

“MEJORAS EN EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL MANTENIMIENTO Y LA DESINCORPORACIÓN DE UNA FLOTA DE VEHÍCULOS PERTENECIENTES A UNA CORPORACIÓN DE TRANSPORTE Y CUSTODIA DE VALORES.”

Autor: Torres González, Carlos José.

Tutor: Ing. MSc. Emmanuel López.

Fecha: Mayo de 2014

SINOPSIS.

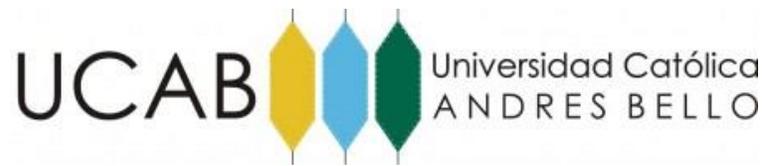
Hoy en día, la necesidad que tienen las compañías en mejorar sus operaciones de mantenimiento toma mayor fuerza, y más en los casos de las empresas generadoras de servicios. La confiabilidad en la prestación de los servicios es el bastión de éxito en cualquier negocio relacionado con el transporte de valores.

Servicios Pan Americano de Protección C.A. y sus empresas filiales, cuenta con un taller mecánico, en donde se establecen las políticas de mantenimiento de la corporación. La Gerencia de Mantenimiento de Equipos Operativos, buscando la mejora de sus procesos decide impulsar varios proyectos que le permitan reducir sus costos y aumentar la disponibilidad de los vehículos.

Dentro de ese portafolio de proyectos propuestos por la gerencia, está la búsqueda de las mejoras a las actividades control y seguimiento del mantenimiento y desincorporación de los vehículos, para lo que se necesitó caracterizar los procesos actuales, determinar y analizar los factores que influyen en dichos procesos y elaborar una propuesta. Este trabajo se enmarca bajo la modalidad de un proyecto factible apoyado sobre una investigación de campo enfocada mayormente de forma cualitativa.

Durante el desarrollo de este estudio se documentaron siete (7) procesos conformados por cuarenta y nueve (49) actividades que representan los factores involucrados en el taller mecánico de la compañía, de los cuales veintiuno (21) causan un impacto en los costos actuales de mantenimiento. Al analizar dichos factores se encontraron ocho (8) fortalezas y trece (13) debilidades que requirieron formular once (11) acciones que conforman una propuesta que se estima en requerir de una inversión de Bs.F 643.118,00 y un incremento en la nómina del taller de Bs.F 28.250,00 para su implementación hoy en día.

Palabras claves: procesos, *factores*, *causas* y *mejoras*.



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORAS EN EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL MANTENIMIENTO Y LA
DESINCORPORACIÓN DE UNA FLOTA DE VEHÍCULOS PERTENECIENTES
A UNA CORPORACIÓN DE TRANSPORTE Y CUSTODIA DE VALORES.**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

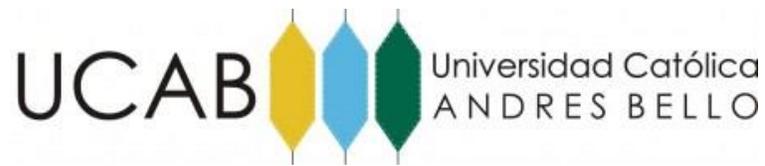
como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: Carlos José Torres González

PROFESOR GUÍA: Ing. MSc. Emmanuel López

FECHA: Caracas, Mayo 2014.



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORAS EN EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL MANTENIMIENTO Y LA
DESINCORPORACIÓN DE UNA FLOTA DE VEHÍCULOS PERTENECIENTES
A UNA CORPORACIÓN DE TRANSPORTE Y CUSTODIA DE VALORES.**

Este jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: _____

JURADO EXAMINADOR

Firma:

Firma:

Firma:

Nombre: _____

Nombre: _____

Nombre: _____

REALIZADO POR: Carlos José Torres González

PROFESOR GUÍA: Ing. MSc. Emmanuel López

FECHA: Caracas, Mayo 2014.

DEDICATORIA

A quien me mantuvo la vista en el horizonte de mis sueños y me enseñó la lección más importante de mi vida. Quien me dio fuerzas para levantarme ante las heridas de las circunstancias durante todos estos años. A mi familia, amigos y profesores que me apoyaron para el logro de esta meta.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por mi alma inquebrantable.

A mi familia y amigos.

A los Profesores Emmanuel López y Joao De Gouveia, por su valiosa ayuda en las correcciones y recomendaciones, sin las cuales no hubiese sido posible la realización de este trabajo.

A la Universidad por todo el conocimiento que me dio.

A los profesores que se dedicaron a enseñarme y formarme como ingeniero.

ÍNDICE GENERAL.

SINOPSIS.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1
1. Capítulo I DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	3
1.1. Datos de la Empresa.....	3
1.2. Reseña Histórica.....	3
1.3. Misión.....	4
1.4. Visión.....	5
1.5. Productos y servicios.....	5
1.6. Estructura organizativa.....	7
2. Capítulo II EL PROBLEMA.....	9
2.1. Planteamiento del problema.....	9
2.2. Objetivos del Estudio.....	11
2.2.1. Objetivo General.....	11
2.2.2. Objetivos Específicos.....	11
2.3. Alcance y limitaciones.....	11
2.3.1. Alcance.....	11
2.3.2. Limitaciones.....	12
2.4. Justificación de la investigación.....	12
3. Capítulo III MARCO REFERENCIAL.....	13
3.1. Antecedentes.....	13
3.2. Bases teