redondeadas).

Este organigrama actuará de hilo conductor para el desarrollo secuenciado de todos los temas del módulo”. Pág. 21

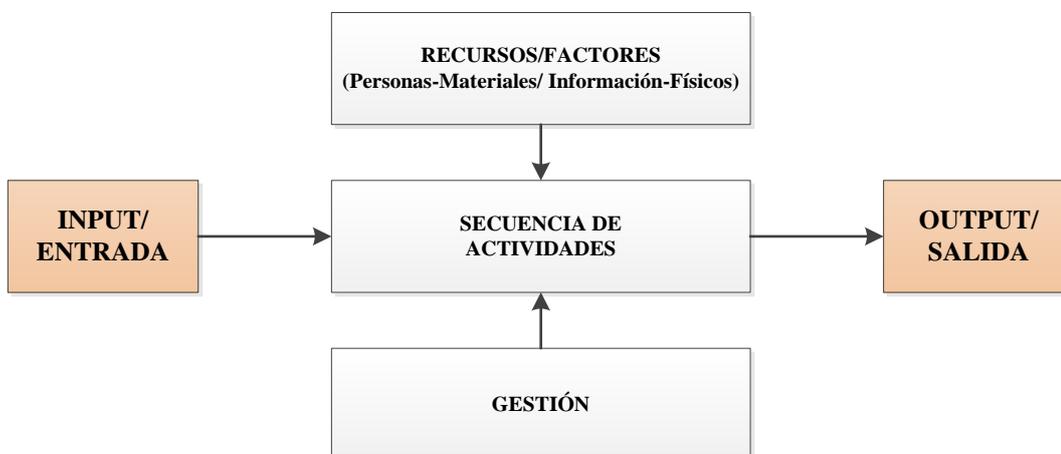


Figura 9. Fronteras del proceso en el taller

Fuente: (Pérez, 2012)

2.4.1 Límites de un proceso

(Pérez, 2012) explica que: “Los procesos han existido desde siempre ya que es la forma más natural de organizar el trabajo, por eso se debe:

- Determinar sus límites para, en función de su nivel, asignar responsabilidades.
- Identificar sus elementos y factores para determinar sus interacciones y hacer posible su gestión.

No existe una interpretación homogénea sobre los límites de los procesos, ya que varían mucho con el tamaño de la empresa. Lo realmente importante es adoptar un determinado criterio y mantenerlo a lo largo del tiempo. Parece lógico que:

- Los límites del proceso determinen una unidad adecuada para gestionarlo, en sus diferentes niveles de responsabilidad.
- Estén fuera del “departamento” para poder interactuar con el resto de procesos.
- El límite inferior sea un producto con valor.

Teniendo en el punto de vista la tradicional organización por departamentos, en cuanto a su alcance, existirán tres tipos de procesos:

- Unipersonales.
- Funcionales o intradepartamentales.
- Inter-funcionales o interdepartamentales”. Pág. 54

2.4.2 Elementos de un proceso

Según (Pérez, 2012) define que: “Todo proceso tiene tres elementos:

- Un input (entrada principal), producto con unas características objetivas que responda al estándar o criterio de aceptación definido: la factura del suministrador con los datos necesarios.

La existencia del input es lo que justifica la ejecución sistemática del proceso.

- La secuencia de actividades propiamente dicha que precisan los medios y recursos con determinados requisitos para ejecutarlo siempre bien a la primera: una persona con la competencia y autoridad necesaria para asentar el compromiso de pago, hardware y software para procesar las facturas, un método de trabajo (procedimiento), un impreso e información sobre qué

procesar y cómo (calidad) y cuando entregar el output al siguiente eslabón de proceso administrativo.

Algunos de estos factores del proceso son entradas laterales, es decir, inputs necesarios o convenientes para la ejecución del proceso, pero cuya existencia no lo desencadena. Son también productos que provienen de otros procesos con los que interactúan.

- Un output (salida), producto con la calidad exigida por el estándar del proceso: el impreso diario con el registro de facturas recibidas, importe, vencimiento, etc. La salida es un “producto” que va destinado a un usuario o cliente (externo o interno); el output final de los procesos de la cadena de valor es el input o una entrada para un “proceso del cliente”. Recordar que el producto del proceso (salida) ha de tener un valor intrínseco, medible o evaluable, para su cliente o usuario”. Pág. 54 y 55

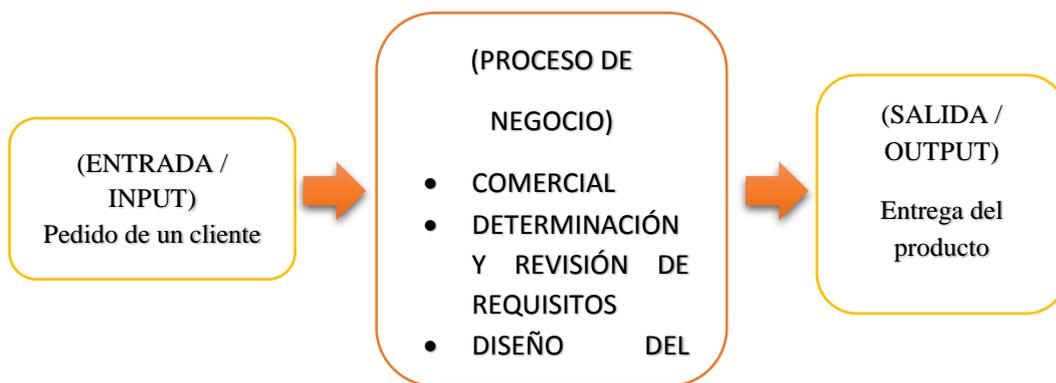


Figura 10. La Concatenación de los procesos

Fuente: (Pérez, 2012)

2.4.3 Tipos de procesos

(Heizer & Barry, 2006) señala que: “A la toma de decisiones para determinar el tipo de sistema de producción que se pueda dar por una sola vez, intermitente o continuo y la elaboración de un producto, lote, en serie, masivo o continuo para poder definir el tipo de proceso a desarrollarse. Considerando también las variantes de términos de inversión asociada con los equipos y las experiencias requeridas por el personal.

a. Procesos operativos.

Para la obtención del producto o dar los servicios al usuario, se combina y transforma los recursos, aportando de tal manera un valor agregado. Las actividades en ellos incluidas y que no llegaran a cumplir las expectativas, lo

más probable es que se haga de manera más eficiente como parte de algún otro proceso.

b. Procesos de Apoyo

De la misma forma como los procesos operativos se basan en una secuencia y un producto o servicios finales transparentes, los procesos de este grupo hemos de verles como transversales en la medida que proporcionen recursos en diferentes fases de procesos de negocio.

c. Procesos de Gestión

Los procesos de gestión funcionan recogiendo datos del resto de los procesos y procesando para transformarlos en informaciones de valor para los clientes internos, información fiable, precisa, oportuna, puntual y comprensible, pero sobre todo aplicable y de fácil acceso para la toma de decisiones.

d. Proceso del vehículo en el taller

Con estas acciones se logra reducir el riesgo de interrupciones por tropiezos entre el personal y si se refiere a un proceso dentro de un taller automotriz se corre mayor riesgo de accidentes con los vehículos por movimientos inadecuados, toso esto se analiza en base del diseño de la distribución de la planta.

Los procesos que se deben tener en cuenta al aplicar los procesos en un Taller de mantenimiento automotriz son:

- Recepción
- Identificación de daños
- Ingreso al taller de reparaciones
- Desmontaje/Montaje de las partes
- Comprobación del trabajo realizado
- Entrega (Procesos administrativos)

Decir que en cada proceso descrito se debe hacer un análisis en base a la capacidad física del taller para estructurar el personal a ser contratado en virtud a las variaciones en los tiempos medios de producción que se ejecute”. Pág. 311 y 312

2.4.4 Procesos del vehículo sugerido para talleres de empresa pública y privada.

.Según (Radiadores unidos SA., 2013) dice que: Para que un proceso dentro del taller sea eficiente se requiere principalmente de ciertos pasos a seguir que brinden

una rapidez en la recepción del vehículo. En los talleres públicos y privados se sugieren los siguientes aspectos a considerar para una adecuada recepción del vehículo

- Recibir al cliente y su vehículo.
- Realizar diagnóstico.
- Emitir una orden de trabajo.
- Obtener autorización del cliente y preparar el vehículo para el ingreso.
- Entregar el vehículo al área requerida para el trabajo.
- Realizar un diagnóstico específico
- Integrar el presupuesto
- Entregar el presupuesto
- Autorizar el presupuesto
- Recibir autorización del cliente
- Dar seguimiento a las órdenes de trabajo
- Recibir y revisar reparaciones de los vehículos
- Revisar la documentación de las órdenes de trabajo
- Consolidar la información la recepción del vehículo
- Realizar el cobro según los trabajos realizados.

Es importante destacar que para la empresa pública los gastos que incurre en el mantenimiento se toman de la partida presupuestaria anual y por ende las autorizaciones dependerán de los encargados de la parte financiera conjuntamente con el jefe de taller.

2.5 Distribución de planta.

De acuerdo a (Heizer & Barry, 2006) dice lo siguiente: “La distribución de la Planta implica el ordenamiento físico de los elementos productivos que incluyen los espacios necesarios para el movimiento de material y personal, ubicación de activos, almacenamiento y todas las otras actividades o servicios que permitan un óptimo desenvolvimiento de las operaciones, sean éstas para producir bienes o servicios.

Las distribuciones pueden clasificarse:

- **Según el producto**

Si existe una línea de diferentes tipos de máquinas dedicadas exclusivamente a un producto específico o un grupo de productos de la misma índole.

- **Según procesos**

Las máquinas que ejecutan un mismo tipo de operación están agrupadas y los diferentes productos se mueven a través de ellas.

- **Según posición fija**

Se refiere cuando el producto permanece en un solo sitio y los medios de producción son los que se mueven.” Pág. 433

2.5.1 Bahías de trabajo

Las estaciones de trabajo deberán permitir que los trabajadores realicen su operación sin riesgos para su seguridad y salud, como las condiciones de posturas ergonómicas para su función.

Deberán tomarse las medidas adecuadas para la protección de los trabajadores autorizados a acceder a las zonas de los lugares de trabajo donde las seguridades de los trabajadores puedan verse afectada por riesgos de caída de objetos y contacto o exposición a elementos agresivos.

(Render & Heizer, 2013) indica que: Para determinar el número de puestos de trabajo necesarios en un taller automotriz es necesario aplicar la siguiente formula en la que se describe las horas requeridas para trabajo diario.

$$H. \text{ requeridas para trabajo diario} = \frac{\# \text{ DE AUTOS DÍA} * \text{TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN}}{\text{ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD} * \text{ÍNDICE DE EFECTIVIDAD}}$$

Ecuación 3. Horas requeridas para trabajo diario

Donde;

- # DE AUTOS DÍA = son los vehículos que van a ser atendidos al día.
- TIEMPO MEDIO DE REPARACIÓN = es el promedio del tiempo necesario que se requiere para las diferentes reparaciones de los vehículos.
- En base a los análisis el ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD es 0,8 y el ÍNDICE DE EFECTIVIDAD es 0,8; recalando que son los índices ideales, que durante el efecto de producción irán variando dado el efecto.

$$PUESTOS DE TRABAJO TEÓRICOS = \frac{HORAS REQUERIDAS PARA TRABAJO DIARIO}{JORNADA NORMAL DE TRABAJO}$$

Ecuación 4. Puestos de trabajo

Donde;

- HORAS REQUERIDAS PARA TRABAJO DIARIO = es la ecuación descrita anteriormente.
- JORNADA NORMAL DE TRABAJO = según el (Ministerio de Relaciones Laborales, 2012): el código de trabajo las jornadas normales de trabajo es de 8 horas diarias. Pág. 1

2.5.2 Área operativa

El área operativa es donde se realiza directamente el producto o servicio, es decir donde se está en contacto con el personal encargado de la mano de obra especializada en cada área como es la de mecánica, electricidad, latonería, pintura, logística entre otros servicios que se pudiera brinda.

El departamento o área más importante de una empresa o taller sin duda es la operativa y se debe tener mucho énfasis en su funcionalidad y como se encuentre el personal en base a su armonía, comodidad, seguridad, para que su trabajo no se reduzca ya que esto afectara directamente a una empresa.

La capacitación constante en esta área es de vital importancia para aumentar la producción, así que se debe tener mucho énfasis de cómo se está desarrollando y la armonía que se genera por el personal.

a) Personal operativo

El análisis del personal que puede operar en las estaciones de trabajo tiene un índice de polifuncionalidad lo que se puede decir es que un operario puede trabajar en dos estaciones o vehículos a la vez, ya que en los procesos existen tiempos de espera por diversas razones una de ellas por falta de repuestos.

b) Personal de apoyo

El personal de apoyo es importante para la empresa automotriz, se hace evidente que se cuente con personal que de soporte a cada una de las actividades que se realiza en el taller de mantenimiento automotriz. Es necesario contar con un asistente de gerencia, contador, bodegueros y mensajeros.

2.6 Estudio de Tiempos

2.6.1 Tiempo de ciclo actual medio (TCAM):

(Render & Heizer, 2013) define que: Es la media aritmética de los tiempos para cada elemento medido, ajustado para la frecuencia inusual de cada elemento, así se tiene:

$$TCAM = \frac{\sum TRE}{\#CICLOS}$$

Ecuación 5. Tiempo de ciclo actual medio

Dónde:

TCAM: Tiempo de ciclo actual medio

TRE: Tiempos registrados para realizar cada elemento

#CICLOS: Número de ciclos observados

2.6.2 Cálculo de los tiempos de mantenimiento.

Para determinar los tiempos de mantenimiento que se deben realizar en los vehículos y maquinaria del GAD Municipal EL Chaco, se ha procedido a determinar el recorrido diario en kilómetros/hora para vehículos livianos y pesados y para maquinaria y equipo caminero el número de horas que recorre o trabaja por día.

(Render & Heizer, 2013) expresa que: El cálculo de los tiempos se ha realizado según los siguientes aspectos:

- RD, corresponde a los recorridos diarios.
- RM, corresponde al recorrido mensual.

$$RM = RD * \text{número días de trabajo}$$

Ecuación 6. Recorrido mensual de vehículos

- DPM, son los días para el próximo mantenimiento en donde se ha considerado tiempos estándar de 5000 km/h de recorrido para vehículos livianos y pesados; para maquinaria y equipo camineros se considera mantenimientos cada 250 horas de recorrido.

$$DPM = \frac{\text{Próximo mantenimiento} * \text{Número de días de trabajo}}{\text{Recorrido del vehículo} - \text{maquinaria en días de trabajo}}$$

Ecuación 7. Número de días para próximo mantenimiento

- TTI, es el tiempo de trabajo ideal anual que tienen los vehículos.
- TMP, es el tiempo de mantenimiento promedio determinado en función de los puntos a realizar por cada mantenimiento.
- TMD, es el tiempo TMP en días.
- IVM, se lo considera como el número de días que el vehículo ingresa a mantenimiento anualmente.

$$IVM = \frac{TTI}{DPM}$$

Ecuación 8. Número de días vehículo ingresa a mantenimiento (anualmente)

- DV, es la disponibilidad del vehículo en día. Este tiempo se ha calculado también en porcentaje tomando como referencia 1 año.

$$DV = TTI - (IVM - TMD)$$

Ecuación 9. Disponibilidad del vehículo diario

- M, es la mantenibilidad es el porcentaje que el vehículo pasa en mantenimiento durante un año.

2.7 Plan de mantenimiento de automotores.

Con la diversidad de automotores en cuanto a su operación y función que cumplen, el plan de mantenimiento difiere y a cada uno le corresponde su propio diseño de mantenimiento y de esta manera conservarlo en óptimas condiciones de operación y funcionamiento. En la siguiente tabla 1 se detalla cada uno de los planes de mantenimiento con una referencia de los automotores más a menudo en los sectores industriales y obras civiles.

Aquí se presenta un plan de mantenimiento según los niveles técnicos para la ejecución de las revisiones.

Tabla 1
Niveles técnicos de control de mantenimiento

Niveles	Etapas de Mantenimiento	Frecuencia	Actividades
Primero (Operador)	Mantenimiento diario	Diariamente Con un Max. De tiempo de 30 min.	Revisar niveles de fluidos y realizar inspecciones visuales alrededor de vehículos, maquinaria y equipos.
Segundo (Mecánico Ayudante)	Mantenimiento rutinario lubricación y engrase.	Intervenciones regulares a lo largo de la vida del equipo.	Engrases, cambios de aceite y de filtros.

Fuente: (Everett & Rhonald, 2012)

Estas actividades se obtienen de los manuales de los fabricantes y de las experiencias del personal de mantenimiento, las mismas que consiste en: inspeccionar y corregir o reemplazar según se requiera, reemplazar o cambiar, ajustar, lubricar según especificaciones del fabricante, operaciones que se las debe realizar por los operadores y personal del taller.

2.8 Plan de mantenimiento programado

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

El plan de mantenimiento engloba tres tipos de actividades:

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

Estas actividades se las realiza en intervalos fijos ya sea de los dos tipos de programación como son: en horas por ejemplo cada 250 horas de operación de acuerdo a las tareas asignadas en este intervalo y según el kilometraje que generalmente es cada 5000 km de la misma forma en relación a la descripción en este punto de mantenimiento.

Tabla 2.**Ejemplo de Plan de Mantenimiento de una Maquinaria**

Máquina: MANTENIMIENTO RETROEXCAVADORA	
250 Horas	
1	CAMBIO DE ACEITE MOTOR
2	CAMBIO FILTRO DE ACEITE MOTOR
3	CAMBIO FILTRO DE COMBUSTIBLE
4	CHEQUEO DE BATERÍA
5	CHEQUEO DESGASTE DE CUCHARA
6	CAMBIO FILTRO TRAMPA DE AGUA
500 Horas	
1	CAMBIO FILTRO DE ACEITE HIDRAULICO

CONTINÚA 

2	LIMPIEZA DE FILTROS DE AIRE
3	CAMBIO FILTRO DE TRANSMISION
4	CHEQUEO TENSION DE BANDAS
5	LIMPIEZA DE RADIADOR
6	LIMPIEZA DE TANQUE DE COMBUSTIBLE
750 Horas	
1	CAMBIO ACEITE HIDRAULICO
2	CAMBIO ACEITE DE TRANSMISION
3	CAMBIO ACEITE DE CORONAS Y PUNTAS DE EJE
4	CAMBIO FILTRO DE AIRE PRIMARIO
5	CAMBIO FILTRO DE AIRE SECUNDARIO
6	CHEQUEO DEL ESTADO DE CABLES ELÉCTRICOS
7	CHEQUEO DEL MOTOR DE ARRANQUE Y ALTERNADOR
8	CHEQUEO GENERAL DE FRENOS
1000 Horas	
1	CHEQUEAR Y LIMPIAR EL TURBOCARGADOR
2	AJUSTAR Y CALIBRAR LAS VALVULAS E
3	INYECTORES DEL MOTOR
4	INSPECCION GENERAL DE LA ESTRUCTURA

Fuente: (FOPECA, 2010)

Tabla 3. Ejemplo Plan de Mantenimiento de vehículo liviano

Vehículo: Chevrolet LUV DMAX-3,0	
5.000 KM	
1	FILTRO COMBUSTIBLE
2	FILTRO DE ACEITE
3	CAMBIAR FILTRO COMBUSTIBLE
4	CAMBIAR ACEITE Y FILTRO MOTOR
5	REVISIÓN 18 PUNTOS
6	REAJUSTAR SUSPENSIÓN
7	ACEITE
10.000 KM	
1	FILTRO COMBUSTIBLE
2	LIMPIADOR DE FRENOS
3	FILTRO AIRE DMAX DIESEL
4	FILTRO DE ACEITE
5	CAMBIAR FILTRO COMBUSTIBLE
6	CAMBIAR ACEITE Y FILTRO MOTOR + REVISIÓN 18 PUNTOS
7	CAMBIAR FILTRO AIRE
8	LIMPIAR, REVISAR Y REGULAR FRENOS

Continúa 

15.000KM	
1	FILTRO COMBUSTIBLE
2	FILTRO DE ACEITE
3	CAMBIAR FILTRO COMBUSTIBLE
4	CAMBIAR ACEITE Y FILTRO MOTOR + REVISIÓN 18 PUNTOS
5	REAJUSTAR SUSPENSIÓN
6	ACEITE
20.000KM	
1	FILTRO COMBUSTIBLE
2	FILTRO AIRE DMAX DIESEL
3	FILTRO DE ACEITE
4	ACEITE 80W90
5	KIT LIMPIEZA DE FRENOS
6	CAMBIAR FILTRO COMBUSTIBLE
7	CAMBIAR LIQUIDO FRENOS
8	CAMBIAR ACEITE CAJA MANUAL
9	CAMBIAR ACEITE DIFERENCIAL DELANTERO
10	CAMBIAR ACEITE DIFERENCIAL POSTERIOR
11	CAMBIAR ACEITE Y FILTRO MOTOR + REVISIÓN 18 PUNTOS
12	CAMBIAR FILTRO AIRE
13	LIMPIAR, REVISAR Y REGULAR FRENOS

Fuente: (CHEVROLET, 2015)

2.9 Plan de mantenimiento equipos y herramientas

Los equipos y herramientas son tan importantes para brindar un buen servicio de mantenimiento de los automotores que lleguen a ingresar a las instalaciones donde se va a desarrollar dichos servicios.

Por el mismo hecho de la constante frecuencia de uso y el desgaste que pudiesen sufrir es necesario crear un plan de mantenimiento de las herramientas y de la misma manera alargar la vida útil de funcionamiento y ahorro de gastos de herramientas.

En la actualidad en lo que se refiere al almacenamiento de equipos y herramientas es de mucha importancia y para ello existen variedad de diseños de cajas, gabinetes, bancos, etc. Para de esta forma llevar una organización, buena

conservación y mejor acceso o visibilidad ya que el ir y regresar por las herramientas en la acción depende mucho para la producción de la mano de obra.

Uno de los factores de accidentes es por la negligencia de no guardar adecuadamente las herramientas, generalmente caen de lugares elevados o derrames en las áreas operativas.

Se muestra un Plan de mantenimiento que hay que tener muy en cuenta para alargar la vida útil y que se encuentren en óptimas condiciones de funcionamiento para cuando se requiera el uso.

Tabla 4.
Plan Mantenimiento Herramientas

Niveles	Mantenimiento	Frecuencia	Herramientas
LIMPIEZA	Limpiarla exteriormente para la conservación. Secar bien si hay contacto con el agua, para evitar óxido.	Diariamente para la herramienta	Herramientas manuales. Herramientas de banco. Equipos en general.
ENGRASE	Utilizar un buen aditivo especial, que no tenga detergentes. Echar gotas de aceite.	Diariamente en caso de constante uso.	Equipos de medición (pie de rey, torquímetro, micrómetro, etc.)
LUBRICACIÓN	Utilizar el aceite indicado por el fabricante.	Cada período según las horas de operación	Equipos de suministros de aire.
ALMACENAMIENTO	Colocar cada herramienta y equipo en el lugar asignado. Durante almacenamientos prolongados limpiar y engrasar para conservación.	Indeterminado en caso de almacenamiento prolongado. Diariamente	Todos los equipos y herramientas en general.

Fuente: (Caterpillar, 2015)

2.10 Diseño de programas de mantenimiento.

Al momento de diseñar un programa de mantenimiento se debe tomar en cuenta ciertos factores para la implementación como:

- Reconocimiento de la necesidad de un sistema para solución de los problemas automatizando los procesos para la ejecución del mantenimiento.
- Reconocer los requisitos del sistema sobre las bondades y flexibilidad para adaptar las necesidades de la automatización de los procesos de mantenimiento.
- Verificar la arquitectura del programa de la composición y partes de complejidad abordable.
- Implementar el programa, especificando completamente todo el funcionamiento mediante la codificación correspondiente.
- La instalación del programa con los componentes que sean necesario como base de datos, redes de comunicación, licencias, etc.
- Control y evaluación del sistema comprobando las funcionalidades de la aplicación del sistema en el cumplimiento de los requerimientos del taller automotriz.

La ingeniería del sistema de mantenimiento se centra en los pasos de planificación y diseño del programa, mientras que antiguamente la realización de un programa consistía únicamente en escribir el código. Se lo puede describir al diseño de un programa de mantenimiento mostrado en la Fig. 11.

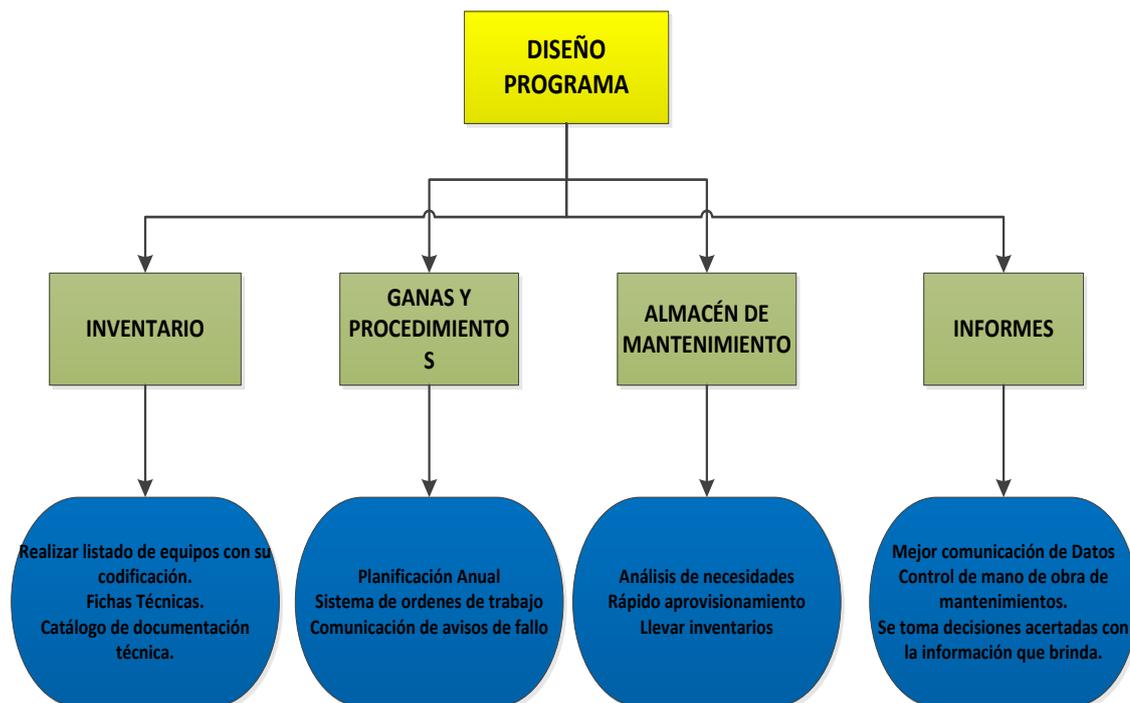


Figura 11. Diseño de Programa de Mantenimiento

Fuente: (Aleman, 2010)

2.11 Conservación industrial.

2.11.1 Planificación

Es uno de los elementos de la gestión del Mantenimiento, se la define como el conjunto de técnicas y procedimientos que permiten la optimización de las relaciones entre medios y objetivos, al tiempo que facilitan la toma de decisiones en una forma sistemática para la ejecución coordinada.

(Botero, 2012) indica que: “La planificación es el primer paso del proceso administrativo y el más importante, pues ella genera las bases sobre las cuales se desarrollan las demás. En la planeación se procede a definir con mayor precisión a dónde se desea llegar y el momento en el cual se logrará esta meta; a partir de esto, Se analizan los recursos humanos y técnicos disponibles y las limitaciones en las diversas áreas por último, se detallan las labores indicando su número y duración.

Cuando se han seguido los pasos anteriores se puede llegar a saber cuándo, empezar, terminar y además hacer presupuestos sobre los costos, las acciones y los tiempos. Estos presupuestos se emplean como patrones para evaluar el desarrollo de la labor ejecutada. La planeación, es por tanto, una continua toma de decisiones y se

compone de aspectos muy definidos que siempre deben tenerse en mente, tales como:

- Políticas
- Objetivos
- Procedimientos
- Métodos
- Programas
- Presupuestos". Pág. 25 y 26

2.11.2 Programación

En las actividades de la Gestión de Mantenimiento la programación es un componente consecutivo a la Planificación, el cual nos permite la organización para la ejecución de dichas actividades, con lo afirmado de la secuencia existente; la planificación dice qué es lo que se tiene que y la programación es más concreta con quien y con que hacer la actividad. Es necesario definir una programación en lapsos de tiempo como: horas, semanalmente, mensualmente, en caso de planificar el mantenimiento vehicular la variable son en kilómetros.

La programación es la determinación de cuándo debe realizarse cada parte de la tarea planificada, teniendo en cuenta los programas de producción, la disponibilidad de materiales y la mano de obra disponible. Cuando la programación se lleva de acuerdo con estas definiciones, hace posible realizar el trabajo con la menor cantidad de interferencia con la producción, ayuda a tratar las tareas en la secuencia adecuada y mantener el personal trabajando con un mínimo de espera entre las tareas.

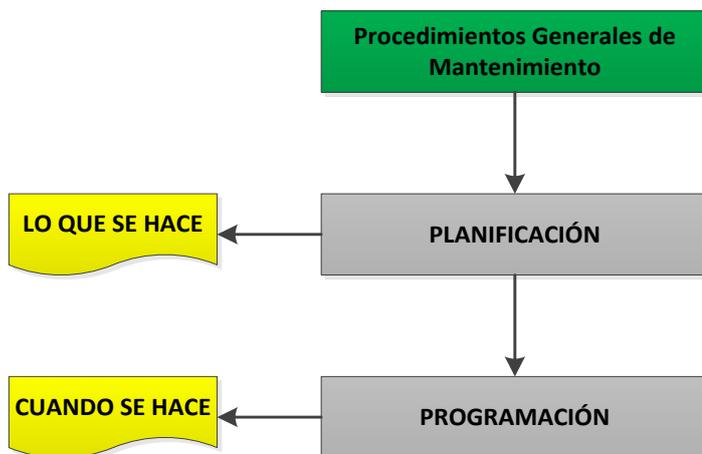


Figura 12. Procedimientos generales de Mantenimiento

Fuente: (Adrangué, 2013)

2.11.3 Ejecución

(Botero, 2012) dice que: “Ejecutar es poner en funcionamiento todo lo planeado y organizado hasta el momento. Dado que el único recurso de la empresa variable por sí mismo, es el humano, hacia él debe orientarse la ejecución.

Un buen administrador se preocupará de poner en práctica ciertos principios para lograr que sus colaboradores se familiaricen con la estructura de la organización, las relaciones interdepartamentales y con sus deberes y autoridad.

Una vez que los subordinados han sido orientados, el superior tendrá la continua responsabilidad de aclararles sus funciones, guiarlos hacia el mejoramiento de la ejecución, el desempeño de las tareas y motivarlos a trabajar con celo y confianza, buscando con ello alcanzar los objetivos de la mejor manera posible. Los principios mencionados renglones arriba, son:

- Motivación
- Comunicación
- Dirección
- Coordinación”. Pág. 34 y 35

De la secuencia que tiene un programa de mantenimiento después de un análisis y llegar a la programación, la Ejecución del diseño es comprobar con un ejemplo real como se van enlazando los procesos desde el ingreso del vehículo hasta el egreso del mismo después de realizar el mantenimiento.

Las bases de datos son las que se obtienen después del levantamiento de información y se las va alimentando al programa estas bases son las fichas técnicas, formatos, bodega de repuestos, mano de obra, etc.

Con las bases alimentadas en el programa está listo y preparado para la respectiva Ejecución de los procesos del mantenimiento que se brinda en la empresa o taller de ser el caso que se vayan a desarrollar para brindar el respectivo mantenimiento, la recomendación en la primera ejecución es seguir paso a paso el manual del usuario.

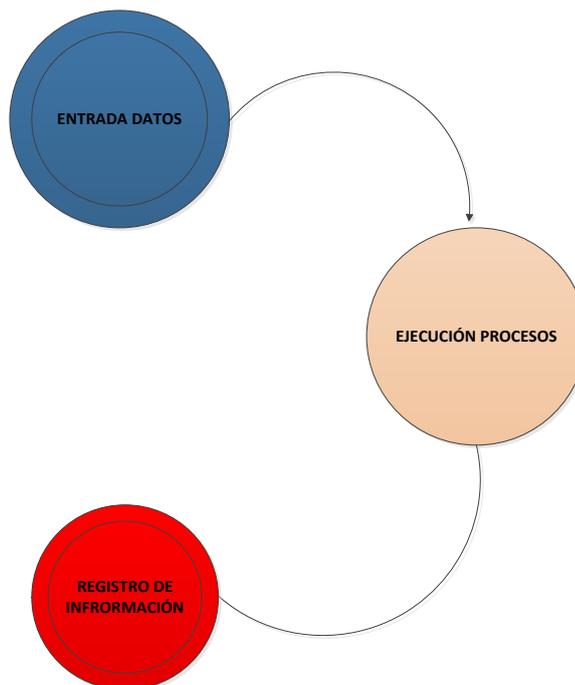


Figura 13. Ejecución de los Procesos del programa de Mantenimiento

Fuente: (Rojas, 2004)

Se realizará un sin número de ejemplos prácticos para adaptarse a la ejecución del nuevo sistema desde ingreso de datos y lineamiento de los procesos que es lo más importante.

2.11.4 Control

Según (Botero, 2012) precisa que: “Es la comprobación de que lo planeado se está llevando a cabo; si existe una desviación, mostrarla y poner en movimiento las acciones necesarias para hacer las correcciones del caso. Este es un proceso dinámico que se inicia al término de la planeación, punto en el que se dictan los parámetros de control (referencias de comparación).

Ante todo es necesario determinar qué se va a controlar y esto sólo lo dirá la experiencia, el criterio y la observación del administrador. Después decidirán los aspectos que se van a controlar: cantidad, calidad, tiempo, etc.

De esta manera es factible dictar parámetros de control, los cuales deben quedar escritos y ser conocidos por todos. Todo lo anterior se realiza en la fase de planeación.

Las etapas por seguir para ejercer el control son:

- Medir
- Comparar
- Analizar
- Corregir”. Pág. 37

La variedad de procesos realizados en la Ejecución se efectuarán varios errores o desconocimiento del ingreso de datos, ese será el Control que se realice al sistema. El Control servirá para corregir errores que se pueden dar en cualquier punto de los procesos, sin duda los mayores problemas que pueden surgir es seguir la secuencia del sistema.

Sustentando las interrogantes que se dan, del último paso del Diseño del programa que es el Control se lo puede enseguida adaptar ya a brindar los servicios para lo que fue requerido. Es recomendable realizar periódicamente un Control de cómo se maneja el programa y brindar el servicio de capacitación de manejo.

(DAVIS & NEWSTROM, 1995) menciona que: “Aparentemente todos los cambios acarrearán costos. Por ejemplo, un nuevo procedimiento de trabajo puede requerir la molestia de aprender nuevas maneras de hacerlo. Temporalmente puede perturbar el trabajo y disminuir la motivación. También puede presentarse el costo de una nueva máquina y se hará necesario reubicar la antigua. Todo esto representa un costo no solamente económico, sino también un costo psicológico y social que generalmente debe pagarse para obtener los beneficios del cambio que lo originó”.

2.12 Caracterización del GAD Municipal El Chaco

Una empresa como objetivo principal en base a su productividad se tiene que proponer en el desarrollo del país, en este caso se refiere a un GAD Municipal que como principal acción es la de promover en el ámbito socioeconómico del cantón al cual pertenece por medio de las obras públicas que claro son ejecutadas con planificación y supervisión y que están requeridas por la ciudadanía de esa forma brindar un mejor estilo de vida, para ello se necesita de maquinaria y equipo pesado.

El GAD Municipal de El Chaco al ser una entidad de carácter público y personería jurídica, en el área técnica de mantenimiento debe establecer un control y organización de los diferentes automotores, de igual forma implica al personal técnico que se encuentra laborando en las dependencias pertenecientes al municipio, tiene en sus haberes instalaciones de servicio de mantenimiento automotriz creada para dicha función.

Del sitio web de la (Municipio El Chaco, 2014) menciona que: Como empresa, instituciones, talleres hay que proponer los parámetros para fijar objetivos con la finalidad de brindar servicios, en el caso de la municipalidad los servicios a la comunidad y mejoramiento de estilo de vida.

Misión: Procesar la adquisición de bienes y suministros, y ejecutar las actividades relacionadas con la limpieza, adecuación y mantenimiento técnico de las instalaciones, dando seguridad a las áreas y bienes municipales; facilitando así, el desarrollo de las actividades de estas dependencias.

Visión: Contaremos con una estructura organizacional que contribuya al cumplimiento de la misión, recursos tecnológicos e infraestructura adecuada para el desarrollo de sus funciones y normatividad necesaria, la misma que será de conocimiento de todo el personal de la unidad. Se contará con un recurso humano altamente capacitado para el desarrollo eficaz y efectivo de sus funciones, además estará comprometido con la misión de esta área.

Alcalde: una de las características sobresalientes de su Administración será la implementación de un modelo de gestión participativa, lo que ha permitido que la población intervenga en la planificación y presupuestos participativos, así como también en el control social, participando activamente con los líderes y representantes, tanto barriales, parroquiales, comunitarios y de organizaciones sociales.

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL GAD MUNICIPAL EL CHACO

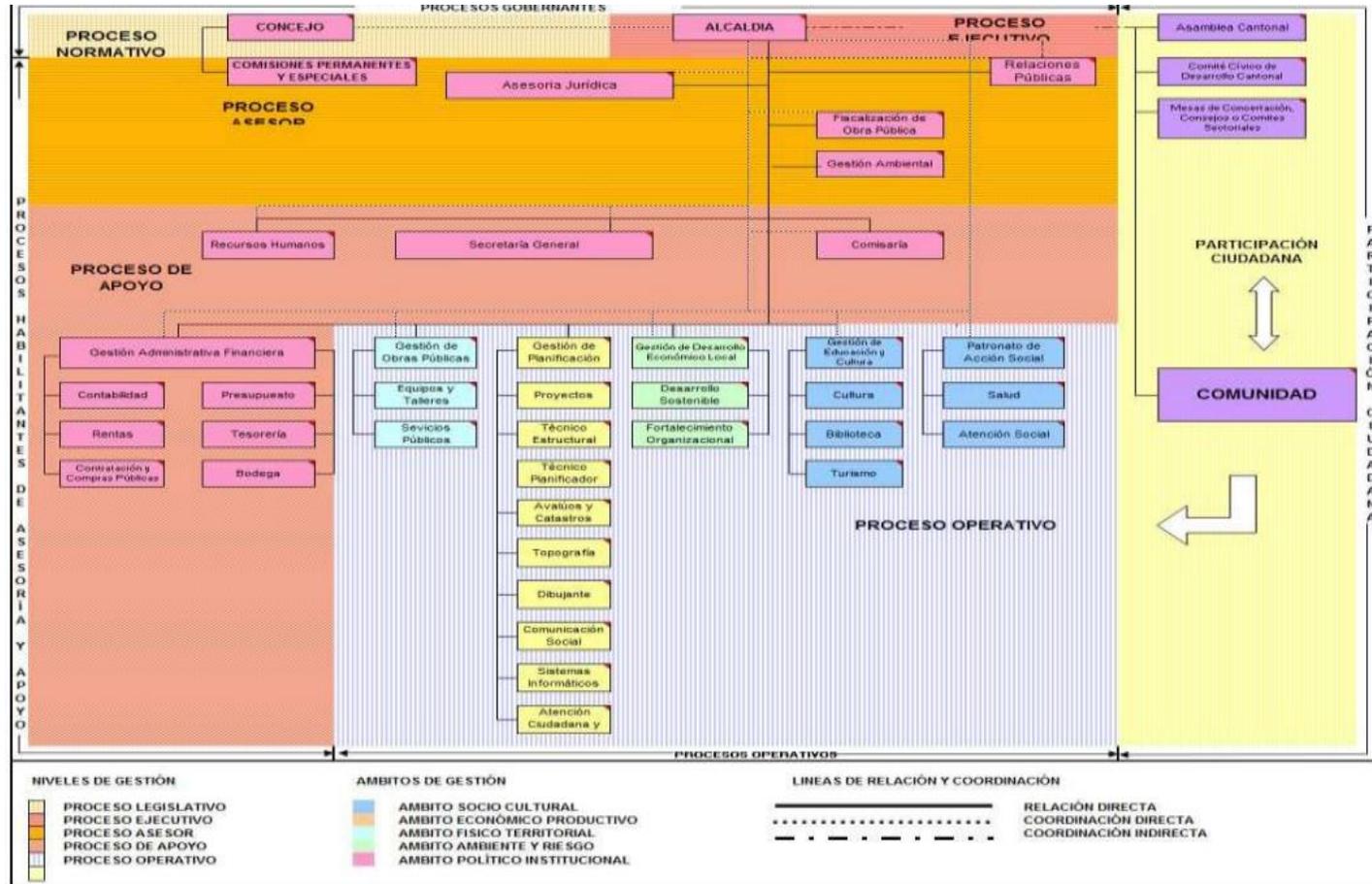


Figura 14. Organigrama Estructural del GAD Municipal El Chaco

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

2.12.1 Funciones de la Dirección Administrativa

Según (Municipio El Chaco, 2014) tenemos que: el director(a) de la Dirección Administrativa debe hacer:

- Cumplir y hacer cumplir las Leyes; Ordenanzas, Reglamentos, Acuerdos y Resoluciones Municipales; y aquellas disposiciones emanadas del Concejo Cantonal y el Alcalde.
- Es responsable del funcionamiento, mantenimiento y conservación de las instalaciones, dependencias y mobiliario tanto interno como externo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Chaco
- Las demás determinadas en Leyes; Ordenanzas, Reglamentos, Acuerdos y Resoluciones Municipales; así como las que administrativamente dispusiere el Alcalde.

2.12.2 Funciones de la Dirección de Obras Públicas

(Municipio El Chaco, 2014) menciona que: el Director de OO. PP. deben de cumplir:

- Atender y facilitar de forma personalizada la información necesaria disponible en este departamento, requerida continuamente por parte de la ciudadanía, autoridades, empleados, trabajadores, y profesionales responsables de los estudios y ejecución de obras.
- Planificar, organizar, coordinar, supervisar y evaluar las labores de las unidades componentes de esta dirección.
- Elaborar y ejecutar el plan anual de proyectos y obras, de conformidad con el distributivo de obras constante en el presupuesto municipal; ya sea por administración directa o por contratación, en base a las prioridades de la ciudad y sus parroquias.
- Supervisar la planificación, la organización, el control, la operatividad y el buen uso de los vehículos pesados, maquinaria y equipo caminero de propiedad del Municipio.
- Supervisar el acatamiento de las disposiciones del Concejo, Alcaldía y las normas administrativas sobre obras públicas y construcciones tengan cumplida y oportuna ejecución.

- Vigilar el cumplimiento de Ordenanzas, Reglamentos, relativos a las actividades del área y propias del ordenamiento del cantón y sus parroquias.
- Asesorar al Concejo y al Alcalde en estudios y suscripción de contratos y consultorías.
- Revisar y legalizar la documentación e información de los productos y servicios de la Dirección y las unidades administrativas a su cargo.

2.12.3 Normativas legales

En base al art. 7 de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública tenemos una tabla con las descripciones de las normas

Tabla 5.
Normativa de la Ley orgánica de Transparencia y Acceso a la información

Art. 7 de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública - LOTAIP			
Literal a) Base legal que la rige			
Tipo de la Norma	Norma Jurídica	Publicación Registro Oficial (Número y fecha)	Link para descargar la norma jurídica
Carta Suprema	Constitución de la República del Ecuador	R.O. No. 449	Constitución de la República del Ecuador
20 de octubre de 2008			
Código	Código del Trabajo	R.O. Suplemento No. 167	Código del Trabajo
	Código Orgánico de Coordinación Territorial, Descentralización y Autonomía - COOTAD	R.O. Suplemento No. 303	Código Orgánico de Coordinación Territorial, Descentralización y Autonomía – COOTAD
		19/10/2010 última modificación 19/01/2015	
	Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas	R.O. Suplemento No. 306	Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas
		22/10/2010 última modificación 12/12/2014	
Ley Orgánica	Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública	R.O. Suplemento No. 337	Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública
		18/05/2004	

CONTINÚA 

	Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP)	R.O. Suplemento No. 306	Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP)
		06/10/2010	
	Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública	R.O. Suplemento No. 395	Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública
		4/08/2008 última modificación 12/09/2014	
Reglamentos de Leyes	Reglamento a la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública	R.O. Suplemento No. 588	Contraloría General
		12/05/2009 última modificación 22/01/2015	
	Reglamento General Sustitutivo de Bienes Del Sector Público	R. O. No. 378	Reglamento General Sustitutivo de Bienes Del Sector Público
		17/10/2010 última modificación 22/08/2014	
	Reglamento General a la Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP)	R.O. Suplemento No. 418	Reglamento General a la Ley Orgánica de Servicio Público (LOSEP)
		1/04/2011 última modificación 22/01/2015	

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Tabla 6.
Presupuesto Anual de la Institución

Art. 7 de la Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública – LOTAIP					
g) Información total sobre el presupuesto anual que administra la institución, especificando ingresos, gastos, financiamiento y resultados operativos de conformidad con los clasificadores presupuestales, así como liquidación del presupuesto, especificando destinatarios de entrega de recursos públicos					
Monto total del presupuesto anual					
Tipo	Ingresos	Gastos	Financiamiento	Resultados operativos (% de gestión cumplida)	Link para descargar la cédula presupuestaria trimestral a nivel de tipo de gasto
Corriente	991.270,96	935.798,72	Fondos Fiscales	94,40%	
Inversión	4.353.507,50	4.229.582,07	Interno /Externo	97,15%	

CONTINÚA



Total	5.344.778,46	5.165.380,79		96,64%	
Monto total del presupuesto anual liquidado (ejercicio fiscal anterior)					
Tipo	Ingresos	Gastos	Financiamiento	Resultados operativos (% de gestión cumplida)	Link para descargar el presupuesto anual liquidado
Corriente	991.270,96	935.798,72	Fondos Fiscales	94,40%	http://www.elchaco.gob.ec/elchaco/index.php/2012-10-01-19-49-35/2014-07-18-15-05-33/direccion-financiera/presupuestos/2014
Inversión	4.353.507,50	4.229.582,07	Interno / Externo	97,15%	
Total	5.344.778,46	5.165.380,79		96,64%	
Link para descargar el listado de destinatarios de recursos públicos			Destinatario de entrega de recursos públicos		
Destinatarios recursos públicos trimestral acumulado					
FECHA ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN:			11/03/2015		
MENSUAL			PERIODICIDAD DE ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN:		
UNIDAD POSEEDORA DE LA INFORMACIÓN - LITERAL e):			DIRECCIÓN FINANCIERA O A QUIEN LE CORRESPONDA		
RESPONSABLE DE LA UNIDAD POSEEDORA DE LA INFORMACIÓN DEL LITERAL e):			ING. ALEJANDRO MORALES		
CORREO ELECTRÓNICO DEL O LA RESPONSABLE DE LA UNIDAD POSEEDORA DE LA INFORMACIÓN:			wmorales @yahoo.com		
NÚMERO TELEFÓNICO DEL O LA RESPONSABLE DE LA UNIDAD POSEEDORA DE LA INFORMACIÓN:			062329224 ext 108		

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

2.12.4 Administración 2014 – 2019



Figura 15. Emblema de la Administración 2014 – 2019

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

La administración se caracteriza por el emblema que se muestra en la figura 2.9 el cual encierra la representación de la fauna por aquellas aves que se encuentran protegidas por estar en peligro de extinción que habitan en el cantón y las elevaciones montañosas que enriquecen el medio ambiente haciendo renombre al Valle Encantador turístico y atractivo para quienes tienen la oportunidad de conocerlo. De esta forma es elegido el logo para la administración actual que rige en el cantón, y la utilizada en los formatos de oficios, memorándum, solicitudes y todo documento que se maneje en el GAD municipal.

2.12.5 Razón social

Según el Registro oficial No 829 – martes 13 de noviembre del 2012 Suplemento Sumario.

Gobiernos Autónomos Descentralizados: Ordenanzas Municipales:

Centro de Mantenimiento, abastecimiento y transporte del GAD Municipal El Chaco.

2.12.6 Actividad principal

La actividad principal que tiene el GAD Municipal El Chaco es de abastecer al cantón con transporte de material, obras públicas con la respectiva maquinaria que posee la empresa, mano de obra y personal especializado en campos de trabajo, aunque últimamente se ha portado con parte de maquinaria para despejar las vías como la de Troncal Amazónica que ha sido afectada por los derrumbes, además se provee el servicio de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de transporte.



Figura 16. Desarrollo de las obras públicas en el Cantón El Chaco

FUENTE: (Municipio El Chaco, 2014)

Seguir mejorando la calidad de vida de la población, con las obras realizadas y otras que están en ejecución de cada una de las parroquias, mediante convenios de cooperación de las juntas parroquiales, el GAD Provincial del Napo y los recursos propios de la municipalidad.

2.12.7 Ubicación geográfica



Figura 17. Mapa de la Provincia del Napo

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Según el (Desarrollo Estratégico, 2008) menciona que: El cantón El Chaco, se encuentra ubicado en la provincia de Napo y está delimitado: al Norte por la provincia de Sucumbíos cantón Gonzalo Pizarro, al Sur por los cantones Quijos y Loreto, al Este con la provincia Francisco de Orellana; y, al Oeste con el cantón Cayambe de la provincia de Pichincha. Sus parroquias son las siguientes: Gonzalo Díaz de Pineda, Linares, Oyacachi, Sardinias y Santa Rosa, tiene 6.133 habitantes, los cuales el 50% está ubicada en esta área urbana y el 51% en el área rural.

2.13 Características del mantenimiento automotriz.

El mantenimiento está caracterizado actualmente en base a los procesos llevados a cabo de forma manual en cada uno de sus puntos y con la siguiente descripción:

- La generación del reporte de daños es realizada por los conductores y operarios que para el posterior mantenimiento no es lo más apto ya que Ose debería realizar por parte de un técnico.
- El ingreso al taller es por parte del Jefe de taller y encargado de realizar la siguiente documentación tanto la orden de trabajo entregado a los mecánicos, el pedido de repuestos dirigida a la dirección de Obras Públicas, de la misma forma el pedido de entrega de materiales enviado a bodega y así se vuelve una concatenación muy extensa para obtener los repuestos.
- La entrega de repuestos es el proceso más largo en el mantenimiento automotriz en los talleres del GAD Municipal El Chaco, ya que en cuando se refiere a mantenimiento correctivo las compras públicas demoran mucho por las debidas cotizaciones en el Departamento Financiero.
- Referente al área operativa por su reducida capacidad de espacio físico y la distribución de Planta sin una organización se realizan más mantenimientos preventivos y varios correctivos, los demás son enviados a reparaciones externas a las mecánicas particulares de convenio, en cuanto a la mano de obra demoran mucho en sus funciones por ende una baja productividad ya sea por la falta de abastecimiento de repuestos y el entorpecimiento del proceso.
- La entrega de repuestos desde bodega se la realiza con relación a la cantidad del pedido, previa revisión en cuanto a su codificación y si en realidad coincide con los repuestos usados.

- La orden de entrega de los vehículos es un documento de igual forma que lo maneja el Jefe de Taller, para la entrega al custodio para su posterior salida al campo de productividad y movilidad.

2.13.1 Procesos actuales de mantenimiento automotriz.

Al realizar el análisis correspondiente de los procesos que actualmente comprenden para la ejecución y control de mantenimiento de los automotores los describimos a continuación en base a la documentación:

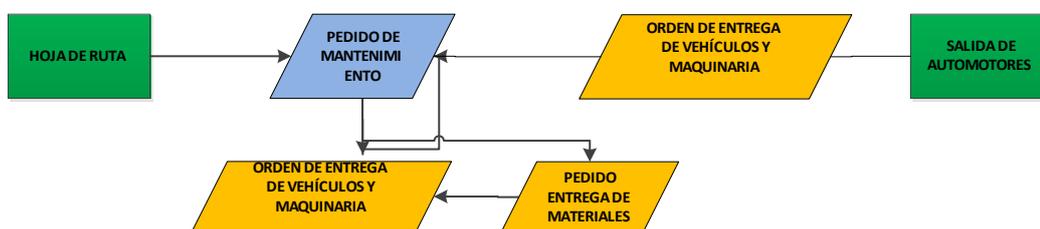


Figura 18. Diagrama de flujo de los procesos actuales del Mantenimiento Automotriz

- Hoja de Ruta la cual es controlada por un número consecutivo
- Pedido de Mantenimiento la misma que contiene datos generales, nombre del chofer/operador, reporte de daño y necesidad, reparación y posibles repuestos. De la misma forma es controlada con un número consecutivo.
Los trabajos de mano de obra descritos se realizan directamente del reporte de daño del pedido de mantenimiento.
- Pedido de Repuestos y Accesorios en este documento se describe datos generales, fecha, razón de pedido, notas generales, detalle de repuestos según catálogo de vehículo o maquinaria y sus respectivas firmas de responsabilidad.
Tiene la facultad el área administrativa para la adquisición de repuestos.
- Se genera del Pedido de Mantenimiento el documento Pedido de Reparaciones Externas, cuando los daños generados rebasen la capacidad física de los talleres. De aquí el acta de entrega recepción, después de que la Reparación Externa haya sido concesionada, aprobada y realizada.

- e) La Solicitud de Entrega de Materiales para el Pedido de Mantenimiento se realiza a través del documento llamado Pedido de Materiales que se describe la fecha, detalles, cantidades y descripción de materiales, firmas de responsabilidad.
- f) El GAD Municipal retira los automotores con el Acta de Entrega Recepción la misma que detalla datos generales y específicos, estado general del vehículo, reparaciones, observaciones y firmas de responsabilidad de esta manera se cierra el proceso actual de los talleres de mantenimiento automotriz.

2.13.2 Logística del mantenimiento automotriz.

Entre las actividades logísticas por parte del personal para el mantenimiento de los automotores, se encuentra una cadena de suministros o abastecimientos, mantenimiento, servicios de planta y seguridad industrial.

Los bienes que tienen control administrativo son el proceso de compra de repuestos, ingreso y entrega al custodio y el siguiente la entrega para de esta forma finalizar el proceso logístico para seguir el mantenimiento de los automotores que se encuentra con ingreso en talleres para su correspondiente mantenimiento, los procesos se describen a continuación:

- Identificación de daños desde la Hoja de Ruta.
- Generación del Pedido de Mantenimiento.
- Generación del Pedido de repuestos y accesorios.
- Revisión y aprobación en Obras Públicas.
- Ingresar el proceso en el Sistema de compras públicas.
- Asignación de proceso a empresas especializadas.
- Recepción de repuestos o accesorios.
- Entrega a bodega.
- Entrega a talleres.

2.13.3 Estructura funcional del mantenimiento.

La funcionalidad para el mantenimiento es semejante a la de talleres en común con el ingreso y recepción de vehículos, la orden de trabajo y pedidos de repuestos por parte del Jefe de Talleres, en el área operativa las reparaciones son realizadas por los mecánicos asignados y sus respectivos ayudantes.

La diferencia en este tipo de instituciones son las compras públicas de repuestos que se las realiza mediante cotizaciones a las empresas de convenios que distribuyen dichos abastos y la forma de pago es mediante el descargo de la partida presupuestaria dada anualmente, de esta manera se hace el proceso funcional más complejo y donde existen mayores demoras de adquisición.

En la entrega de los automotores después de realizado el correspondiente mantenimiento se lo realiza por medio del mismo Jefe de Talleres a los conductores/operadores a cargo, de esta forma funciona el procedimiento para la ejecución y reparación en los talleres del GAD Municipal El Chaco.

Se representa a continuación el Organigrama estructural Histórico de la Unidad de Mantenimiento y talleres del GAD Municipal.



Figura 19. Organigrama estructural de la Unidad de Mantenimiento y talleres del GAD Municipal

La Dirección de OO.PP.MM. es la que encabeza la estructura del área de Mantenimiento automotriz en el GAD Municipal, así que a este departamento se le rendirá todas las cuentas de los procedimientos que se vayan a ejecutar durante todo el proceso pertinente.

A continuación, la estructura funcional del mantenimiento en un esquema:

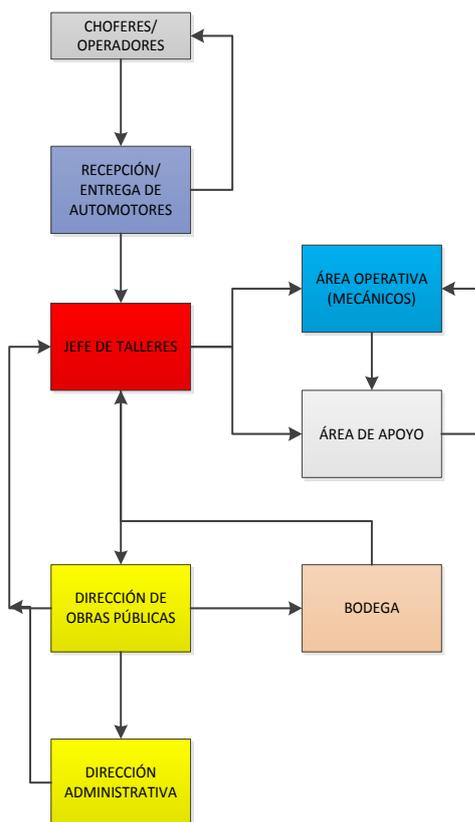


Figura 20. Esquema estructural funcional del Mantenimiento

Se puede describir en esta estructura que todos los procesos desde el ingreso al taller se encuentran concatenados para su funcionalidad y desarrollo, clara para después el término del proceso que es el egreso de los vehículos que también es un trámite importante de la forma como se hace la entrega al custodio, y la programación del próximo mantenimiento que se la vaya a brindar.

El ingreso por el personal de apoyo que son los choferes y operadores, el núcleo como es el Jefe de talleres desde donde entran y salen los procesos, de esta forma se ve una estructura muy bien conformada.

2.13.4 Importancia del mantenimiento preventivo.

La importancia del mantenimiento preventivo radica en:

- Extender la vida útil de vehículos, maquinaria y equipos, que de este modo se conserva la Partida Presupuestaria ya que por parte del Estado redujo el presupuesto a los GAD Municipales para adquirir nuevos automotores.
- Prevenir que la Maquinaria se detenga por no tener un plan de mantenimiento y de esta manera deje de producir y realizar las obras que son necesarias para la comunidad.

- Detallar correcciones necesarias
- Como se puede observar en la tabla 7 el personal de mecánica existente se lo justifica con la necesidad de la falta de un técnico para los vehículos livianos por su número de automotores y en muchas de las veces se presenta acumulación de mano de obra por eso no se puede abastecer la mano de obra en dicho puesto.
- Guardar un historial completo de un equipo, maquinaria o vehículo y sus correspondientes características.
- Tener un stock de repuestos almacenados en bodega y así se agiliza las reparaciones de mantenimiento en los talleres.

Tabla 7.
Personal Área de Mecánica del GAD Municipal El Chaco

Área de Mecánica	
Patricio Chávez	Jefe de talleres
Paúl Pillajo	Soldador
Oscar Heredia	Mecánico de Equipo Pesado
Cristian Toapanta	Electromecánico
Milton Ango	Auxiliar de Bodega
René Pillajo	Controlador y Despachador de combustibles

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Ahora como se evidenció en cuanto a la tabla 9 del personal de área de mecánica la falta de la capacidad de los talleres tanto en infraestructura de planta y del personal de mano de obra es de mucha importancia realizar un estudio de campo para acarrear el problema y resolver en un futuro para no improvisar en los mantenimientos que se brinden en el taller y mantener un mejor servicio de mantenimiento preventivo.

CAPÍTULO III

3 SITUACIÓN ACTUAL DEL GAD MUNICIPAL DE “EL CHACO” Y SEÑALÉTICA DE TALLERES

3.1 Situación actual de los procesos de mantenimiento automotriz.

De la investigación y encuesta realizada en los departamentos pertinentes del caso sobre los procesos de mantenimiento de los automotores que actualmente se maneja en el GAD Municipal “El Chaco” se desprende la siguiente información:

3.1.1 Aplazamientos en los procesos administrativos

En este proceso interviene la dirección de Obras Públicas y dirección Administrativa como lo logístico del mantenimiento ya que por medio de los directores se procede a la autorización de compra de repuestos, procedimiento para el mantenimiento; cabe recalcar que se realizan mantenimientos externos con talleres y empresas en convenio de la misma forma tienen que pasar por el área Administrativa.

Las demoras se deben a la falta de comunicación y conocimiento de los casos entre ambos Directores por ello las firmas de autorización no siguen la sincronización del proceso y se entorpece los procedimientos.

Cuando existe el problema entre las direcciones se refiere a que por no tener un historial ordenado y una correcta programación de mantenimiento los daños que se producen muchas de las veces se hacen repetitivos para los diferentes.

3.1.2 Análisis del control del historial de vehículos y maquinaria.

En este punto al administrar todos los documentos tales como revisiones, arreglos, reparaciones, fichas técnicas que es lo que conforma el historial es archivado en carpetas ubicadas en vitrinas que tan solo de pensar en buscar alguno de los registros se hace tan trabajoso y una gran pérdida de tiempo.

Como también se tiene el riesgo que se pierda la documentación ya que al archivar de esta manera es lo más probable.



Figura 21. Documentación archivada actualmente de los mantenimientos realizados en los talleres del GAD Municipal El Chaco

3.1.3 Previsiones para efecto de real daños en vehículos, maquinaria y equipos

El ingreso de los automotores al servicio de mantenimiento los reportes de daños se los efectúa en la Hoja de Ruta que es entregada por parte tanto por conductores y operadores, que al parecer por su experiencia indiscutible son los que hacen la primera evaluación de los daños.

La evaluación de las condiciones como ingresa el vehículo tanto mecánicas y físicas es por un técnico automotriz junto con la entrevista y síntomas que presenta los vehículos, maquinaria y vehículos para que sean más precisos los mantenimientos.

3.1.4 Manejo de la información existente

Dada la institución pública y que todo procedimiento es basado con documentación, para los procesos que se realiza hay varios documentos que no tienen justificación de existencia, ya que se lo puede unificar y acortar procesos.

Dentro del GAD Municipal se los considera como un proceso mediante el cual se recopila datos e información de la situación actual en el caso de los automotores de los talleres del municipio, con el propósito de identificar problemas y oportunidades de mejora. Se lleva a cabo mediante el uso de instrumentos y técnicas como la entrevista que consiste en una conversación dirigida con un propósito

específico y se basa en un formato de preguntas y respuestas para conocer aspectos como las metas de la organización, así que esta fue la técnica escogida ya que al existir varias técnicas la más versátil y efectiva para el propósito fue la entrevista.

En primer lugar, para poder acceder a la información, ya que por ser una institución del Estado y de carácter confidencial, se emitió un oficio detallando la petición de un Levantamiento de Información para efecto de la ejecución del proyecto, el documento fue dirigido al Alcalde del GAD Municipal, de esta forma se realizó un memorándum a las áreas donde sean necesarias obtener la información indispensable y necesaria, para así comenzar el proyecto de Implementación.

El contacto con el personal Administrativo fue directo y concreto con la idea clara de las necesidades de Implementar un sistema de mantenimiento y los beneficios que aporta para la dirección de procesos en la institución.

Para la apertura al acceso a la información no se produjo el entorpecimiento, cada visita a las Direcciones fueron productivas de tal forma que se identificaba la forma de procesos que se maneja para realizar el mantenimiento del parque automotor, precisamente el proceso que se gestiona en las direcciones tanto de Administración y Obras Públicas son el análisis y autorización para la compra de insumos o repuestos para seguir con el trabajo de mano de obra, también si existe trabajos externos se analiza dicho procedimiento a cargo del Supervisor de Talleres y autorizados de la dirección de OO.PP.MM., todo en base a los correspondientes documentos que vienen dirigidos desde talleres.

Cada avance realizado se lo notificó con informes y en base a los cronogramas de actividades que se emitió en el primer oficio, de esta manera se exigía y controlaba por las autoridades y de igual forma en lo personal cumplir con las metas de los tiempos de la Implementación.

Como se va estableciendo es un proceso muy complejo y exceso de documentación, al realizar las autorizaciones se evidencio que existe mucha controversia por el distinto criterio que tienen los Directores de cada área por este inconveniente muchas de las veces el proceso no sigue su curso y se provocan las demoras.

La Dirección Administrativa hizo una propuesta con respecto al sistema, de adaptar con el proceso de movilización y control de combustibles, pero al ser un sistema exclusivamente referente al mantenimiento y adaptable para el control de talleres se hace imposible. Una vez dada la explicación del caso y sobrellevado a un

acuerdo, se basará la implementación explícitamente al proceso de mantenimiento en los talleres.

En este punto y de acuerdo con los datos e información que se recogió fue por parte del personal como son del área operativa de mantenimiento, los conductores y operadores con sus respectivas maquinas puestas a su cargo los cuales brinda los servicios en los talleres de mantenimiento del GAD Municipal.

Para el caso de proporcionar la información por parte del personal de mantenimiento fue por medio de datos específicos del estado en que se encuentran mecánicamente ya que ellos son los que ejecutan el trabajo y mantienen los controles, en cuanto a los conductores y operadores con datos históricos y características de cada maquinaria. Inicialmente se realiza un diagnóstico de procesos actuales, analizando los puntos positivos críticos para trasladarlos a un proceso automatizados y solventarlos.

La gran experiencia del Jefe de Taller permitió realizar el Levantamiento de información más práctico ya que es el núcleo de todo el proceso, es el área de mayor contacto en cada visita. En los registros y archivos almacenados de todos los automotores, una vasta explicación con métodos gráficos y prácticos de como es el sistema y como a este punto llegan los documentos y como son emitidos a las diferentes áreas. Fue necesario permanecer una semana haciendo el seguimiento de los mantenimientos prácticos efectuados, paso a paso se realizaba cada diagrama con forme se realizaban los documentos para efectuar el mantenimiento, hasta que se pudo englobar un solo Diagrama General de todos los procesos los mismos que se van a adaptar en el Software.

Con el personal de Logística fue el levantamiento de información a continuación y complementario del operativo ya que maneja lo que es el inventario de herramienta en este aspecto la información brindada es muy exacta y codificada tan detallada que es pieza a pieza su número de código y actualizada mensualmente a manos de Jefe de Taller y emitir el informe de existencia y verificación de funcionamiento.

El stock de repuestos se estableció que es exclusivamente para mantenimientos preventivos por la razón que si se tuviese un amplio abasto de cada uno de los automotores sería un costo innecesario ya que si de existir un siniestro de pérdida total de alguno de ellos, los repuestos quedarían simplemente almacenados

sin utilidad, y con respecto al proceso de mantenimiento rige lo que es el pedido y la entrega de repuestos en los talleres.

a) Manejo de la información en talleres

La información que se llegó a obtener fue por medio del personal que forma parte de los talleres del GAD Municipal El Chaco, como son el personal administrativo, operativo, también por parte de los conductores y operadores de los automotores, pero la mayor recopilación de información fue proporcionada por el Jefe de Taller por sus vastos conocimientos y datos específicos respecto a la parte mecánica del mantenimiento efectuada con los procesos que se maneja actualmente.

Lo primero es la hoja de ruta que se la realiza al ingresar en base a la infraestructura que se tiene existen dos entradas la de vehículos livianos y maquinaria o equipos pesados, este documento se llena manualmente por el chofer u operario reporte diario que registra después de cada operación donde se tiene un detalle de horas o kilometraje según corresponda a vehículos, maquinaria o equipo pesado, que es recibido por parte del Jefe de Taller/ Jefe inmediato para el posterior análisis de sus actividades cumplidas, en caso de reportarse daños de los automotores durante su trabajo se llenara en la misma hoja con la correspondiente análisis para proceder a hacer el Pedido de Mantenimiento y demás procesos. El documento se va archivando en carpetas con lo cual se lleva un registro de los automotores de reportes diarios de productividad.

Se realiza el Pedido de Mantenimiento de igual forma todo llenado manualmente por el Jefe de Taller y las respectivas firmas de solicitud, autorización y entrega a quien corresponda. De este documento se van a desprender el resto de documentos para completar el procedimiento que se ejerce para brindar el mantenimiento.

Según los reportes de los daños se lleva un registro de las reparaciones y los repuestos utilizados durante las reparaciones, lo que significa que es el historial de cada automotor de los mantenimientos realizados y archivados en carpetas, corriendo el riesgo a que se lleguen a extraviar o siniestros mayores como incendios y no tener ningún respaldo.

El resto de documentación como el Pedido de Repuestos y accesorios es el proceso que se tiene con la Dirección de OO. PP. MM., como es la autorización de compras públicas de repuestos requerido desde los talleres, en él se describe la codificación de cada repuesto para lo cual hay que dirigirse a cada manual de los

automotores y consignar el código ya que se hace pedidos solo de repuestos originales para asegurar la garantía.

El Pedido entrega de materiales es la información que se maneja con la bodega, con la autorización, la entrega y el recibir conforme todo acorde al pedido ya que se debe entregar la igual cantidad que se pidió en el anterior formato, todos los documentos son archivados y llevan un registro numerado y la respectiva copia.

En el caso de darse problemas mayores y superan la capacidad de los talleres se procede con el Pedido de reparaciones externas, requerido desde el Jefe de Taller, la autorización y el recibido de la Dirección de OO.PP.MM. El acta de entrega para los talleres destinados el trabajo que se va a efectuar en este formato se realiza manual con todos los datos posibles y el estado general como ingresa el automotor.

Los controles de lavado y de enllantaje, arreglos de neumáticos son otra información muy importante que se debe tomar en cuenta para el historial de los automotores existentes en el GAD, son procesados por convenios con talleres externos.

En el área operativa los mecánicos a cargo de la mano de obra manejan la información en un documento llamado Parte diario de Talleres en el que se describe los trabajos efectuados, el detalle de materiales y repuestos empleados, control de lubricantes o cambios de aceite y cebados de niveles para tal motivo de reparación, así se registra la producción diaria de cada personal de trabajo pero en muchos de los casos por las paras de trabajo a la falta de abastos la producción es muy baja, como su remuneración no depende de sus horas de trabajo esto no es de su preocupación, ya que solo se depende de un sueldo fijo. Es controlado por el Jefe de Taller y el director de Obras Públicas.

La documentación y registro de información que se maneja en el proceso es mediante la orden de entrega de vehículos y maquinaria donde se detalla la mano de obra realizada, los abastos utilizados para tal fin, con las correspondientes firmas del mecánico que realizo el trabajo, las de supervisión por parte del Jefe de Taller y de quien recibe que es el custodio del automotor.

b) Controles y registros diarios

Con el fin de ejercer un mayor control de asistencia, puntualidad y permanencia en el trabajo, y de conformidad con lo establecido en la norma de control interno 407-09, se establecen en las siguientes políticas administrativas.

(Dirección Talento Humano – Administración 2015/2019) explica que:

JEFATURA DEPARTAMENTAL DE TALENTO HUMANO GUÍA PARA EL CONTROL DE ASISTENCIA, PUNTUALIDAD Y PERMANENCIA EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

Las políticas implementadas son aplicables para las servidoras y servidores públicos, así como para las y los trabajadores del gobierno autónomo descentralizado municipal “El Chaco” sujetos a registro de asistencia, por lo tanto, su aplicación es de carácter obligatorio.

El control de permanencia en los puestos de trabajo estará a cargo de los jefes inmediatos, quienes deben cautelar la presencia física del personal de su unidad, durante la jornada laboral y el cumplimiento de las funciones del puesto asignado.

El horario normal del inicio de labores de cada uno de los puestos de trabajo es a las 08:00 hasta las 13:00, y de 14:00 a 17:00 salvo disposiciones emitidas por las autoridades e instancias gubernamentales respecto a cambios de horario, recuperación de horas laborables, etc.

El sistema de control de asistencia, puntualidad y permanencia en el trabajo será a través del reloj biométrico. El personal municipal deberá registrar personalmente su hora de entrada y salida en el sistema, el cual estará ubicado en un lugar estratégico, dentro de las instalaciones de la municipalidad, así como las demás instalaciones municipales para el efecto establezca el gobierno autónomo descentralizado municipal de El Chaco.

El registro correspondiente se efectuará al inicio y conclusión de labores, así como a la salida y regreso del horario del almuerzo; a excepción de aquellos servidores públicos, así como los trabajadores de como motivo de sus funciones sean autorizados por las autoridades competentes a no registrar su asistencia.

Si el registro de entrada se efectúa después de la hora indicada se considera retraso.

Si el servidor público o el trabajador no registre su ingreso en el reloj por más de 15 minutos se considera falta injustificada, salvo autorización del jefe inmediato superior.

La jefatura departamental de talento humano se reserva el derecho de realizar controles de asistencia sorpresivos en cada uno de los puestos de trabajo. Se emitirán informes sean semanales, quincenales o mensuales respecto a los minutos de retraso

y se notificara al servidor público o trabajador sobre los resultados y las sanciones que para el efecto resultaren.

3.2 Inventario y registro del parque automotor del GAD Municipal el Chaco

Al presente el GAD Municipal tiene a su haber un el personal y parque automotor, maquinaria y herramienta que consta de:

3.2.1 Personal de trabajo

Tabla 8.
Personal del área de mantenimiento mecánico del GAD Municipal El Chaco

Apellidos y nombres de los servidores y servidoras	Puesto Institucional	Régimen laboral al que pertenece
Patricio Chávez	Jefe de talleres	CÓDIGO DE TRABAJO
Paúl Pillajo	Soldador	CÓDIGO DE TRABAJO
Oscar Heredia	Mecánico de Equipo Pesado	CÓDIGO DE TRABAJO
Cristian Toapanta	Electromecánico	CÓDIGO DE TRABAJO
Milton Ango	Auxiliar de Bodega	CÓDIGO DE TRABAJO
René Pillajo	Controlador y Despachador de combustibles	CÓDIGO DE TRABAJO
Carlos Mamarandi	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
Omar Fiallos	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
Alfredo Vizuet	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
Rodrigo Yugsi	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
Guillermo Villafuerte	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
Byron Iza	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
Segundo Aguirre	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
Leonidas Oña	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
José Flores	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
Renelmo Recalde	Chofer	CÓDIGO DE TRABAJO
Gonzalo Fiallos	Operadores de Equipo Pesado	CÓDIGO DE TRABAJO
Jorge Bracho	Operadores de Equipo Pesado	CÓDIGO DE TRABAJO

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

3.2.2 Vehículos livianos

Tabla 9.
Inventario de Vehículos Livianos que dispone el GAD Municipal El Chaco

DESCRIPCION							NUMERO	
MARCA	TIPO	COLOR	MODELO	AÑO	DIRECCION EXACTA	PLACA	MOTOR	CHASIS
CHEVROLET	CAMIONETA	BLANCO	LUV D'MAX 3.0 4.2	2007	GAD M. CHACO	NMA-0218	4JH1-550197	8LBETE1F580006567
CHEVROLET	CAMIONETA	GRIS	LUV D'MAX 3.0 4.4	2008	GAD M. CHACO	NMA-0157	4JH1-612472	8LBETF1E880011561
CHEVROLET	CAMIONETA	BLANCO	LUV D'MAX 3.0 4.4 A	2010	GAD M. CHACO	NMA-1013	4JH1-850360	8LBETF3E6A0037966
CHEVROLET	PLATAFORMA	BLANCO	NPR 71L	2000	GAD M. CHACO	NMA-0158	861050	9GDNPR71L2B554310
CHEVROLET	CAMION	BLANCO	NPR 71L	2003	GAD M. CHACO	NMA-0111	953052	9GDNPR71L3B993710
HINO	RECOLECTOR	BLANCO	FC9JISA	2010	GAD M. CHACO	NMA-1033		9F3FC9JJSBXX12307
HINO	RECOLECTOR	BLANCO	FC9JISA	2012	GAD M. CHACO	FACTURA	J05ETC16350	9F3FC9JJSBXX14005
HYUNDAI	BUSETA	AZUL	COUNTY 2406	2007	GAD M. CHACO	NMA-0149	D4DB6284001	KMJHD17BP7C031899
MAZDA	CAMIONETA	PLATA ASTRAL	BT-50 CD 4X4 ACTION CRD 2.5	2009	GAD M. CHACO	NMA-0183	WLTA112520	8LFUNYOWD9M000359
MAZDA	CAMIONETA	BLANCO	BT-50 CD 4X4 STD CRD 2.5 FL	2010	GAD M. CHACO	NEI-1030	WLAT1145647	8LFUNYOWRAM000764
TOYOTA	AMBULANCIA	AZUL	LAND CRUISER	2007	GAD M. CHACO	NMA-0148	0671981	8XA21UJ7869501853
TOYOTA	JEEP	GRIS	LAND CRUISER PRADO VX T/M	2005	GAD M. CHACO	NMA-0136	1857593	9FH11VJ9559011996
CHEVROLET	CAMIONETA	PLATEADO	D-MAX CRDI	2015	GAD M. CHACO	NMA-1023		
CHEVROLET	CAMIONETA	PLOMO	D-MAX CRDI	2015	GAD M. CHACO	FACTURA		

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

3.2.3 Vehículos pesados

Tabla 10.
Inventario de Vehículos Pesados que dispone el GAD Municipal El Chaco

DESCRIPCION							NUMERO	
MARCA	TIPO	COLOR	MODELO	AÑO	DIRECCION EXACTA	PLACA	MOTOR	CHASIS
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36	2005	GAD M. CHACO	NMA-0135	37798410619867	9BM6931915B401892
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36	2005	GAD M. CHACO	NMA-0134	37798410615402	9BM6931915B402652
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36	2005	GAD M. CHACO	NMA-0133	37798410614481	9BM6931915B401111
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36	2005	GAD M. CHACO	NMA-0137	37798410617165	9BM6931915B404732
HINO	VOLQUETA	AMARILLO	FF	1999	GAD M. CHACO	NMA-0094	H07CTA43628	FF2HGS10085
NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	PKC 212	2009	GAD M. CHACO	NMA-0185	FE6004424H	JNBPKC2129AEO1342
NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	PKC 212	2009	GAD M. CHACO	NMA-0184	FE6004407H	JNBPKC2129AEO1337
FREIGHTLINER	T.CAMION. C. BAJA	BLANCO	M2 112	2009	GAD M. CHACO	NMA-0108	460914U0928564	3AKJC5CV49DAH9989
SCANIA	PLATAFORMA	BLANCA	L111	1993	GAD M. CHACO		M3009865	3205042

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

3.2.4 Equipos

Tabla 11.
Inventario de Equipos que dispone el GAD Municipal El Chaco

EQUIPOS								
BOBCAT	MINICARGADORA	BLANCO Y ROJO	S185	2008	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	07Y0496	530323534
BOMAG	RODILLO LISO	AMARILLO	BW211D-40	2009	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	10776166	101582421722
CATERPILLAR	TRACTOR DE CARRILES	AMARILLO	D6N	2004	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	BMA10163	CAT00D6NHCBJ00269
CATERPILLAR	MOTONIVELADORA	AMARILLO	120H	2004	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	4TF72778	CAT0120HC5FM02793
CATERPILLAR	EXCAVADORA	AMARILLO	320C	2004	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	7JK72808	CAT0320CVRAW00297
HYUNDAI	EXCAVADORA	AMARILLO	R140-LCD7	2012	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	26477521	HHIHN406KB0004007
JCB	RETROEXCAVADORA	AMARILLO	214e	2002	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	AK51092U2854665	SLP214TC2E0934136
JOHN DEERE	TRACTOR DE CARRILES	AMARILLO	750B	1992	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	TO6068T353897	TO750BH709066
KOMATSU	CARGADORA FRONTAL	AMARILLO	250-5 GALEO	2004	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	26332733	70195
CATERPILLAR	EXCAVADORA	AMARILLO	312 DL	2012	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO		CAT0312DAJBC01117
CATERPILLAR	CARGADORA FRONTAL	AMARILLO	920	1970	GAD MUNICIPAL EL CHACO	NO	4D30466065	62K5260

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

3.2.5 Herramientas

Tabla 12.
Inventario de herramientas que dispone el GAD Municipal El Chaco

CÓDIGO	ACTIVO FIJO	MARCA
30.010.975	JGO LLAVES MIXTAS 32 PZ BAHCO (TALLERES)	BAHCO, CHROME VANADIUM
30.030.973	JGO DADOS M 3/4 MM 6 PZ BAHCO Y STANLEY (TALLERES)	BAHCO Y STANLEY
30.041.005	TORCOMETRO M 1/2 30 A 150LB WORKMASTER (TALLERES)	WORKMASTER
30.041.691	TARCOMETRO IRIMO 1/2 30-150 LBS (TALLERES)	IRIMO
30.041.692	TARCOMETRO IRIMO 1/2 45-250 LBS (TALLERES)	IRIMNO
30.050.958	ENTENALLA DE BANCO FIJA NO.5 (REPOSICION TALLERES)	SCHULZ
30.051.807	ENTENALLA STANLEY (TALLERES)	STANLEY
30.080.978	LLAVE DE TUBO 36" RIDGID (TALLERES)	RIDGID
30.090.953	CALIBRADOR DE PIE DE REY 10" STAINLESS (TALLERES)	STAINLESS
30.140.974	JGO EXAGONOS 5442 M 1/2 6 PZ MM PROTO (TALLERES)	PROTO
30.142.041	JGO. HEXAGONOS MILIMETRICOS 1/2" MM (8 PZ) (TALLERES)	STANLEY
30.142.042	JGO. HEXAGONOS PLG. 1/2 (6 PZ) (TALLERES)	GEDORE
30.150.968	JGO DADO IMPACTO M3/4 19 PZ (TALLERES)	PROTO
30.171.003	TORCOMETRO DE RELOJ M 3/4 600LB SNAPON (TALLERES)	SNAPON
30.171.346	TORCOMETRO PROTO MANDO 3/4 (TALLERES)	VICTOR
30.180.977	JGO. RACHAS M 3/4, 11 DADOS, PAL, LLAVE, ACOPLS	GRIGHT USA
30.220.988	MEDIDOR DE AIRE 976 MILTON (TALLERES)	MILTON
30.231.004	TORCOMETRO M 1/2 DE 50HP STANLEY 86664 (TALLERES)	STANLEY
30.290.965	JGO DE DESARMADORES 15pz (REPOSICION)	MINT CRAFT
30.300.991	PALANCA LARGA STHAL WILLE M 1/2 (TALLERES)	STHAL WILLE
30.310.990	PALANCA CORTA M 1/2 ARMSTRONG 12901 (TALLERES)	ARMSTRONG
30.320.984	MANOMETRO DE OXIGENO (TALLERES)	
30.330.992	PISTOLA DE PINTAR (TALLERES)	THOMAS
30.331.233	PISTOLA DE PINTAR (TALLERES)	THOMAS
30.340.972	JGO DADOS M1/2 A 3/8 STANLEY 14 PZ (TALLERES)	STANLEY
30.380.963	JGO CINCELES, PUNZONES Y BOTADORES 17 P (TALLERES)	
30.390.967	JGO LLAVES MIXTAS GRAFTSMAN 18 PZ (TALLERES)	GRAFTSMAN
30.400.979	LLAVES MIXTAS PROTO W (TALLERES)	PROTO Y W
30.400.980	LLAVES MIXTAS PROTO W2 (TALLERES)	PROTO Y W
30.400.981	LLAVES MIXTAS PROTO W3 (TALLERES)	PROTO Y W
30.400.982	LLAVES MIXTAS PROTO W4 (TALLERES)	PROTO Y W
30.400.983	LLAVES MIXTAS PROTO W5 (TALLERES)	PROTO Y W

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

3.3 Talento humano

En la actualidad la organización del Talento Humano encargado de las acciones técnicas, operativas, reparaciones y control de procesos está estructurada así:

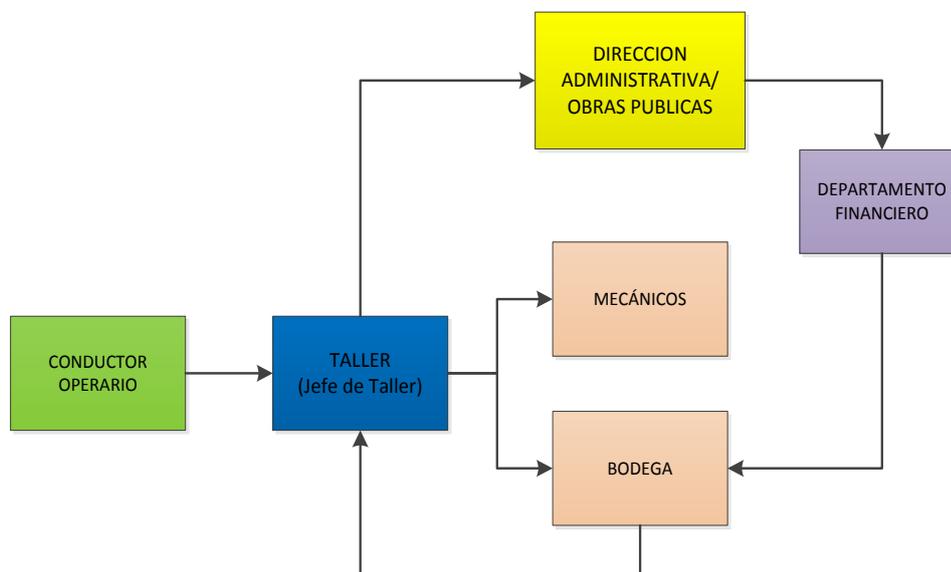


Figura 22. Estructura organizacional de Talento Humano del GAD Municipal El Chaco

La organización del personal encargado para realizar el respectivo mantenimiento de vehículos y la maquinaria se distribuye de la siguiente manera:

- El Conductor u Operario se dirige hacia el taller y remitir las novedades de los automotores al Jefe de Taller.
- Los mecánicos que se encuentran en el área operativa tienen la función principal en cuanto al Mantenimiento automotriz, los mismos que cuentan con un ayudante que a su vez están en un área de apoyo.
- Del Jefe de Taller se centraliza en las acciones ya sea con la orden de trabajo para los mecánicos, pedido de mantenimiento y de repuestos a bodega con las respectivas autorizaciones de pedidos y compras a la Dirección OO.PP.MM. y Administrativa.
- La Dirección OO.PP.MM., cumple con una función muy importante con las debidas autorizaciones en base al análisis competente de los pedidos que se receptan desde los Talleres, mucho depende en la toma de decisiones para realizar los trabajos.

- La Dirección Administrativa verifica la compra de repuestos que se realizó, registrando y archivando los procesos de compras públicas.
- La Bodega se encarga de la emisión hacia el Taller de los suministros obtenidos para ejecutar la mano de obra del Mantenimiento en los automotores.

En el siguiente se representa el Organigrama posicional histórico de la unidad de Mantenimiento y talleres del GAD Municipal.

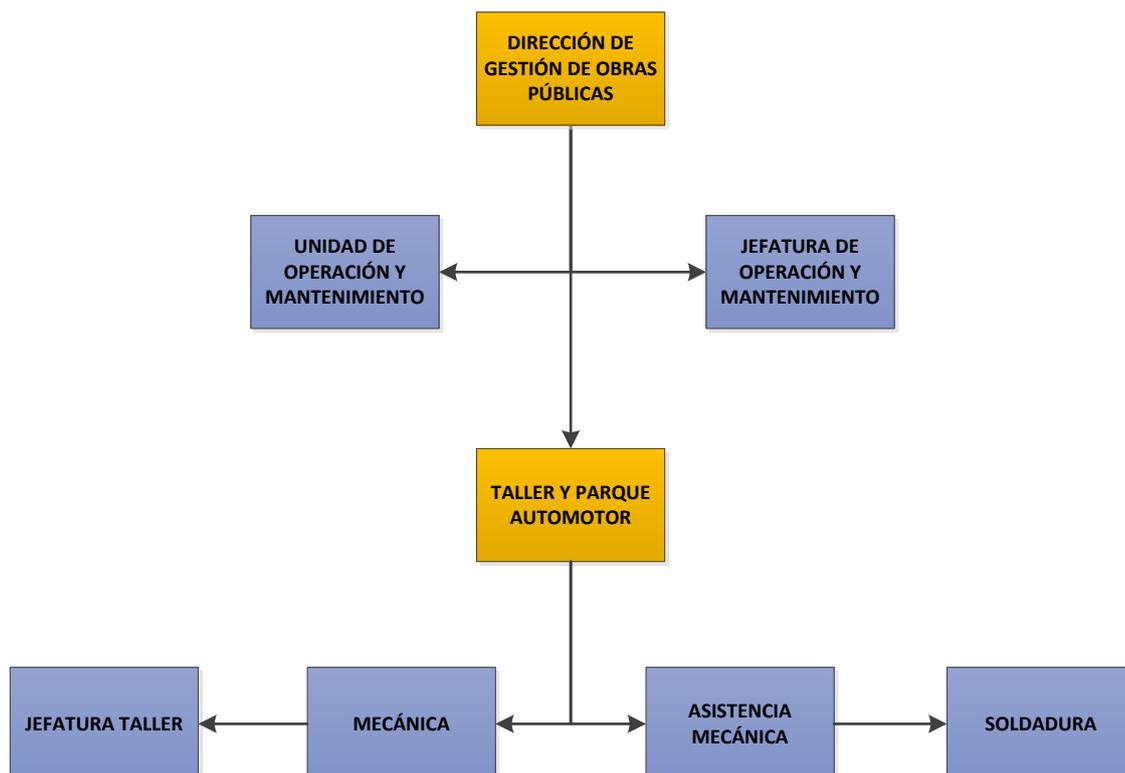


Figura 23. Organigrama de la Unidad de Mantenimiento y talleres del GAD Municipal El Chaco

3.4 Gestión del mantenimiento del GAD Municipal El Chaco de acuerdo a la Partida Presupuestaria.

De acuerdo al incremento de la participación anual que los gobiernos autónomos descentralizados reciban de los ingresos permanentes y no permanentes el presupuesto general del estado por el año 2015 (acuerdo ministerial N°244).

La expedición del instructivo para que las entidades del sector público regulen y compensen las cuentas por cobrar IVA en compras y concordancias con la ley de fomento ambiental y optimización de los ingresos del estado (acuerdo ministerial N°212).

El ingreso del capital en el grupo de aporte y participaciones del capital e inversión del régimen institucional autónomo partida N°280615 del fondo de descentralización a municipios por \$1.054.049,00 y para reintegro del IVA, partida N°280103 del presupuesto general del estado a GAD municipales \$997.000,00 tal como se muestra las tablas 13,14 y 15:

Tabla 13.
Ingresos corrientes de la Partida Presupuestaria 2015

INGRESOS CORRIENTES		
PARTIDA	DENOMINACIÓN	VALOR
110704	PATENTES, COMERCIALES, INDUSTRIALES Y DE SERVICIOS	52000.00
130103	OCUPACIÓN DE LUGARES PÚBLICOS	50000.00
130116	RECOLECCIÓN DE BASURA	60000.00
130118	APROBACIÓN DE PLANOS E INSPECCIÓN DE CONSTRUCCIÓN	18000.00
TOTAL		180000.00

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Tabla 14.
Incremento anual Partida Presupuestaria 2015

PARTIDA	DENOMINACIÓN	VALOR
2806	APORTES Y PARTICIPACIONES DE CAPITAL E INVERSIÓN DEL RÉGIMEN SECCIONAL AUTÓNOMO	
280616	DEL FONFO DE DESCENTRALIZACIÓN A MUNICIPIOS	
	ASIGNACIÓN ANUAL 2015 PARA EL GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN EL CHACO, SEGÚN ACUERDO MINISTERIAL N. 244 DE 02 DE AGOSTO DEL 2015	10051049.00
	ASIGNACIÓN ANUAL SEGÚN PRESUPUESTO INICIAL	899700.00
INCREMENTO EN ASIGNACIÓN ANUAL		1054049.00

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Tabla 15.
Incremento general de la Partida Presupuestaria 2015

PARTIDA	DENOMINACIÓN	VALOR
2810	REINTEGRO DEL IVA	
280102	DEL PRESUPUESTO GENERAL DEL ESTADO A GAD MUNICIPALES	
	VALOR GENERADO DE CUENTAS POR COBRAR IVA	
	COMPRAS DE ENERO A DICIEMBRE 2015 QUE SE COMPENSARÁ SEGÚN ACUERDO MINISTERIAL N. 312 DE 20 DE NOVIEMBRE DEL 2014	
	ASIGNACIÓN ANUAL SEGÚN PRESUPUESTO INICIAL	1000000.00
	INCREMENTO EN ASIGNACIÓN ANUAL	997000.00

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Se debe mencionar que los incrementos en cada una de las partidas presupuestarias de los programas componentes del presupuesto municipal se efectúa debido a:

- Regulación del valor de IVA pagado en la contratación de bienes, servicios, contratos de obras, etc., desde el mes de enero hasta agosto y una proyección de IVA por pagar de septiembre a diciembre del año que transcurre.
- Incremento en el gasto de inversión para la contratación de nuevas obras tales como Lastrado de vías en los sectores: Gonzalo Díaz de Pineda, Linares, Oyacachi, Sardinas y Santa Rosa.
- Incremento de Partidas Presupuestaria que hasta la presente fecha tienen un consumo del 90%, cuyo saldo no cubriría el gasto de los meses restantes, según se demuestra en el detalle siguientes tablas 17 y 18:

Tabla 16.
Programa Salud, higiene y Gestión Ambiental

PROGRAMA SALUD, HIGIENE Y GESTIÓN AMBIENTAL		
PARTIDA	DENOMINACIÓN	VALOR
730404	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	20000.00
730405	VEHÍCULOS	15500.00
730504	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	107000.00
730803	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	7500.00
730805	MATERIALES DE ASEO	1500.00
730813	REPUESTOS Y ACCESORIOS	1000.00
730899	OTROS DE USO Y CONSUMO CORRIENTE	500.00
840106	HERRAMIENTAS	500.00
840111	partes y repuestos	500.00
TOTAL		154000.00

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Tabla 17.
Programa de Obras Públicas al que se brinda los servicios de los automotores del GAD Municipal El Chaco

PROGRAMA OBRAS PÚBLICAS		
PARTIDA	DENOMINACIÓN	VALOR
730404	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	1000.00
730405	VEHÍCULOS	500.00
730504	MAQUINARIAS Y EQUIPOS	30000.00
730604	FISCALIZACIÓN E INSPECCIONES TÉCNICAS	10000.00
730605	ESTUDIO Y DISEÑO DE PROYECTOS	10000.00
730805	MATERIALES DE ASEO	700.00
730811	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, ELÉCTRICOS, PLOMERÍA, CARPINTERÍA Y SEÑALIZACIÓN VIAL	1500.00
730813	REPUESTOS Y ACCESORIOS	2000.00
730814	SUMINISTROS PARA ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	2000.00
730899	OTROS DE USO Y CONSUMO CORRIENTE	1500.00
750104	DE URBANIZACIÓN Y EMBELLECIMIENTO	76000.00
750105	OBRAS PÚBLICAS DE TRANSPORTE Y VÍAS	916453.00
750107	CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	618547.00
750199	OTRAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA	45000.00
TOTAL		USD 1715200.00

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Se describe el inventario de gastos de los Programas principales como son los de Obras Públicas y Gestión Ambiental de la Partida Presupuestaria del año 2015 con respecto a donde es necesario el control de Mantenimiento Vehicular, por los servicios que se brinda para tal fin.

En la siguiente tabla 19 se tiene el resumen de los gastos en general de todos los Programas que conforman la estructura municipal de El Chaco.

Tabla 18.
Resumen de Variaciones en los Gastos de los Programas que conforman el GAD Municipal El Chaco

RESUMEN DE VARIACIONES EN LOS GASTOS	
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN GENERAL	USD 301539.00
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN FINANCIERA	USD 27310.00
PROGRAMA JUSTICIA, POLICÍA Y VIGILANCIA	USD 500.00
PROGRAMA EDUCACIÓN, CULTURA Y DESARROLLO COMUNITARIO	USD 27000.00
PROGRAMA PLANIFICACIÓN	USD 5500.00
PROGRAMA SALUD, HIGIENE Y GESTIÓN AMBIENTAL	USD 154000.00
PROGRAMA OBRAS PÚBLICAS	USD 1715200.00
SUMA TOTAL	USD 2231049.00

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

3.5 Costos de mantenimiento del GAD Municipal de “El Chaco”

Los costos de mantenimiento es la suma de todos los gastos incurridos para su desempeño, durante un período de tiempo (un mes, un año).

En la actualidad el mantenimiento en el GAD Municipales considerado como factor primordial en la economía y sin duda en cada uno del resto de los municipios del país con los recortes de presupuestos que se han dado.

En resumen, este costo es el porcentaje del precio final del servicio, el costo integral es presumiblemente de un porcentaje de entre 5-10%, se debe describir cada costo parcial fijo que es el indicado para el estudio de la empresa en el sector público.

3.5.1 Costos Fijos

Son los costos de recursos requeridos para desarrollar las actividades de mantenimiento y se caracterizan por ser independientes del global de la producción y comprenden en:

- Costo mano de obra directa (técnicos).
- Costo mano de obra indirecta (administrativo).
- Costos de los repuestos y materiales.
- Costos de usos de equipos y herramientas.

En base de la Cédula Presupuestaria que se planifica anualmente para los costos de mantenimiento de los automotores, se la maneja en un sistema SIG – AME, que según se realizan los mantenimientos se va descontando de presupuesto asignado.

Para realizar el análisis de los costos de mantenimiento del parque automotor se debe considerar como primer punto los costos de mano de obra ya que se toma en cuenta el tiempo que se demora el personal en realizar los trabajos de mantenimiento y se la multiplica por el costo hombre/hora. A continuación, la tabla 20 de costos de mano de obra:

Tabla 19.
Costos de mano de obra del Personal de mantenimiento automotriz del área operativa

Apellidos y Nombres de servidores	Puesto en la municipalidad	Remuneración mensual unificada	Remuneración unificada (anual)	Precio H/h
Patricio Chávez	Jefe de taller	796	9552	6,63
Paúl Pillajo	Soldador	700	8400	5,83
Oscar Heredia	Mecánico de Equipo Pesado	700	8400	5,83
Cristian Toapanta	Electromecánico	700	8400	5,83
Milton Ango	Auxiliar de Bodega	531	6372	4,42
René Pillajo	Auxiliar de Mecánica	364	4368	3,03
Total				31,57

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Las horas de trabajo regularizadas del personal en el sector público son 8 horas.

Las horas productivas efectivas son de 6 horas.

a) Calculo del Precio H/h (Hombre/hora)

Los empleados trabajan 20 días.

Las horas productivas efectivas son de 6 horas.

$$\text{Horas de trabajo mensual} = 20 * 6$$

$$\text{Horas de trabajo mensual} = 120 \text{ horas}$$

Ecuación 10. Horas de trabajo mensual

Precio H/h Jefe de taller

$$H/h = \frac{\text{Sueldo mensual}}{\text{Horas de trabajo mensual}}$$

$$H/h = \frac{796}{120}$$

$$H/h = 6,63 \text{ dólares}$$

Ecuación 11. Precio mano de obra Jefe de taller

Precio H/h Soldador

$$H/h = \frac{\text{Sueldo mensual}}{\text{Horas de trabajo mensual}}$$

$$H/h = \frac{700}{120}$$

$$H/h = 5,83 \text{ dólares}$$

Ecuación 12. Precio mano de obra Soldador

Precio H/h Mecánico de Equipo Pesado

$$H/h = \frac{\text{Sueldo mensual}}{\text{Horas de trabajo mensual}}$$

$$H/h = \frac{700}{120}$$

$$H/h = 5,83 \text{ dólares}$$

Ecuación 13. Precio mano de obra Mecánico Equipo Pesado

Precio H/h Electromecánico

$$H/h = \frac{\textit{Sueldo mensual}}{\textit{Horas de trabajo mensual}}$$

$$H/h = \frac{700}{120}$$

$$H/h = 5,83 \text{ dólares}$$

Ecuación 14. Precio mano de obra Electromecánico

Precio H/h Auxiliar de Bodega

$$H/h = \frac{\textit{Sueldo mensual}}{\textit{Horas de trabajo mensual}}$$

$$H/h = \frac{531}{120}$$

$$H/h = 4,42 \text{ dólares}$$

Ecuación 15. Precio mano de obra Auxiliar de Bodega

Precio H/h Auxiliar de Mecánica

$$H/h = \frac{\textit{Sueldo mensual}}{\textit{Horas de trabajo mensual}}$$

$$H/h = \frac{364}{120}$$

$$H/h = 3,03 \text{ dólares}$$

Ecuación 16. Precio mano de obra Auxiliar de Mecánica

Total, Costo H/h mensual de las manos de obra de Departamento de Mantenimiento Automotriz.

$$H/h = 31,57 \text{ dólares}$$

Total, Costo H/h anual

$$H/h = 31,57 \text{ dólares} * 12$$

$$H/h = 378,84 \text{ dólares}$$

El segundo factor para el cálculo del costo de mantenimiento es la mano de obra indirecta del Departamento de OO.PP.MM., siendo el departamento encargado directamente de la gestión que se realiza en los talleres.

Tabla 20.

Costos de mano de obra del Departamento de OO.PP.MM.

Apellidos y nombres de los servidores y servidoras	Puesto Institucional	Remuneración mensual unificada	Remuneración unificada (anual)	Precio H/h
González Marcelo	Director de Obras Públicas	1900,00	22800,00	15,83
Villafuerte Lupe	Secretaria Administrativa	690,00	8280,00	5,75
Total				21,58

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

b) Cálculo del Precio H/h (Hombre/hora)

Los empleados trabajan 20 días.

Las horas productivas efectivas son de 6 horas.

Precio H/h Director de Obras Públicas

$$H/h = \frac{\text{Sueldo mensual}}{\text{Horas de trabajo mensual}}$$

$$H/h = \frac{1900}{120}$$

$$H/h = 15,83 \text{ dólares}$$

Ecuación 17. Precio mano de obra del Director de Obras Públicas

Precio H/h Secretaria Administrativa

$$H/h = \frac{\text{Sueldo mensual}}{\text{Horas de trabajo mensual}}$$

$$H/h = \frac{690}{120}$$

$$H/h = 5,75 \text{ dólares}$$

Ecuación 18. Precio mano de obra Secretaria Administrativa

Total Costo H/h mensual de las manos de obra de Mecánica.

$$H/h = 21,58 \text{ dólares}$$

Total Costo H/h anual

$$H/h = 21,58 \text{ dólares} * 12$$

$$H/h = 258,96 \text{ dólares}$$

Como tercer factor es el costo de los repuestos y accesorios destinados para tal fin del mantenimiento vehicular.

Tabla 21.
Información de costos de repuestos y accesorios de la partida presupuestaria

INFROMACIÓN DE LA PARTIDA PRESUPUESTARIA								
AÑO	PARTIDA PRESUPUESTARIA / CUENTA CONTABLE	DETALLE DEL PRODUCTO (descripción de la contratación)	CANT. ANUAL	CANT. MENSUAL	UNIDAD (metros, litros, etc.)	COSTO REFERENCIAL UNITARIO (dólares)	TOTAL MENSUAL	TOTAL ANUAL
2015	7,3,361,08,03	Diesel	72000	6000	Galones	1,037	6222	74664
2015	7,3,361,08,04	Gasolina	240	20	Galones	1,5	30	360
2015	7,3,361,08,05	Aceites SAE 40	7	0,58	Tanques	900	525	6300
2015	7,3,361,08,05	Aceites SAE 140	4	0,33	Tanques	900	300	3600
2015	7,3,361,08,05	Aceites SAE 10	7	0,58	Tanques	900	525	6300
2015	7,3,361,08,05	Aceites SAE 15w40	7	0,58	Tanques	900	525	6300
2015	7,3,361,08,05	Aceites SAE plus hidráulico	2	0,167	Tanques	900	150	1800
TOTAL							8277	99324
NEUMÁTICOS Y FILTROS								
2015	7,3,361,08,13	Llantas 12000x20 mixtas	40	3,33	Unidad	600	2000	24000
2015	7,3,361,08,13	Llantas 295-80-R22,5n Mixtas	6	0,5	Unidad	600	300	3600
2015	7,3,361,08,13	Llantas 1100 R 20 Mixtas	12	1	Unidad	600	600	7200
2015	7,3,361,08,13	Llantas 275-80 R 22,5	6	0,5	Unidad	600	300	3600
2015	7,3,361,08,13	Llantas 17,5-25	4	0,33	Unidad	500	166,67	2000
2015	7,3,361,08,13	Llantas 10R-17	2	0,167	Unidad	1500	250	3000
2015	7,3,361,08,13	Llantas 700-12-12RR	4	0,33	Unidad	300	100	1200
2015	7,3,361,08,13	Filtros Aceite	200	16,67	Unidad	20	333,33	4000
2015	7,3,361,08,13	Filtros Combustible	200	16,67	Unidad	25	416,67	5000
2015	7,3,361,08,13	Filtros Aire	180	15	Unidad	40	600	7200
2015	7,3,361,08,13	Filtros Hidráulico	60	5	Unidad	40	75	900
TOTAL							13418,67	161024

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

3.5.2 Costo de mantenimiento individual

De acuerdo a las encuestas en el levantamiento de información de parte del Departamento Financiero se tomó una muestra para los costos de los automotores que más operan y trabajan en cada una de sus funciones y que necesitan de mantenimiento de acuerdo a su recorrido. Se describe en la tabla a continuación los costos mensuales y anuales.

Tabla 22.
Costos de Mantenimiento mensual y anual del parque automotor

VEHÍCULOS LIVIANOS					
MARCA	TIPO	COLOR	MODELO	COSTO MES	COSTO AÑO
CHEVROLET	CAMIONETA	BLANCO	LUV D'MAX 3.0 4.2	291,67	3500,00
CHEVROLET	CAMIONETA	GRIS	LUV D'MAX 3.0 4.4	400,00	4800,00
CHEVROLET	CAMIONETA	BLANCO	LUV D'MAX 3.0 4.4 A	375,00	4500,00
MAZDA	CAMIONETA	PLATA ASTRAL	BT-50 CD 4X4 ACTION CRD 2.5	420,00	5040,00
MAZDA	CAMIONETA	BLANCO	BT-50 CD 4X4 STD CRD 2.5 FL	450,00	5400,00
MAQUINARIA Y EQUIPOS					
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36	583,33	7000,00
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36	1166,67	14000,00
NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	PKC 212	541,67	6500,00
NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	PKC 212	1333,33	16000,00
BOBCAT	MINICARGADOR A	BLANCO Y ROJO	S185	1166,67	14000,00
CATERPILLAR	TRACTOR DE CARRILES	AMARILLO	D6N	583,33	7000,00
CATERPILLAR	MOTONIVELADO RA	AMARILLO	120H	1250,00	15000,00
CATERPILLAR	EXCAVADORA	AMARILLO	320C	2916,67	35000,00
JCB	RETROEXCAVAD ORA	AMARILLO	3C	833,33	10000,00
KOMATSU	CARGADORA FRONTAL	AMARILLO	250-5 GALEO	750,00	9000,00
HINO	RECOLECTOR	BLANCO	FC9JISA	1500,00	18000,00
HINO	RECOLECTOR	BLANCO	FC9JISA	1500,00	18000,00

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

3.6 Histogramas de mantenimiento del GAD Municipal de “El Chaco”

Los Histogramas se obtienen en relación con el Personal de trabajo en base a la Productividad Efectiva, producción y eficacia que nos da la eficiencia de trabajo.

El recorrido que realizan los conductores/operadores para el motivo de producción para hacer una relación recorrido/día, de esta manera se tendrá un histograma para la frecuencia de mantenimiento que se les brinda a los automotores.

La frecuencia de uso de la maquinaria y equipos en una forma anual, según los oficios y peticiones hechas por la comunidad del Cantón El Chaco.

Una de las variables importantes para este fin son los repuestos, los de mayor y menor utilización y que se registraron de la primera entrada y la última salida.

3.6.1 Productividad

(Instituto Nacional de Estadística, 2010) se refiere a: “La productividad puede ser bastante directa en el caso cuando se mide la productividad como las horas de trabajo, ya que es el cociente entre la producción (bienes y servicios) y los factores productivos (recursos como el trabajo o el capital).

La medición de la productividad laboral puede realizarse en el ámbito de un establecimiento, de una empresa, de una industria, de un sector o de un país”.

Según lo que establece (Render & Heizer, 2013): “Los procedimientos para cuantificar la productividad según lo que establece el artículo científico Metodología de Cálculo de Indicadores de productividad laboral en la industria manufacturera:

$$\text{Producción media por hora hombre} = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas Trabajadas}}$$

Ecuación 19. Producción media por hora hombre

$$\text{Producción media por trabajador} = \frac{\text{Producción}}{\text{Números de Trabajadores}}$$

Ecuación 20. Producción media por trabajador

El GAD Municipal tiene programado las fechas de las distintas obras requeridas como en un principio se redactó, cabe recalcar que las frecuencias son establecidas antes de cada inicio de año, en la siguiente tabla se da a conocer el cronograma para el primer semestre del año.

3.6.2 Frecuencia de trabajo

Tabla 23.

Frecuencias de Trabajo del primer semestre de la Maquinaria y Equipos

SECTOR (Parroquia)	TRABAJOS Y OBRAS A REALIZAR	MAQUINARIA Y EQUIPOS	DÍAS	RECORRIDO (Km)
Gonzalo Díaz de Pineda	Lastrado de las vías principales del sector	Motoniveladora Cargadora, Volquetas, Rodillo	24	10
Linares	Lastrado de la vía principal hacia la parroquia	Motoniveladora Cargadora, Volquetas, Rodillo	28	25
Oyacachi	Ampliación de la vía de 5m a 10m	Excavadora, Motoniveladora, Cargadora, Volquetas, Rodillo	60	12
Sardinas	Lastrado y mejoramiento de las vías a los diferentes Barrios de la Parroquia	Motoniveladora, Cargadora, Volquetas, Rodillo	35	10
Santa Rosa	Reconstrucción de la carretera que se encuentra deteriorada los devaste de derrumbes	Cargadora, Volquetas, Excavadora	40	13

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Ahora en la siguiente tabla se muestra el cronograma de las actividades del segundo semestre del año 2015, para el cumplimiento de las obras requeridas por la comunidad por medio del parque automotor que tiene el GAD Municipal y las unidades que se encuentran en óptimas condiciones.

Tabla 24.
Frecuencias de Trabajo del segundo semestre de la Maquinaria y Equipos

SECTOR (Parroquia)	TRABAJOS Y OBRAS A REALIZAR	MAQUINARIA Y EQUIPOS	DÍAS	RECORRIDO (Km)
Gonzalo Díaz de Pineda	Lastrado y mejoramiento de la vía de los barrios	Cargadora, Motoniveladora, Volquetas-Rodillo, Tanquero con agua	32	8
Linares	Ampliación de la vía de 5m a 12m	Cargadora, Motoniveladora, Volquetas-Rodillo, Tanquero con agua	20	3
Oyacachi	Lastrado y mejoramiento de las vías del sector	Cargadora, Volquetas, Excavadora, Motoniveladora, Rodillo	45	10
Sardinas	Lastrado y mejoramiento de las vías del sector	Motoniveladora, Cargadora, Volquetas, Rodillo	60	30
Santa Rosa	Desbanque de un terreno, arreglo del estadio	Cargadora, Volquetas, Rodillo, Motoniveladora	40	20

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

3.6.3 Tiempos de trabajo

Los tiempos de trabajo se refieren a las actividades asignadas en lapsos de tiempos determinados por parte del parque automotor de la institución. Una vez dada la orden de movilización los vehículos, maquinaria, proceden a ejercer su operación.

Los tiempos de operación de la maquinaria y equipos es controlada por un supervisor el que realiza informes de cómo se está manejando las obras y el correcto funcionamiento de los automotores para sugerir si es o no necesario ingresar a realizar mantenimiento.

Tabla 25.
Tiempos de trabajo semanal y mensual del parque automotor

MARCA	TIPO	CUSTODIO	MODELO	Tiempo Operación semanal	Tiempo Operación mensual
CHEVROLET	CAMIONETA	Byron Iza Laica	LUV D´MAX 3.0 4.2	28	112
CHEVROLET	CAMIONETA	William Iza Iza	LUV D´MAX 3.0 4.4	45	180
CHEVROLET	CAMIONETA	Carlos Mamarandi	LUV D´MAX 3.0 4.4 A	50	200
MAZDA	CAMIONETA	Geovanny Rodríguez	BT-50 CD 4X4 ACTION CRD 2.5	35	140
MAZDA	CAMIONETA	Omar Medina Fiallos	BT-50 CD 4X4 STD CRD 2.5 FL	40	160
MAQUINARIA Y EQUIPOS					
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	José Flores	1720K-36	40	160
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	Alfredo Vizquete	1720K-36	33	132
NISSAN DIESEL	VOLQUETA	Segundo Aguirre	PKC 212	40	160
NISSAN DIESEL	VOLQUETA	Segundo Yugsi	PKC 212	40	160
BOBCAT	MINICARGADORA	Jeferson Preciado	S185	25	100
CATERPILLAR	TRACTOR DE CARRILES	Jorge Bracho	D6N	50	200
CATERPILLAR	MOTONIVELADORA	Wilson Suárez	120H	40	160
CATERPILLAR	EXCAVADORA	Gonzalo Fiallos	320C	40	160
JCB	RETROEXCAVADORA	Orlando Piedmá	3C	25	100
KOMATSU	CARGADORA FRONTAL	Oscar Maldonado	250-5 GALEO	25	100
HINO	RECOLECTOR	William Iza	FC9JISA	35	140
HINO	RECOLECTOR	Jorge Montaña	FC9JISA	35	140

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

Se realiza un análisis promedio de los automotores más frecuentes del tiempo que operan las maquinas en las obras asignadas durante una semana normal de trabajo, y se concluye con la producción que se genera.

Tabla 26.

Maquinarias y Equipos más frecuentes de los tiempos de operación

MAQUINARIAS Y EQUIPOS	TIEMPOS DE OPERACIÓN SEMANAL HORAS
MERCEDES BENZ VOLQUETA 1720K-36	40
MERCEDES BENZ VOLQUETA 1720K-36	33
NISSAN DIESEL VOLQUETA PKC 212	40
NISSAN DIESEL VOLQUETA PKC 212	40
BOBCAT MINICARGADORA S185	25
CATERPILLAR TRACTOR DE CARRILES D6N	50
CATERPILLAR MOTONIVELADORA 120H	40
CATERPILLAR EXCAVADORA 320C	40
JCB RETROEXCAVADORA 3C	25
KOMATSU CARGADORA FRONTAL 250-5 GALEO	25
HINO RECOLECTOR FC9JISA	35
HINO RECOLECTOR FC9JISA	35

Fuente: (Municipio El Chaco, 2014)

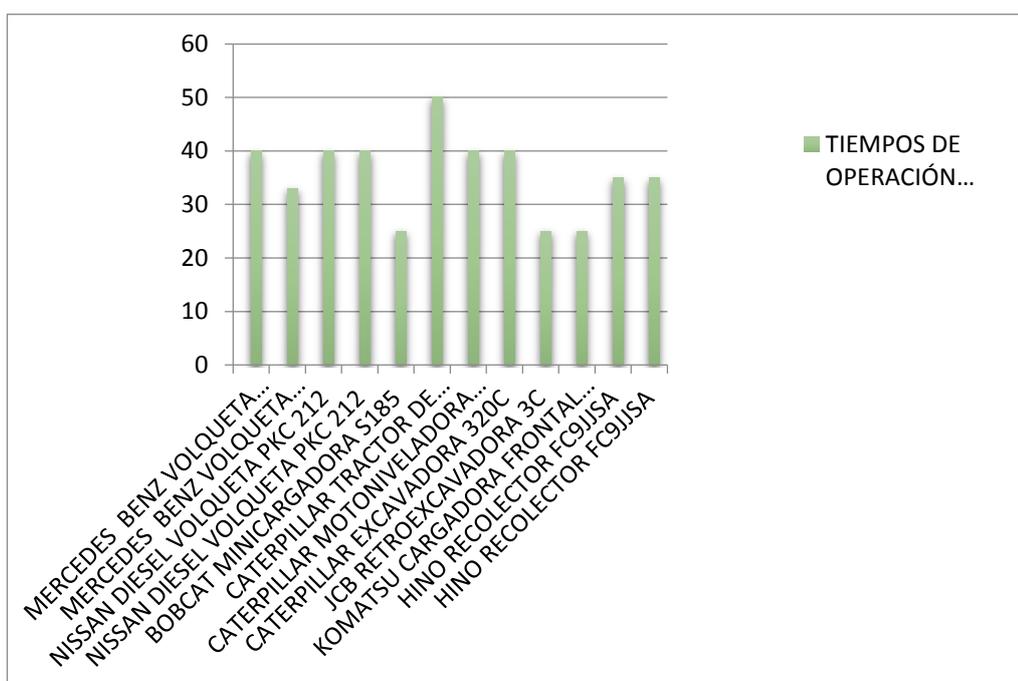


Figura 24. Análisis gráfico de la Producción semanal que realizan las maquinarias y equipos más frecuentes de operación

Este análisis gráfico se lo hace con el fin de programar los próximos mantenimientos de acuerdo a los manuales del fabricante de la maquinaria y equipos que se encuentran ejerciendo la respectiva producción en base a las horas de operación semanal y de proveer con antelación ya sea los repuestos y mano de obra a utilizar, claramente se genera un mejor control y optimizar el trabajo.

3.7 Señalización de seguridad en el taller

La señalética debe ser diseñada para ser vista claramente hasta de una distancia de 12 metros, cada área de trabajo debe contar con la señalética con similares dimensiones.

El diseño de las señales de seguridad se tomará como referencia la norma INEN 439 y 878 como referencia y como guía siguiendo los siguientes parámetros que se muestran en las siguientes tablas

Tabla 27.
Colores de seguridad y contraste

COLORES DE SEGURIDAD Y CONTRASTE		
COLOR	SIGNIFICADO	CONTRASTE
ROJO	Prohibición	Blanco
AMARILLO	Peligro	Negro
VERDE	Seguridad	Blanco
AZUL	Obligación	Blanco

Fuente: (INEN, 1984)

Tabla 28.
Señales de seguridad

SIGNIFICADO DE LAS SEÑALES DE SEGURIDAD			
SEÑAL	SIGNIFICADO	PICTOGRAMA	FONDO
	Prohibición	Negro	Blanco
	Obligación	Blanco	Azul
	Atención	Negro	Amarillo
	Seguridad	Blanco	Verde

Fuente: (INEN, 1984)

Los listados de señales de seguridad deben estar en función de los riesgos que se presenten en las distintas áreas del taller, se tiene señales que indican prohibición, peligro, obligación, información y seguridad todas se encuentran ubicadas en su respectiva sección en la etapa de orden al implantar las 5S de calidad como base del mantenimiento autónomo.

Para colocar la señalética necesaria en los talleres de mantenimiento del GAD Municipal El Chaco, es necesario que primero se realice un proceso de levantamiento de una matriz de riesgos. Esto se lo ha hecho como se puede observar en la Figura

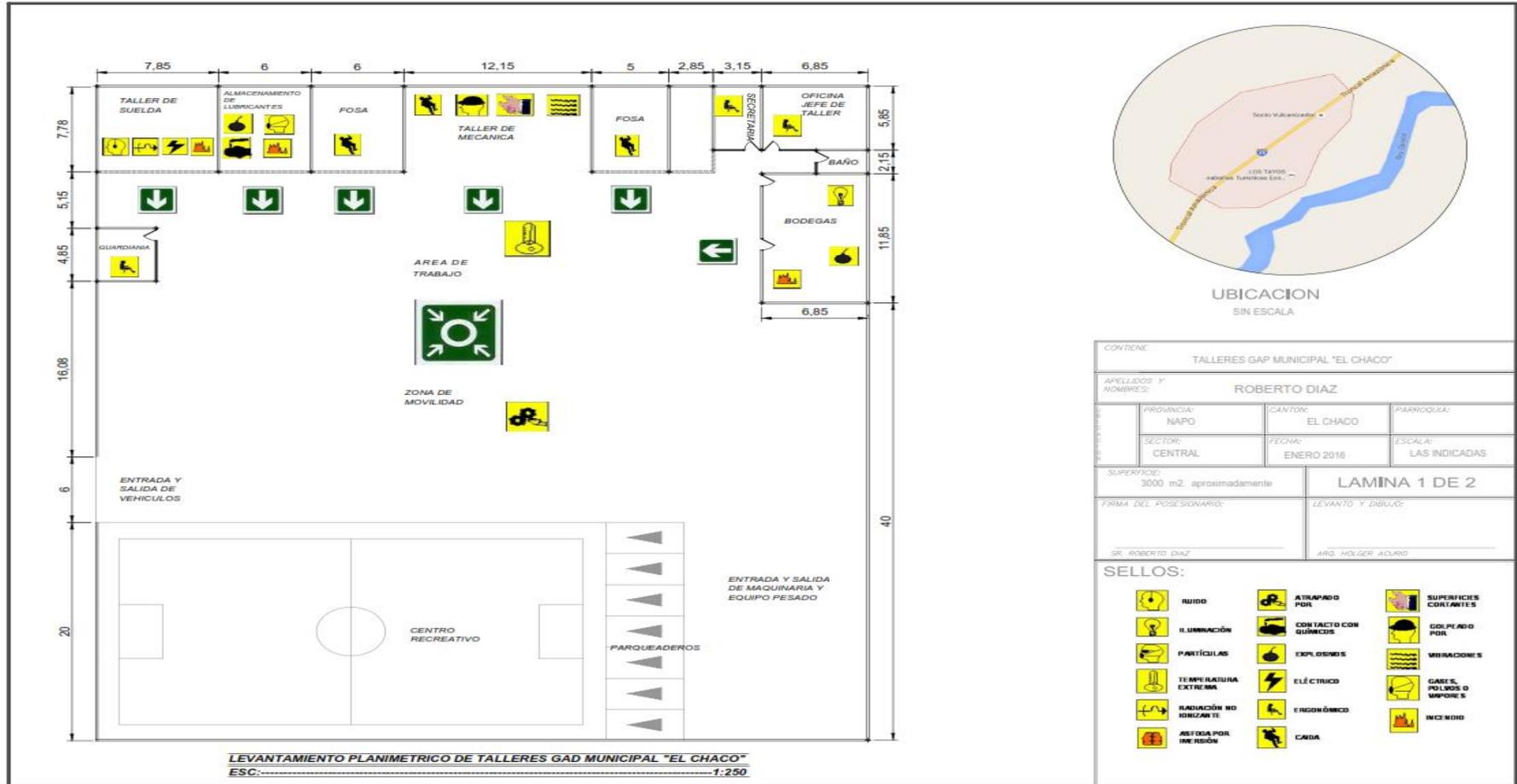


Figura 25. Mapa de riesgos del GAD Municipal de EL Chaco

CAPITULO IV

4 DESARROLLO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

4.1 Ley orgánica de la Contraloría General del Estado

Según la (Pòlit, 2014): Que la Constitución Política de la República instituye cambios fundamentales en la competencia de la Contraloría General Estado como Organismo Técnico Superior de Control;

Que es indispensable armonizar con los preceptos constitucionales, las disposiciones relativas al control y auditoría en el sector público;

Que se debe aplicar al Sistema de Control, Fiscalización y Auditoría los principios constitucionales, y especialmente los de legalidad, responsabilidad financiera, transparencia, economía, eficiencia y eficacia, junto con los criterios de equidad, y, ética y las políticas de descentralización y desconcentración operativas;

Que es necesario adaptar la gestión de control de la Contraloría General del Estado a las exigencias propias de un Estado moderno;

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, expide la siguiente.

4.1.1 Normas de Control Interno

CAPITULO 2 del Sistema De CONTROL INTERNO

Sección 1

Control Interno

Art. 9.- Concepto y elementos del control interno. - El control interno constituye un proceso aplicado por la máxima autoridad, la dirección y el personal de cada institución, que proporciona seguridad razonable de que se protegen los recursos públicos y se alcancen los objetivos institucionales. Constituyen elementos del control interno: el entorno de control, la organización, la idoneidad del personal, el cumplimiento de los objetivos institucionales, los riesgos institucionales en el logro de tales objetivos y las medidas adoptadas para afrontarlos, el sistema de información, el cumplimiento de las normas jurídicas y técnicas; y, la corrección oportuna de las deficiencias de control. El control interno será responsabilidad de

cada institución del Estado y tendrá como finalidad primordial crear las condiciones para el ejercicio del control externo a cargo de la Contraloría General del Estado.

Art. 10.- Actividades institucionales. - Para un efectivo, eficiente y económico control interno, las actividades institucionales se organizarán en administrativas o de apoyo, financieras, operativas y ambientales.

Art. 11.- Aplicación del control interno.- Se tendrán en cuenta las normas sobre funciones incompatibles, depósito intacto e inmediato de lo recaudado, otorgamiento de recibos, pagos con che que o mediante la red bancaria, distinción entre ordenadores de gasto y ordenadores de pago; y, el reglamento orgánico funcional que será publicado en el Registro Oficial.

Art. 12.- Tiempos de control. - El ejercicio del control interno se aplicará en forma previa, continua y posterior:

a) Control previo. - Los servidores de la institución, analizarán las actividades institucionales propuestas, antes de su autorización o ejecución, respecto a su legalidad, veracidad, conveniencia, oportunidad, pertinencia y conformidad con los planes y presupuestos institucionales;

b) Control continuo. - Los servidores de la institución, en forma continua inspeccionarán y constatarán la oportunidad, calidad y cantidad de obras, bienes y servicios que se recibieren o prestaren de conformidad con la ley, los términos contractuales y las autorizaciones respectivas; y,

c) Control posterior. - La unidad de auditoría interna será responsable del control posterior interno ante las respectivas autoridades y se aplicará a las actividades institucionales, con posterioridad a su ejecución.

Art. 13.- Contabilidad gubernamental.- La Contabilidad Gubernamental, como parte del sistema de control interno, tendrá como finalidades establecer y mantener en cada institución del Estado un sistema específico y único de contabilidad y de información gerencial que integre las operaciones financieras, presupuestarias, patrimoniales y de costos, que incorpore los principios de contabilidad generalmente aceptados aplicables al sector público, y que satisfaga los requerimientos operacionales y gerenciales para la toma de decisiones, de conformidad con las políticas y normas que al efecto expida el Ministerio de Economía y Finanzas, o el que haga sus veces.

Nota: El Manual de Contabilidad Gubernamental fue expedido por el Ministerio de Economía y Finanzas mediante Acuerdo No. 320 (Tomos I y II), publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 175 de 28 de diciembre del 2005.

4.2 Codificación del parque automotor del GAD Municipal de “El Chaco”

(García Garrido, 2003) menciona que: “Una vez elaborada la lista de equipos es muy importante identificar cada uno de los equipos con un código único. Esto facilita su localización, su referencia en órdenes de trabajo, en planos, permite la elaboración de registros históricos de fallos e intervenciones, permite el cálculo de indicadores referidos a áreas, equipos, sistemas, elementos, etc., y permite el control de costes. Básicamente, existen dos posibilidades a la hora de codificar:

- Sistemas de codificación no significativos: son sistemas que asignan un número o un código correlativo a cada equipo, pero el número o código no aporta ninguna información adicional.
- Sistemas de codificación significativos o inteligentes, en el que el código asignado aporta información”. Pág.13

4.2.1 Codificación de vehículos livianos

El principio para llevar acabo la administración vehicular es necesario tener en cuenta la codificación de todo el parque automotor y para ello el GAD Municipal según el levantamiento de información toma en cuenta como las siglas iniciales del cantón, el tipo de automotor y el número lógico consecutivo en base al tiempo de adquisición.

Con mejores detalles de la característica de la codificación se la ve más adelante y con una más clara explicación de la determinación identificativa.

La codificación designada para los vehículos livianos viene ya estipulada y muy bien identificada por el GAD Municipal “El Chaco” y se la maneja como se observa en la siguiente tabla:

Tabla 29.
Codificación de vehículos livianos del GAD Municipal

CODIGO TALLERES	MARCA	TIPO	COLOR	MODELO
CH-002	CHEVROLET	CAMIONETA	GRIS	LUV D´MAX 3.0 4.4
CH-003	CHEVROLET	CAMIONETA	BLANCO	LUV D´MAX 3.0 4.4 A
CH-004	CHEVROLET	PLATAFORMA	BLANCO	NPR 71L
CH-008	HYUNDAI	BUSETA	AZUL	COUNTY 2406
CH-009	MAZDA	CAMIONETA	PLATA ASTRAL	BT-50 CD 4X4 ACTION CRD 2.5
CH-010	MAZDA	CAMIONETA	BLANCO	BT-50 CD 4X4 STD CRD 2.5 FL
CH-011	TOYOTA	AMBULANCIA	AZUL	LAND CRUISER
CH-012	TOYOTA	JEEP	GRIS	LAND CRUISER PRADO VX T/M
CH-013	CHEVROLET	CAMIONETA	PLATEADO	D-MAX CRDI
CH-014	CHEVROLET	CAMIONETA	PLOMO	D-MAX CRDI
CH-M01		MOTOCICLETA	ROJO TONEL	SKR200
CH-M02	SHINERAY	MOTOCICLETA	AZUL	SR200
CH-M03	SUKIDA	MOTOCICLETA	VERDE TONEL	SKR250
CH-M04	SUZUKI	MOTOCICLETA	AZUL	AX100
CH-M05	SUZUKI	MOTOCICLETA	ROJO	TS185
CH-M06	SUZUKI	MOTOCICLETA	NEGRO	TS185

Dónde:

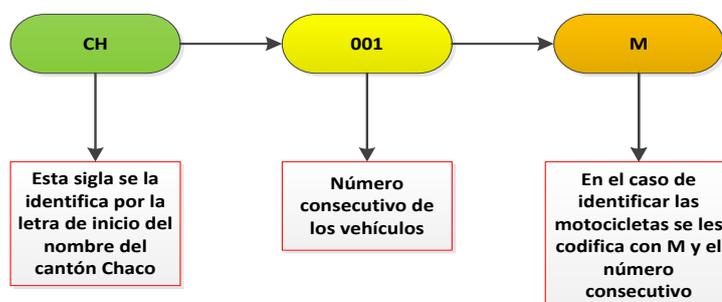


Figura 26. Descripción de la codificación de vehículos livianos del GAD Municipal

4.2.2 Codificación de vehículos pesados

La codificación designada para los vehículos pesados viene ya estipulada por el GAD municipal y se la maneja de la siguiente manera:

Tabla 30.
Codificación de maquinaria y equipos del GAD Municipal

CODIGO TALLERES	MARCA	TIPO	COLOR	MODELO
CH-006	HINO	RECOLECTOR	BLANCO	FC9JISA
CH-007	HINO	RECOLECTOR	BLANCO	FC9JISA
CH-V01	MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36
CH-V02	MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36
CH-V03	MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36
CH-V04	MERCEDES BENZ	VOLQUETA	BLANCO	1720K-36
CH-V05	HINO	VOLQUETA	AMARILLO	FF
CH-V06	NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	PKC 212
CH-V07	NISSAN DIESEL	VOLQUETA	AMARILLO	PKC 212
CH-TC08	FREIGHTLINER	T.CAMION. C. BAJA	BLANCO	M2 112
CH-PL09	SCANIA	PLATAFORMA	BLANCA	L111
CH-EQ01	BOBCAT	MINICARGADORA	BLANCO Y ROJO	S185
CH-EQ02	BOMAG	RODILLO LISO	AMARILLO	BW211D-40
CH-EQ03	CATERPILLAR	TRACTOR DE CARRILES	AMARILLO	D6N
CH-EQ04	CATERPILLAR	MOTONIVELADORA	AMARILLO	120H
CH-EQ05	CATERPILLAR	EXCAVADORA	AMARILLO	320C
CH-EQ06	HYUNDAI	EXCAVADORA	AMARILLO	R140-LCD7
CH-EQ07	JCB	RETROEXCAVADORA	AMARILLO	214e
CH-EQ08	JCB	RETROEXCAVADORA	AMARILLO	3C
CH-EQ09	JOHN DEERE	TRACTOR DE CARRILES	AMARILLO	750B
CH-EQ010	KOMATSU	CARGADORA FRONTAL	AMARILLO	250-5 GALEO
CH-GPN-01	CATERPILLAR	EXCAVADORA	AMARILLO	312 DL
CH-MT01	CATERPILLAR	CARGADORA FRONTAL	AMARILLO	920

Dónde:

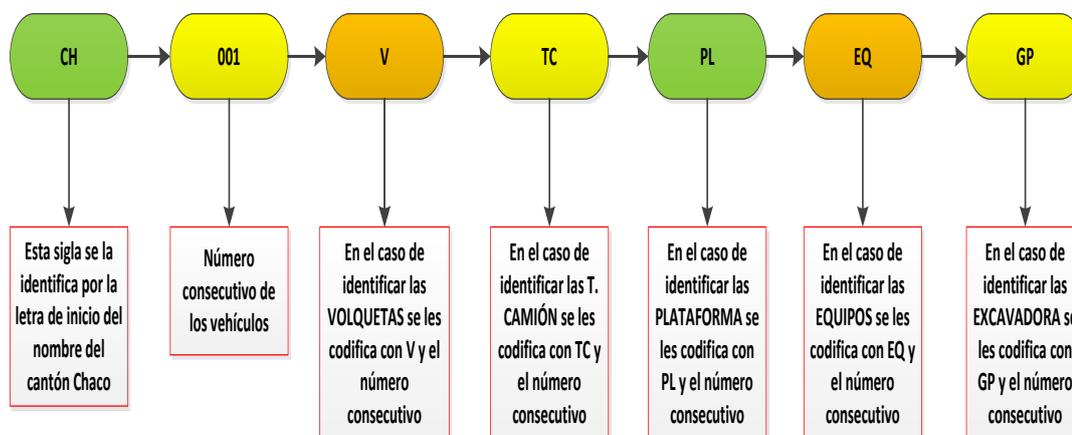


Figura 27. Descripción de la codificación de maquinaria y equipos

4.3 Diseño del plan de mantenimiento para el GAD Municipal de “El Chaco”

Luego de un exhaustivo análisis se procede a diseñar el plan de mantenimiento basado en la información obtenida lo cual comprende:

- Análisis de información existente.

De este proceso se desprende la siguiente información: actualmente el área de talleres de GAD municipal lleva la información en forma manual y en su contenido existe un modelo aplicado.

El modelo incluye documentos pre impresos tales como: hoja de ruta, pedido de mantenimiento, pedido de repuestos y accesorios, pedido de entrega de materiales, pedido de lavado.

Además, la información se está almacenando en perchas con carpetas codificadas para cada equipo y vehículo.

- Adaptación de un sistema informático para el registro de los procesos de mantenimiento automotriz

Para la generación del modelo de pruebas se toman en cuenta los aspectos propios del proceso anterior que se puedan automatizar.

En este específico caso se comparan procesos homólogos del sistema con proceso manuales en el taller.

Ya que se deben parametrizar y optimizar los reportes para generar la documentación requerida.

- Diagramación de procesos.
- Aplicación del modelo.

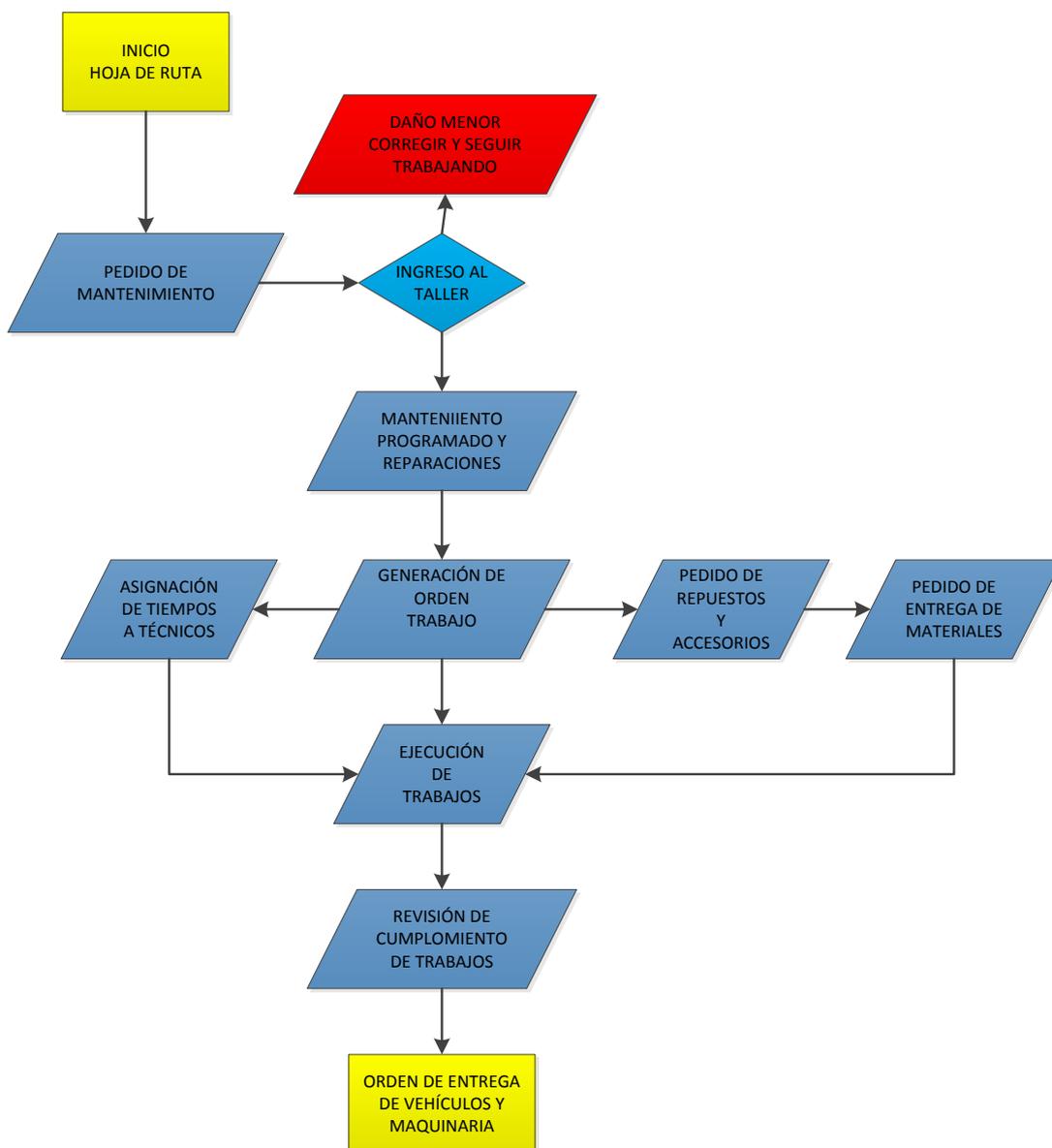


Figura 28. Diagramación de los procesos de mantenimiento automotriz

El modelo de pruebas que se propone es completo en su estructura ya que nos permite editar una ficha completa del vehículo o maquinaria para poder llevar un historial de las acciones realizadas, repuestos instalados y documentos generados en su paso por el taller.

Está dividido en las siguientes fases:

- a- Obtener la información de la hoja de ruta.
- b- Analizar esa información y decidir que procedimiento se aplicara.
- c- Generar el pedido de mantenimiento que incluye:
 1. Registro del odómetro u horómetro.
 2. Registro de marca y modelo
 3. Cargar mano de obra necesaria.
 4. Ingreso de repuestos y accesorios.
 5. Cargar fotografías de ingreso.
 6. Detalles e incidencias.
- d- Imprimir los reportes de documentos.

Los documentos se modificarán de tal forma que sean análogos a los que ya existen físicamente.

- a- Corrección de errores en procedimientos.

Los procedimientos pueden confundirse para evitar este problema se puntualiza en el orden de procedimientos.

- b- Evaluación del modelo propuesto.

Luego de la aplicación con varios casos prácticos se concluye que el modelo es aplicable según palabras del jefe de talleres.

4.4 Descripción del software

El software a utilizar para este efecto es Autosoft 4.0 en su versión profesional. El mismo que en su programación y lógica de utilización está enfocado desde un punto de vista técnico y de fácil manejo.

4.4.1 Pantalla principal.

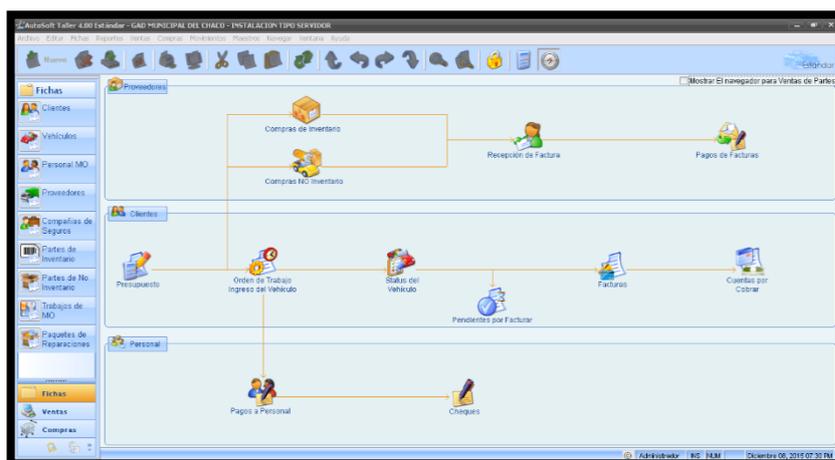


Figura 29. Pantalla principal

En la pantalla principal se muestran los procesos en el orden que deben irse cumpliendo para efecto de poder generar los resultados de forma adecuada.

4.4.2 Fichas



Figura 30. Fichas

En el apartado de fichas se configuran, crean y modifican los clientes, vehículos, personal de taller, partes de inventario o repuestos, marcas y modelos de vehículos.

4.4.3 Estructura del pedido de mantenimiento.

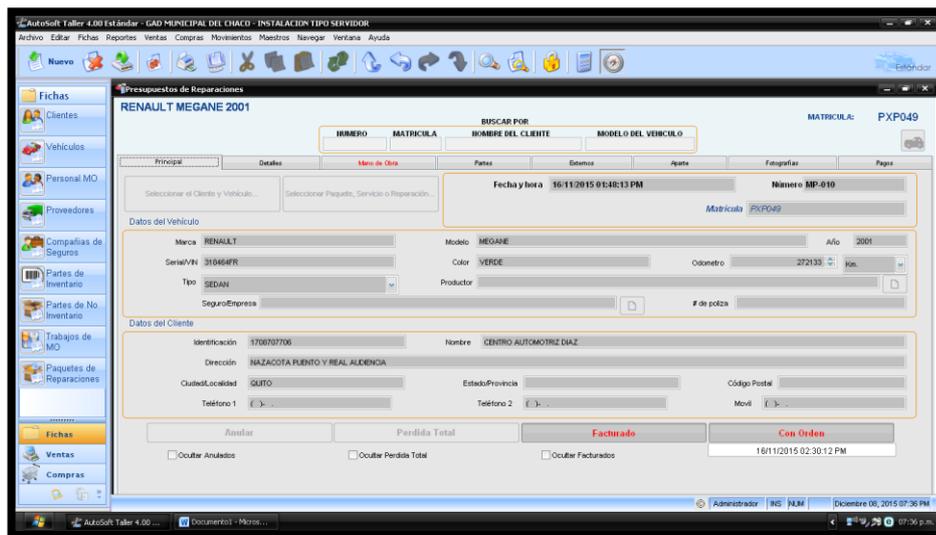


Figura 31. Estructura del pedido de mantenimiento

La estructura básica de un pedido de mantenimiento empieza en el módulo presupuesto el cual lleva un número con caracteres alfanuméricos que permiten identificar a lo largo de todo el proceso.

4.4.4 Mano de obra.

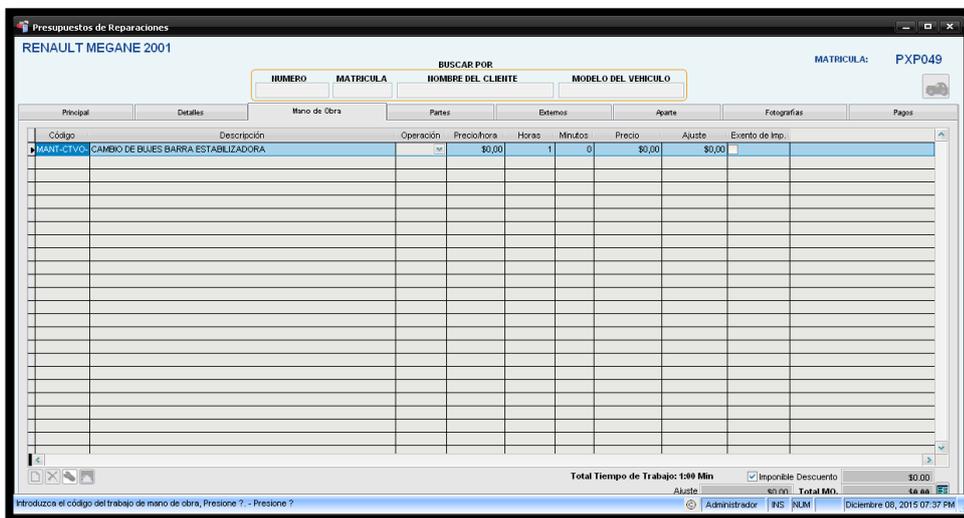


Figura 32. Registro de mano de obra

El módulo de ingreso de mano de obra es intuitivo y cada nuevo código ingresado se almacena en la base de datos para ser usado en un próximo pedido de mantenimiento.

Sus apartados son: código (alfanumérico) descripción, operación, tiempo en horas y minutos.

4.4.5 Repuestos

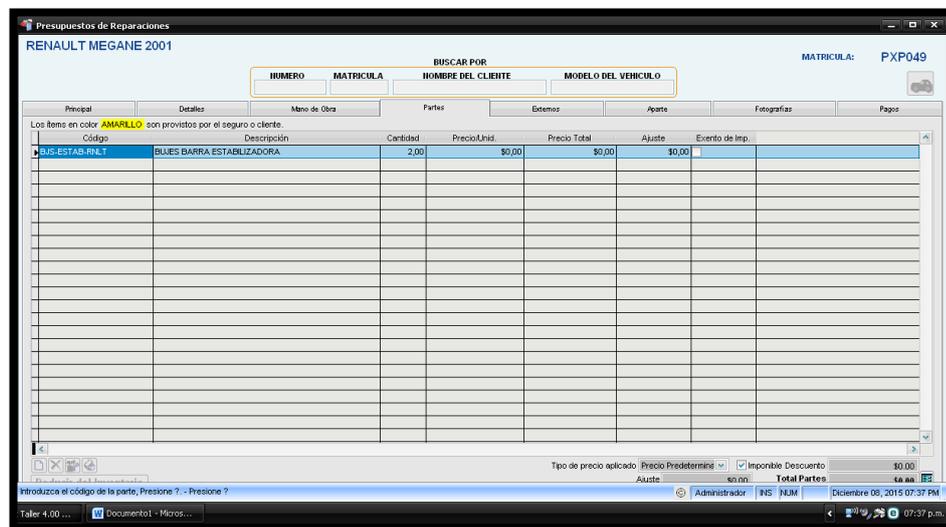


Figura 33. Registro de repuestos

El área de repuestos permite ingresar genéricamente una lista de items que se usan en el pedido de mantenimiento y que luego a través de un pedido de repuestos y accesorios se ingresan a una bodega temporal, para asignarse a una orden de entrega.

4.4.6 Área de fotografías



Figura 34. Área de fotografías

El apartado de fotografías nos permite agregar hasta 4 imágenes en el ingreso al taller de un vehículo o maquinaria. Para efectos de respaldo en caso de reclamaciones futuras.

4.5 Fichas técnicas vehiculares.

The screenshot shows the 'Vehículos' application window. At the top, there is a search bar for 'Matrícula' and a 'Fecha de creación' of 28/07/2015. The main form is divided into several sections:

- Datos del vehículo:** Includes fields for 'Matrícula' (CAT00D), 'Marca' (HYUNDAI), 'Año' (2004), 'Modelo' (D6N), 'Motor' (BMA10163), 'Serial/VIN' (CAT00D6NHCBJ00269), 'Color' (AMARILLO), 'Transmisión' (SINCRONICA), 'Tipo' (BULLDOSER), 'Sistema de combustión' (INYECCION), 'Combustible' (DIESEL), and 'Dirección' (HIDRAULICA).
- Datos del cliente (Propietario):** Includes 'ID Cliente' (00000002), 'Identificación' (1712121212), and 'Nombre' (GAD MUNICIPAL DEL CHACO).
- Seguro/Empresa:** Fields for 'ID Seg. Emp.' and 'Nombre'.
- Productor de seguros:** Fields for 'ID Productor' and 'Nombre'.
- Observaciones:** A text area for notes.

Figura 35. Fichas técnicas

La ficha técnica contiene datos como: matrícula, marca, modelo, motor, vin, chasis, color, sistemas de combustión, tipo.

4.6 Fichas de registro vehicular.

The screenshot shows the 'Vehículos' application window with the 'Detalles del Historial del Vehículo' form. It includes a range selector for 'Período de 365 días. Desde 10/12/2014 hasta 10/12/2015'. The form is divided into sections for 'Cliente', 'Vehículo', and a table of 'Presupuestos'.

Cliente: Tipo: GUBERNAMENTAL, Identificación: 1712121212, Nombre: GAD MUNICIPAL DEL CHACO.

Vehículo: Seleccionado: CAT00D ** HYUNDAI ** D6N ** 2004.

Presupuestos:

Fecha/Hora	Odometro	Número	Descripción	Mor
28/07/2015 09:04:17	4.500,00	2500	REVISION MECANICA	,00
28/07/2015 11:28:18	0,00	2501		,00
04/08/2015 10:28:55	3.400,00	2507		,00

At the bottom, there are checkboxes for 'Incluir presupuestos ya facturados.' and 'Incluir presupuestos anulados.', and a 'Total acumulado:' field showing 0,00.

Figura 36. Ficha de registro vehicular

Las fichas de registro contienen el historial de todas las operaciones realizadas en el vehículo o maquinaria.

4.7 Uso y manejo del programa computacional para el control de mantenimiento de automotores.

La lógica del sistema está dada por un ingreso ordenado a través de una hoja de ruta la cual trae los requerimientos y necesidades, así como los responsables. Por tanto, el plan de mantenimiento debe regirse a las instrucciones específicas que se dan a continuación.

- Registro de vehículo o maquinaria.
- Creación del pedido de mantenimiento.
- Generación de la orden de trabajo.
- Pedido de repuestos y accesorios.
- Pedido de entrega de materiales
- Orden de entrega de vehículos o maquinaria.

4.7.1 Ingreso base de datos

La base de datos comprende varios aspectos importantes que son consecutivamente alimentados de acuerdo a como va trabajando el equipo encargado.

- Vehículos y maquinaria
- Personal de mano de obra.
- Repuestos.
- Ordenes de trabajo.
- Pedidos de mantenimiento.
- Pedidos de repuesto y accesorios.
- Ordenes de entrega.

La facilidad de manejo del sistema nos permite ir creando continuamente todos estos datos es decir no necesitamos hacer un levantamiento previo de un contenido para empezar a trabajar, además, estos ingresos se pueden usar posteriormente de forma más rápida ya que son datos con un encadenamiento lógico en el sistema.

4.7.2 Módulos principales y de mantenimiento

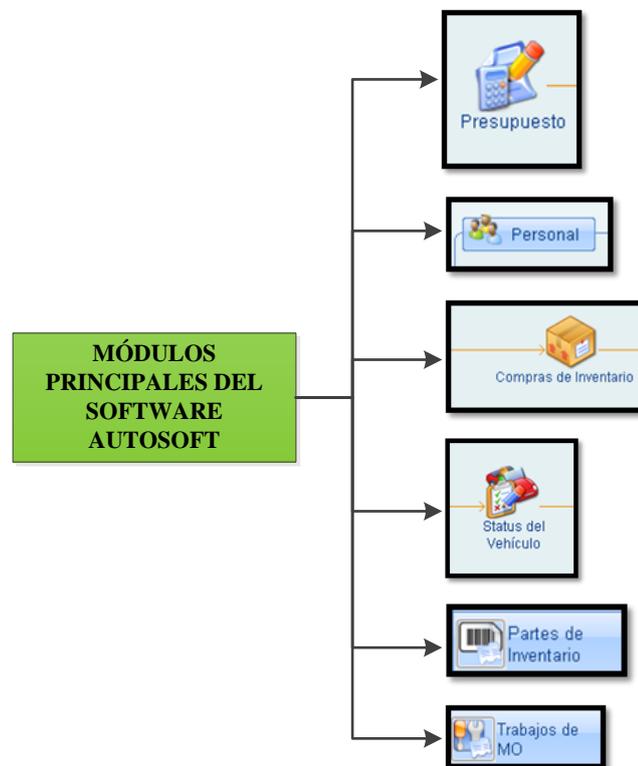


Figura 37. Módulos principales del software Autosoft

Descripción de cada módulo de los datos a ingresar para el proceso de las operaciones de mantenimiento

- **PRESUPUESTO:** en este módulo se genera el pedido de mantenimiento.
- **PERSONAL:** en este apartado se ingresa el personal de mano de obra, técnicos, y mecánicos para que estén disponibles y sea posible una asignación de tiempos.
- **COMPRAS DE INVENTARIO:** desde esta función se generan los pedidos de entrega de materiales y su posterior registro de ingreso a la bodega temporal.
- **ESTATUS DEL VEHÍCULO:** nos permite conocer el estado de cumplimiento y avance de los trabajos. Aquí podemos encontrar un reporte detallado del stock existente en cuanto a repuestos e incluso agregarlos con stock 0 para alimentarlos por pedidos de entrega de materiales.

- **MANOS DE OBRA:** son específicamente las denominaciones que damos a ciertas tareas técnicas y podemos editar, agregar y eliminar de acuerdo a como se requiera.

4.7.3 Almacenamiento de repuestos

El almacenamiento de repuestos tiene dos connotaciones.

- 1- Electrónicamente en el sistema.

El sistema permite crear repuestos, asignarlos a una orden de trabajo y contabilizarlos en el kardex.

- 2- Físicamente en la bodega.

Tales repuestos deben coincidir en su parte temporal con el total existente en bodegas y contabilizables físicamente.

4.7.4 Programación de tareas

Las tareas de mantenimiento pueden tener varias características dependiendo del tipo de vehículo o maquinaria a la que se haga referencia.

- Mantenimientos programados

Los mantenimientos en maquinaria se deben dar según catálogo de fabricante cada cierto tiempo en horas.

Los mantenimientos programados en vehículos se dan por kilometrajes establecidos por la marca.

- Cambio de partes obsoletas.

Existen piezas en vehículos y maquinaria que contienen lo que se denomina obsolescencia programada o tiempo de vida útil.

- Repotenciación, etc.

4.7.5 Gestión de tiempo

Es quizá la parte más complicada de determinar ya que existen muchas variables para su aplicación.

4.7.5.1 Técnico

El técnico es quien está encargado de implementar la tarea encargada en la orden de trabajo, estos tiempos se codificarán de acuerdo a la complejidad de la tarea y estableciendo el tiempo productivo diario máximo 6 horas por persona.

4.7.5.2 Jefe de taller

El jefe de taller tiene la misión de revisar, comprobar, certificar y aplicar los tiempos para lo que llamaremos hora/hombre.

4.7.5.3 Logístico

La parte logística debe llevar registros comprobables, tiempos de solicitud, tiempos de entrega, revisiones, certificaciones, procesos y correcciones de los mismos.

4.7.5.4 Gerencia y autoridad

Para evitar conflictos en las líneas de mando debe establecerse un organigrama claro que permita el flujo de la información hacia arriba y las ordenes hacia abajo.

4.8 Cálculo de tiempos empleados en el registro de mantenimiento.

4.8.1 Registros de mantenimiento en hojas

Dentro de taller se ha venido realizando los siguientes registros de mantenimiento que se detalla a continuación:

Tabla 31.

Formato de los registros de mantenimiento en hojas

Nombre del registro	Objetivo del registro	Actividades a realizar
Pedido de mantenimiento (Registro 1)	Informar al taller del GAD Municipal de Chaco sobre la necesidad de realizar un mantenimiento preventivo y/o correctivo.	Dentro del pedido de mantenimientos se llenan los datos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Datos informativos. • Reporte de daños y necesidades. • Reparación y posibles repuestos necesarios. • Firmas de responsabilidad.

Continúa



<p>Pedido de reparaciones externas. (Registro 2)</p>	<p>de Informar al taller del GAD Municipal del Chaco sobre la necesidad de realizar un mantenimiento preventivo y/o correctivo fuera de los talleres de la institución.</p>	<p>Dentro del pedido de reparaciones se llenan los datos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos informativos. • Razón del pedido. • Repuestos necesarios. • Firmas de responsabilidad.
<p>Pedido de repuestos y accesorios (Registro 3)</p>	<p>de Solicitar los repuestos y necesarios para cada uno de los mantenimientos que se realice al vehículo.</p>	<p>Dentro del pedido de repuestos y accesorios se llenan los datos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos informativos. • Razón del pedido. • Repuestos necesarios. • Firmas de responsabilidad.
<p>Pedido de entrega de materiales. (Registro 4)</p>	<p>de Solicitar la entrega de repuestos y materiales des de bodega.</p>	<p>Dentro del pedido de entrega de materiales se llenan los datos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos informativos. • Materiales a solicitar. • Firmas de responsabilidad.
<p>Orden de entrega de vehículos y maquinaria. (Registro 5)</p>	<p>de Legalizar la entrega de los vehículos y maquinaria luego de los mantenimientos.</p>	<p>Dentro del pedido de la orden de entrega de vehículos y maquinaria se llenan los datos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Datos informativos. • Mano de obra. • Trabajo realizado • Partes y materiales reemplazados • Firmas de responsabilidad.

En el taller de mantenimiento del GAD Municipal del Chaco se ha realizado una toma de muestras aleatorias durante un mes de trabajo en donde se han encontrado los siguientes tiempos empleados en el registro de mantenimiento. Se ha considerado el mes de marzo debido a que se tiene mayor flujo de vehículos en mantenimiento por asignación de recursos estatales. Estos tiempos se muestran en la siguiente tabla 32.

Tabla 32.
Registros de mantenimiento en hojas

Fecha de toma de muestras	Registro 1 (min)	Registro 2 (min)	Registro 3 (min)	Registro 4 (min)	Registro 5 (min)	TIEMPOS TOTALES EMPLEADOS (min)
2/3/2015	5,0	3,2	7,2	3,5	4,3	23,2
3/3/2015	3,2	2,2	7,0	4,4	4,0	20,8
4/3/2015	4,5	3,2	4,5	3,3	4,0	19,5
5/3/2015	3,5	5,0	4,7	3,6	7,0	23,8
6/3/2015	3,3	3,2	8,0	15,0	6,0	35,5
9/3/2015	7,1	4,0	3,0	2,5	3,0	19,6
10/3/2015	3,0	10,0	7,2	4,3	6,0	30,5
11/3/2015	4,5	6,3	7,2	6,3	12,3	36,6
12/3/2015	6,3	5,6	4,2	5,6	7,5	29,2
13/3/2015	4,1	6,5	4,5	3,5	4,5	23,1
16/3/2015	7,8	4,2	8,6	9,0	8,6	38,2
17/3/2015	10,1	6,3	6,5	8,2	5,2	36,3
18/3/2015	10,3	4,5	4,0	6,3	6,2	31,3
19/3/2015	12,2	3,3	4,6	4,5	4,0	28,6
20/3/2015	5,2	8,2	3,2	7,5	3,0	27,1
23/3/2015	3,1	5,6	5,0	5,6	5,2	24,5
24/3/2015	2,6	4,5	5,3	5,2	3,2	20,8
25/3/2015	6,3	6,3	2,6	4,2	5,6	25,0
26/3/2015	2,1	7,8	3,0	3,2	5,6	21,7
27/3/2015	1,5	5,6	5,0	4,5	5,7	22,3
30/3/2015	5,6	4,5	5,6	5,6	7,8	29,1
31/3/2015	6,2	6,3	7,0	5,6	8,5	33,6

4.8.2 Cálculo del Tiempo de ciclo actual medio (TCAM):

De la Ecuación 5 tenemos el desarrollo de los registros de forma manual del proceso de operaciones de mantenimiento de los automotores.

$$TCAM = \frac{\sum TRE}{\#CICLOS}$$

Para veinte y dos observaciones se tuvieron los siguientes resultados:

- Registro 1: 5,3 min
- Registro 2: 5,3 min
- Registro 3: 5,4 min
- Registro 4: 5,5 min
- Registro 5: 5,8 min

El tiempo total en el registro de los mantenimientos haciendo uso de llenado manual de hojas fue de 27,3 minutos.

4.8.3 Registros de mantenimiento en el programa

Los registros de mantenimiento son los mismos que se realizan de forma manual, pero se han automatizado. Al tener un ingreso inicial de los datos del parque automotor y maquinaria se facilita las ordenes de mantenimiento, repuestos, reparaciones externas etc. El tiempo de ingreso de todo el inventario automotor fue de 400 minutos.

En el taller del GAD Municipal del Chaco se realizó la capacitación del 09 al 13 de noviembre del 2015 y se aplicó de manera cronometrada el registro para los mantenimientos desde el 01 de diciembre del 2015. Los tiempos que se detallan a continuación en la siguiente tabla 34.

Tabla 33.
Registros de mantenimiento en el programa

Fecha de toma de muestras	Registro 1 (min)	Registro 2 (min)	Registro 3 (min)	Registro 4 (min)	Registro 5 (min)	TIEMPOS TOTALES EMPLEADOS (min)
01/12/2015	1,3	0,9	0,9	1	0,5	4,6
02/12/2015	1,5	1,1	0,5	1	0,6	4,7
03/12/2015	1,2	1,8	0,5	1,2	0,5	5,2
04/12/2015	1,2	1,3	0,1	1	0,5	4,1
07/12/2015	1,3	1,2	0,5	1,2	0,5	4,7
08/12/2015	1,1	0,8	0,6	1,2	0,6	4,3
09/12/2015	1,2	0,8	0,4	1,2	0,5	4,1
10/12/2015	1,2	0,9	0,4	1,2	0,5	4,2
11/12/2015	1,1	1,5	0,4	1,2	0,7	4,9
14/12/2015	1,2	0,9	0,5	1,2	0,6	4,4
15/12/2015	1,2	0,9	0,5	1,2	0,5	4,3
16/12/2015	1,2	0,9	0,4	1,3	0,8	4,6
17/12/2015	1,3	0,9	0,4	1,3	0,5	4,4
18/12/2015	1,5	1,1	0,4	1,2	0,5	4,7
21/12/2015	1,2	1,2	0,5	1,3	0,5	4,7
22/12/2015	1,2	1,3	0,5	1,3	0,5	4,8
23/12/2015	1,1	1,2	0,4	1,3	0,6	4,6
24/12/2015	1,3	1,9	0,4	1,2	0,6	5,4
28/12/2015	1,2	1,9	0,4	1,2	0,5	5,2
29/12/2015	1,3	1,2	0,5	1,3	0,5	4,8
30/12/2015	1,2	1,3	0,4	1,2	0,5	4,6
31/12/2015	1,6	1,3	0,5	1,3	0,5	5,2

4.8.4 Cálculo del Tiempo de ciclo actual medio en el programa (TCAM)

De la Ecuación 5 tenemos el desarrollo de los cálculos de los registros en el programa de los procesos de operaciones de mantenimiento de los automotores.

$$TCAM = \frac{\sum TRE}{\#CICLOS}$$

Donde:

TCAM: Tiempo de ciclo actual medio

TRE: Tiempos registrados para realizar cada elemento

#CICLOS: Número de ciclos observados

Para veintidós observaciones se tuvieron los siguientes resultados:

- Registro 1: 1,3 min
- Registro 2: 1,2 min
- Registro 3: 0,5 min
- Registro 4: 1,2 min
- Registro 5: 0,5 min

El tiempo total en el registro de los mantenimientos haciendo uso del programa computacional para el taller fue de 4,7 minutos.

4.8.5 Análisis de los tiempos empleados en los registros

Luego de haber realizado el registro de los tiempos empleados en llenar cada uno de las hojas requeridas para el mantenimiento y los datos ingresados en el programa computacional se han llegado a determinar que existe una reducción del 83% al utilizar el software de mantenimiento lo cual se puede evidenciar en la siguientes gráficas 38, 39 y 40.

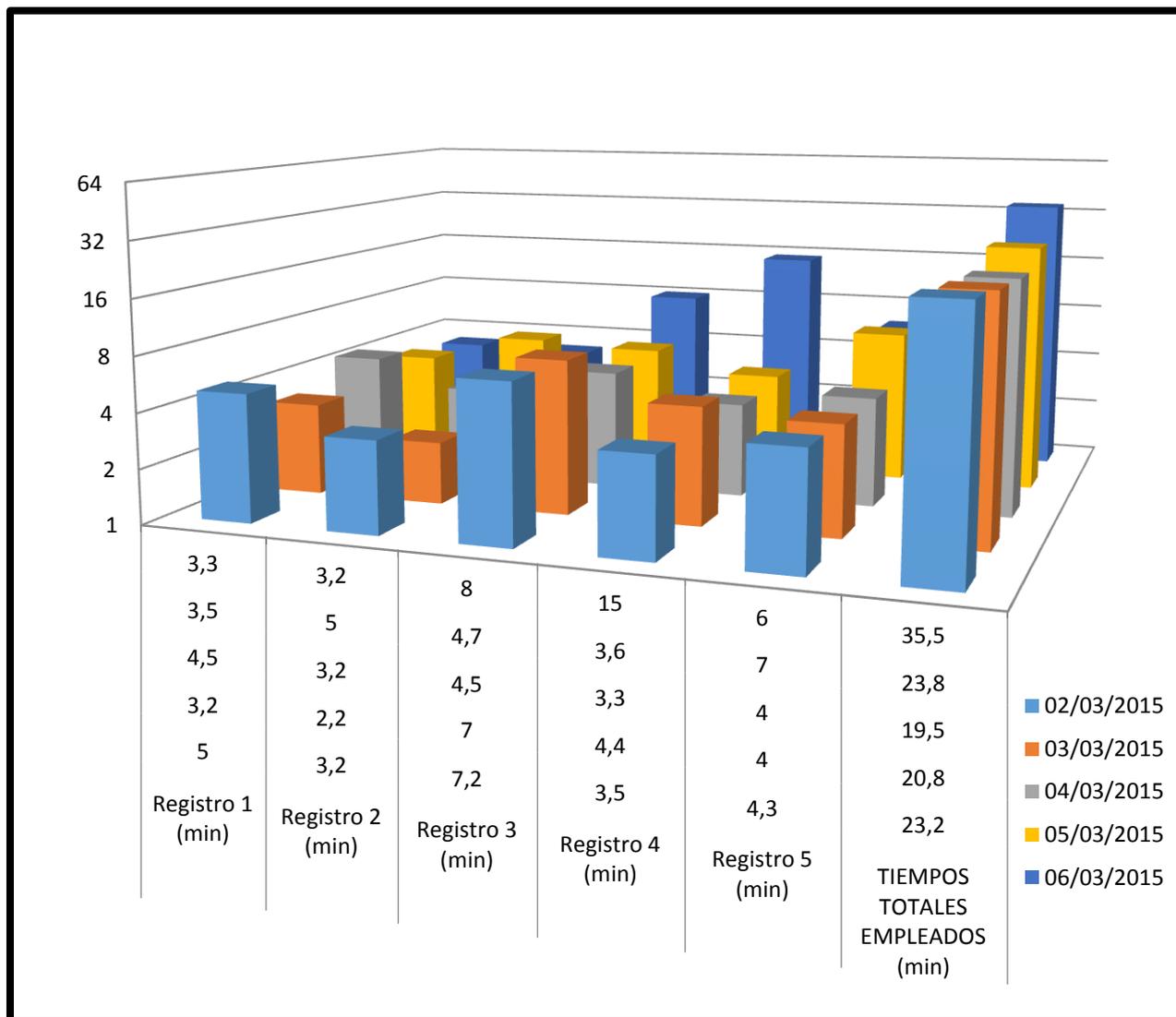


Figura 38. Análisis gráfico de los Registros de mantenimiento de forma manual

La gráfica interpreta la muestra de una semana de registros de ingresos vehiculares para realizar mantenimiento con los respectivos llenado de datos, dado el caso en forma manual y obteniendo los resultado de un tiempo promedio de 24,6 minutos.

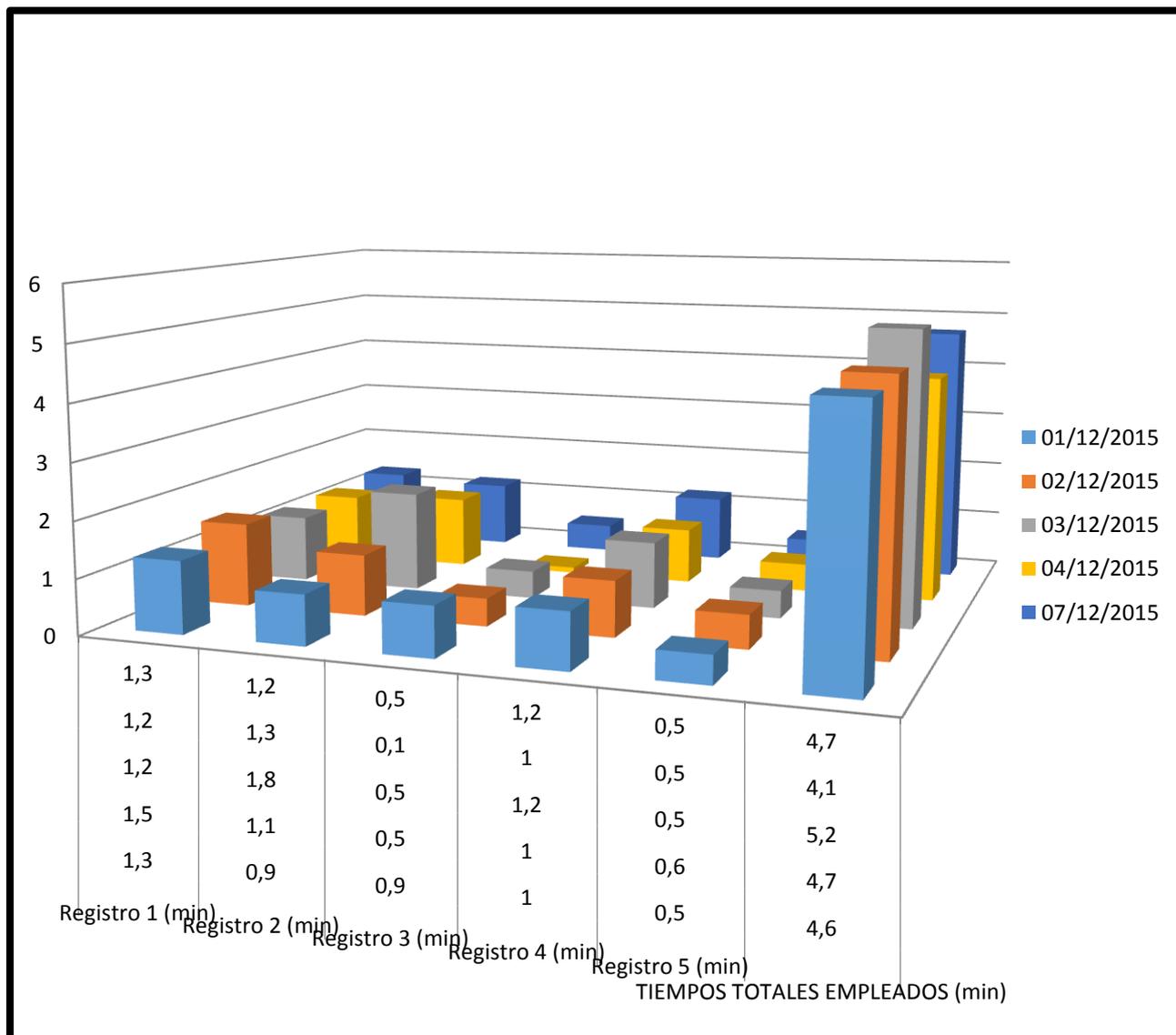


Figura 39. Análisis gráfico de los Registros de mantenimiento en el programa

La gráfica interpreta la muestra de una semana de registros de ingresos vehiculares para realizar mantenimiento con los respectivos llenado de datos, en este caso por medio del software y obteniendo los resultado de un tiempo promedio de 4,6 minutos.

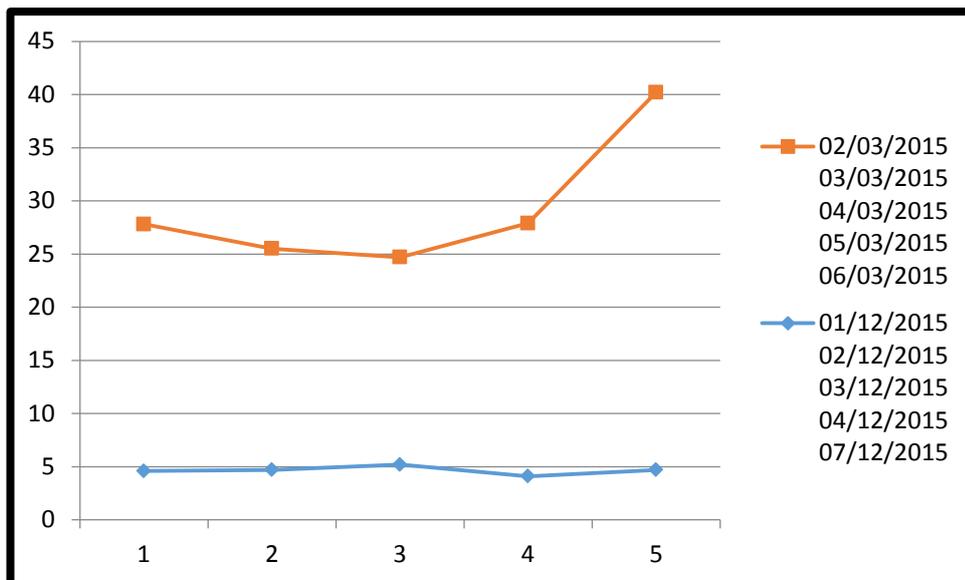


Figura 40. Comparación de tiempos entre forma manual y automatizada

En la gráfica se desarrolla la comparación de los dos métodos del llenado de los documentos de control del proceso de operaciones de mantenimiento de los automotores del GAD Municipal “El Chaco”, lo que nos indica en una muestra de 5 días en el eje x y el tiempo en minutos necesario para llenar los registros en el eje y, mostrando la mayor eficiencia de la forma automatizada bordeando apenas los 5 minutos para su generación.

4.9 Cálculo de los tiempos de mantenimiento.

El cálculo de los tiempos se ha realizado según los siguientes aspectos:

- RD, corresponde a los recorridos diarios.
- RM, corresponde al recorrido mensual, este cálculo se lo ha hecho en función a 20 días de trabajo.

$$RM = RM * \text{número días de trabajo}$$

Los tiempos estándar de 5000 km/h de recorrido para vehículos livianos y pesados; para maquinaria y equipo caminero se considera mantenimientos cada 250 horas de recorrido.

$$DPM = \frac{\text{Próximo mantenimiento} * \text{Número de días de trabajo}}{\text{Recorrido del vehículo} - \text{maquinaria en días de trabajo}}$$

El número de días que el vehículo ingresa a mantenimiento anualmente.

$$IVM = \frac{TTI}{DPM}$$

La disponibilidad del vehículo en día. Este tiempo se ha calculado también en porcentaje tomando como referencia 1 año.

$$DV = TTI - (IVM - TMD)$$

Los datos encontrados se pueden observar en las siguientes tablas 34, 35 y 36, en donde para vehículos livianos se ha llegado a determinar que 238 de 240 días un vehículo trabaja eficientemente y solamente 2 días pasa en mantenibilidad, así también para vehículos pesados se tiene el mismo valor de mantenibilidad.

Para maquinaria y equipo pesado los 232 días los equipos pasan en trabajo y un total de 8 días se encuentran en mantenimiento.

Tabla 34.
Tiempos de mantenimiento vehículos livianos

MARCA	TIPO	MODELO	AÑO	RD (km/h)	RM (km/h)	DPM (días)	TTI (días)	TMP (horas)	TMD (días)	IVM (días)	DV (días)	DV (%)	M (%)
CHEVROLET	CAMIONETA	LUV D´MAX 3.0 4.2	2007	150	3000	33,3	240	5,3	0,22	7,3	238,4	99,3	0,7
CHEVROLET	CAMIONETA	LUV D´MAX 3.0 4.4	2008	150	3000	33,3	240	5,3	0,22	7,3	238,4	99,3	0,7
CHEVROLET	CAMIONETA	LUV D´MAX 3.0 4.4 A	2010	150	3000	33,3	240	5,3	0,22	7,3	238,4	99,3	0,7
CHEVROLET	PLATAFORMA	NPR 71L	2000	100	2000	50,0	240	5,3	0,22	4,8	238,9	99,6	0,4
CHEVROLET	CAMION	NPR 71L	2003	100	2000	50,0	240	5,3	0,22	4,8	238,9	99,6	0,4
HINO	RECOLECTOR	FC9JISA	2010	250	5000	20,0	240	5,3	0,22	12,0	237,4	98,9	1,1
HINO	RECOLECTOR	FC9JISA	2012	250	5000	20,0	240	5,3	0,22	12,0	237,4	98,9	1,1
HYUNDAI	BUSETA	COUNTY 2406	2007	100	2000	50,0	240	5,3	0,22	4,8	238,9	99,6	0,4
MAZDA	CAMIONETA	BT-50 CD 4X4 ACTION CRD 2.5	2009	150	3000	33,3	240	5,3	0,22	7,3	238,4	99,3	0,7
MAZDA	CAMIONETA	BT-50 CD 4X4 STD CRD 2.5 FL	2010	150	3000	33,3	240	5,3	0,22	7,3	238,4	99,3	0,7
TOYOTA	AMBULANCIA	LAND CRUISER	2007	150	3000	33,3	240	5,3	0,22	7,3	238,4	99,3	0,7
TOYOTA	JEEP	LAND CRUISER PRADO VX T/M	2005	150	3000	33,3	240	5,3	0,22	7,3	238,4	99,3	0,7
CHEVROLET	CAMIONETA	D-MAX CRDI	2015	150	3000	33,3	240	5,3	0,22	7,3	238,4	99,3	0,7
CHEVROLET	CAMIONETA	D-MAX CRDI	2015	150	3000	33,3	240	5,3	0,22	7,3	238,4	99,3	0,7

Tabla 35.
Tiempos de mantenimiento vehículos pesados

MARCA	TIPO	MODELO	AÑO	RD (km/h)	RM (km/h)	DPM (días)	TTI (días)	TMP (horas)	TMD (días)	IVM (días)	DV (días)	DV (%)	M (%)
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	1720K-36	2005	250	5000	20,0	240	5,3	0,22	12,0	237,4	98,9	1,1
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	1720K-36	2005	250	5000	20,0	240	5,3	0,22	12,0	237,4	98,9	1,1
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	1720K-36	2005	250	5000	20,0	240	5,3	0,22	12,0	237,4	98,9	1,1
MERCEDES BENZ	VOLQUETA	1720K-36	2005	250	5000	20,0	240	5,3	0,22	12,0	237,4	98,9	1,1
HINO	VOLQUETA	FF	1999	250	5000	20,0	240	5,3	0,22	12,0	237,4	98,9	1,1
NISSAN DIESEL	VOLQUETA	PKC 212	2009	250	5000	20,0	240	5,3	0,22	12,0	237,4	98,9	1,1
NISSAN DIESEL	VOLQUETA	PKC 212	2009	250	5000	20,0	240	5,3	0,22	12,0	237,4	98,9	1,1
FREIGHTLINER	T. CAMION. C. BAJA	M2 112	2009	100	2000	50,0	240	5,3	0,22	4,8	238,9	99,6	0,4
SCANIA	PLATAFORMA	L111	1993	100	2000	50,0	240	5,3	0,22	4,8	238,9	99,6	0,4

Tabla 36.
Tiempos de mantenimiento maquinaria y equipo caminero

MARCA	TIPO	MODELO	AÑO	RD	RM	DPM	TTI	TMP	TMD	IVM	DV	DV%	M
BOBCAT	MINICARGADORA	S185	2008	6	120	41,7	240	28,4	1,2	5,8	233,2	97,2	2,8
BOMAG	RODILLO LISO	BW211D-40	2009	7	140	35,7	240	28,4	1,2	6,7	232,0	96,7	3,3
CATERPILLAR	TRACTOR DE CARRILES	D6N	2004	7	140	35,7	240	28,4	1,2	6,7	232,0	96,7	3,3
CATERPILLAR	MOTONIVELADORA	120H	2004	5	100	50,0	240	28,4	1,2	4,8	234,3	97,6	2,4
CATERPILLAR	EXCAVADORA	320C	2004	6	120	41,7	240	28,4	1,2	5,8	233,2	97,2	2,8
HYUNDAI	EXCAVADORA	R140-LCD7	2012	6	120	41,7	240	28,4	1,2	5,8	233,2	97,2	2,8
JCB	RETROEXCAVADORA	214e	2002	6	120	41,7	240	28,4	1,2	5,8	233,2	97,2	2,8
JOHN DEERE	TRACTOR DE CARRILES	750B	1992	6	120	41,7	240	28,4	1,2	5,8	233,2	97,2	2,8
KOMATSU	CARGADORA FRONTAL	250-5 GALEO	2004	7	140	35,7	240	28,4	1,2	6,7	232,0	96,7	3,3
CATERPILLAR	EXCAVADORA	312 DL	2012	7	140	35,7	240	28,4	1,2	6,7	232,0	96,7	3,3
CATERPILLAR	CARGADORA FRONTAL	920	1970	7	140	35,7	240	28,4	1,2	6,7	232,0	96,7	3,3

Todos estos avales fueron determinados para 240 días de trabajo que se estima se cumplen en 1 año calendario.

4.10 Cálculo de la eficiencia de la implementación del Programa de Mantenimiento.

Al comprender el concepto que la eficiencia es realizar alguna actividad optimizando los recursos; es imprescindible indicar que al aplicar el Programa de Mantenimiento en el GAD Municipal del Chaco se ha tenido un aumento de la eficiencia en 5,81 veces, esto quiere decir que se optimizó el recurso tiempo y material de registro en un 82,8%.

$$Eficiencia = 100 - \frac{Tiempos\ totales\ de\ registro\ con\ programa * 100}{Tiempos\ totales\ de\ registro\ en\ hojas}$$

Ecuación 21 Eficiencia de la implementación del programa de mantenimiento

$$Eficiencia = 100 - \frac{4,7\ min * 100}{27,3\ min}$$

$$Eficiencia = 82,8\ %$$

CAPITULO V

5 MARCO ADMINISTRATIVO

5.1 Recursos

En este capítulo se describen los diferentes recursos utilizados para la realización del proyecto en donde se evidencia la optimización de los costos que involucraron el proyecto

5.1.1 Recursos Humanos

Para el desarrollo del proyecto titulado IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PARA LOS AUTOMOTORES DEL GAD MUNICIPAL DE “EL CHACO”, el recurso humano como investigador fue el Sr. William Roberto Díaz Lomas quien como investigador desarrolló cada uno de los aspectos referentes a la investigación.

En el GAD Municipal del Chaco, se tuvo la asesoría del Señor Ingeniero Marco González como Director de Obras Públicas y el Señor Tecnólogo Patricio Chávez Jefe de Talleres quiénes como responsables del área de mantenimiento brindaron las facilidades para la toma de datos, medición de tiempos y monitoreo de los procesos de taller.

Se ha tenido el asesoramiento permanente del Señor Ingeniero Leonidas Antonio Quiroz Erazo quien como Director permitió una consulta permanente de los temas requeridos para la aplicación del Programa de Mantenimiento en el GAD Municipal del Chaco.

5.1.2 Recursos tecnológicos

Para la consecución del presente proyecto se utilizaron, cronómetros, cámaras fotográficas, computadoras, internet, libros y como parte fundamental para este proyecto fue el software de mantenimiento automotriz “Autosoft 4.0”.

5.1.3 Recursos materiales

Dentro de los recursos materiales utilizados en el proyecto fue el uso de hojas de papel para los registros iniciales, para la capacitación se les entregó manuales para el manejo del programa.

5.2 Análisis de costos del proyecto

Para el desarrollo del proyecto se ha considerado los valores de licencia del software, capacitación y manejo del software, costos de movilización, costos de la implementación, así como se ha determina un análisis costo beneficio y el financiamiento que se utilizó para el proyecto. Los valores se pueden observar en la siguiente tabla.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	VALOR USD
5.2.1 Costo de licencia del software	El Software de mantenimiento Autosoft 4.0 es un programa de gestión de mantenimiento utilizado para talleres automotrices que permite un registro eficiente de los procesos.	799,00
5.2.2 Costo de capacitación de manejo del software	Al implementar el programa de gestión de mantenimiento se hizo necesario capacitar al personal que está en permanente contacto con los procesos de taller.	800,00
5.2.3 Costo de movilización	Este costo fue considerado como el desplazamiento del investigador responsable del proyecto a la toma de muestras, datos, tiempos en los procesos de mantenimiento en el GAD Municipal El Chaco	400,00
5.2.4 Costo neto de la implementación del programa de mantenimiento	Es el que representa la implementación del progra de mantenimiento que se consideró en función de su aplicabilidad y uso dentro de los talleres del GAD Municipal	1999,00

5.2.5 Análisis del costo- beneficio

La aplicación del programa de gestión del mantenimiento ha permitido reducir los costos que van del enfoque tradicional de llevar los registros de mantenimiento en hojas, a un sistema que facilite el registro mediante el uso de la tecnología de la información y la comunicación en donde se ha podido analizar un costo de la aplicación del programa que se considera como un valor único de 1999,00 dólares;

esto es beneficioso para el GAD Municipal El Chaco ya que no tendrán que preocuparse por la falta de papel para el registro de los mantenimientos ya que todo se enlazaría automáticamente a través de un sistema informático eficiente.

5.2.6 Financiamiento

Para la aplicación del programa de gestión del mantenimiento, el financiamiento ha sido en su totalidad cubierto por el investigador del proyecto.

5.2.7 Cronograma

		MES																															
		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				OCTUBR E				NOVIEMB RE				DICIEMBRE M							
N°	ACTIVIDAD	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Solicitud del GAD de El Chaco	X																															
2	Levantamiento de información					x	x	x	X																								
3	Análisis y capacidad del taller					X																											
4	Realización del Plan de Tesis del proyecto	X	x	X																													
5	Análisis de estado de automotores					x	x	X																									
6	Crear base de Datos en el Software									x	x	x	X																				
7	Planificación										x	x																					

CAPITULO VI

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- Se realizó una investigación de los principales métodos para optimizar los registros de mantenimiento en el taller automotriz, en donde se utilizó el Software de Gestión de Mantenimiento Autosoft 4.0, de los vehículos livianos, pesados, maquinaria y equipo caminero que tiene el GAD Municipal El Chaco. Optimizando el manejo de la información mediante la automatización de los registros y control de los procesos de mantenimiento.
- La implementación del programa en el GAD Municipal, permitió reducir los tiempos de registro en donde se pudo determinar una eficiencia de 82,8%, esto quiere decir que de la mejora fue al reducir de 27,3 minutos que se demoraban al ingresar los datos a 4,7 minutos que fue con la implementación de este programa.
- Se realizó un análisis de mantenimientos programados en donde se determinó la disponibilidad para el trabajo tanto de vehículos livianos en un 99.3%, vehículos pesados de 98.9% y de maquinaria y equipo caminero de 97.6%, valores considerados a una programación anual.
- Al realizar la aplicación de programa Autosoft 4.0 se pudo optimizar el proceso de recepción del vehículo en el taller donde debido a una mejora en la comunicación interdepartamental, manteniendo la normativo emitida por la Contraloría General del Estado debido a que dichos registros pueden ser descargados, guardados e impreso según las necesidades.
- Se implanto una mejor cultura organizacional en cuanto a los proceso de los trabajos de mantenimiento, siguiendo los parámetros determinados que denota el programa, de esta manera se controla y ejecuta la mano de obra.

6.2 Recomendaciones

- El desarrollo e implantación de programas de gestión de mantenimiento son de ayuda para los talleres automotrices, por tal motivo se recomienda que se apliquen este tipo de procesos en aquellos que no cuentan con un sistema adecuado de recepción del vehículo, hojas de trabajo y demás.
- Capacitar al sector automotriz sobre el uso de sistemas de gestión de mantenimiento con la finalidad de aumentar la eficiencia en los talleres automotrices.
- En el software se deben ingresar los datos de forma clara para no tener inconvenientes durante la aplicación de estos procedimientos.
- Al aplicar estos procesos en un taller de empresas públicas se debe tener en cuenta que estos no afecten a los procedimientos de contraloría, leyes y reglamentos nacionales e institucionales.
- Se recomienda seguir el proceso en base al manual del usuario que es exclusivo para la gestión de mantenimiento del taller de la municipalidad de El Chaco.

BIBLIOGRAFÍA

- Adrangué, E. (01 de Febrero de 2013). *Club de Mantenimiento*. Obtenido de Ingeniería de Mantenimiento: Recuperado: 13 de diciembre del 2016
<http://www.clubdemantenimiento.com/sistema-de-gestion-del-mantenimiento-en-transba-s-a/>
- Aleman, M. (06 de Junio 2010). *Aerolitoral*. Obtenido de Programa de Mnatenimiento: Recuperado: 16 de Diciembre del 2016. http://cursobasicoiva-a.weebly.com/uploads/4/0/4/9/40499415/master_m-pme-145_r2_abr2010.pdf
- Alvarez, G., & Sánchez, E. (2009). *Proyecto de inversión para la creación de una empresa de servicio de talleres automotriz para la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Escuela Politécnica del Litoral.
- Behar, D. (2008). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Shalom.
- Botero, C. (2012). *Manual de Mantenimiento*. Santafe de Bogotá: Sena Digeneral.
- Braña, F. (21 de Abril de 2010). *La herramienta más necesaria del taller mecánico*. Obtenido de Portal Programas: Recuperado: 5 de diciembre del 2016.
<http://www.portalprogramas.com/milbits/informatica/herramienta-taller-mecanico.html>
- Braña, F. (21 de Junio de 2010). *Portal Programas*. Obtenido de Portal Programas: Recuperado: 3 de Enero del 2017.
<http://www.portalprogramas.com/milbits/informatica/herramienta-taller-mecanico.html>
- Carrera, E. (2013). *Proyecto de Factibilidad para la Creación de una Empresa Prestadora de Servicios Automotrices (Tecnico) en la Ciudad El Carmen Provincia de Manabí*. - See more at: Recuperado 29 de Nobiembre del 2016.
<http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/2864#sthash.2T0zKVy2.dpuf>.
 Riobamba: Escuela Politécnica de Chimborazo.
- CESVIMAP. (2008). *Gestión y Logística del Mantenimiento*. Valladolid - España: CESVIMAP S.A.
- DAVIS, K., & NEWSTROM, J. (1995). *EL COMPORTAMIENTO HUMANO EN EL TRABAJO*. México, D.F.: McGRAW- Hill/ Interamericana.
- Desarrollo Estralógico. (9 de Agosto de 2008). *Desarrollo Estratégico cantón El Chaco*.
- Everett, A., & Rhonald, E. (2012). *Administración de la Producción y las Operaciones*. Guayana: UNEXPO.
- Gamarra, J. (26 de Agosto de 2012). *Técnicas de Mantenimiento Industrial*. Obtenido de SlideShare: Recuperado: 12de Enero del 2017.
<http://es.slideshare.net/VizZioR/libro-de-mantenimiento-industrial>
- Garcés, H. (2000). *Investigación Científica*. Quito: Abya-Yala.

- García Garrido, S. (2003). *Organización y Gestión Integral de Mantenimiento*. Madrid: Díaz de Santos.
- García Garrido, Santiago. (2012). *Manual Práctico de Ingeniería de Mantenimiento*. Madrid: Díaz de Santos.
- González, J. C. (2005). *Gestión y logística del mantenimiento en automoción*. San Vicente: Club Universitario.
- Heizer, J., & Barry, R. (2006). *Dirección de la producción y de operaciones*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN S.A.
- INEN, N. (1984). Colores, señales y símbolos de seguridad. *NTE INEN 439: 1984*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadística. (20 de Enero de 2010). *INEGI*. Obtenido de INEGI: Recuperado: 5 de Octubre del 2016.
<http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/bibliografia/7AC06BCF.pdf>
- Ley Orgánica de la Contraloría General del Estado. (12 de Junio de 2015). *Contraloría General del Estado*. Obtenido de Asamblea Constituyente: Recuperado: 9 de Enero del 2017.
<http://www.contraloria.gob.ec/documentos/normatividad/LEYORGACGEyREFORMAS2009.pdf>
- Ministerio de Relaciones Laborales. (2012). Autorización de horarios especiales. *Normas que regulan la aplicación y procedimiento de Autorización de horarios especiales*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- Municipio El Chaco. (10 de Febrero de 2014). *Municipio El Chaco*. Obtenido de Administración 2014-2019: Recuperado: 5 de Agosto del 2016.
<http://www.elchaco.gob.ec/elchaco/>
- Navarro, J. D. (2010). *Técnicas de Mantenimiento Industrial*. Madrid: Calpe Institute of Technology.
- Navarro, L. (1997). *Gestión Integral de mantenimiento*. Barcelona-España: MARCOMBO S.A.
- Ortiz, F. (2005). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: Limusa.
- Peña Ugalde, G. D. (2 de Abril de 2003). *Acuerdo N. 007 - CG*. Obtenido de Contraloría General del Estado: Recuperado: 14 de Agosto del 2016.
<http://www.contraloria.gob.ec/documentos/normatividad/RegVehiculos.pdf>
- Pérez, J. A. (2012). *Gestión por procesos*. Madrid: ESIC.
- Pòlit, C. D. (20 de Enero de 2014). *Acuerdo No. 005-CG - 2014*. Obtenido de Dirección Técnica y Desarrollo Administrativo: Recuperado: 3 de Octubre del 2016.
<http://ai.espe.edu.ec/wp-content/uploads/2014/09/Acuerdo-005-CG-2014-Reglamento-para-el-control-vehiculos-del-sector-Publico.pdf>
- Render, B., & Heizer, J. (2013). *Operations Management*. Pensilvania: Pearson Prentice Hall.
- Rey Sacristán, F. (2001). *Manual del Mantenimiento Integral en la Empresa*. Madrid-España: Fundación CONFEMETAL.

- Rojas, R. (2004). *El Proceso de la Investigación Científica*. México D.F.: Trillas.
- Tenesaca , I., & Velesaca, M. (2010). *Diseño de una Estructura Organizacional y funcional para la Empresa "Compuauto"*. Cuenca: UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS .
- Valencia, R. (2011). *Estudio Técnico - Económico para la Creación de un Taller de Servicios Automotrices en la Ciudad de Esmeraldas*. - See more at: Recuperado: 15 de Noviembre del 2016.
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/943#sthash.xbBqJHht.dpuf>.
Riobamba: Escuela Politécnica de Chimborazo.
- Villar, J. (1998). *La Posventa. Manual de Gestiones para la atención al cliente*. Madrid: Index.

ANEXOS



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ**

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por el señor:
WILLAM ROBERTO DÍAZ LOMAS.

En la ciudad de Latacunga, a los **diecisiete días del mes de Enero del 2017.**

Ing. Leonidas Quiroz
DIRECTOR DEL PROYECTO

Aprobado por:



Ing. Danilo Zambrano
DIRECTOR DE CARRERA

Dr. Juan Carlos Díaz
SECRETARIO ACADÉMICO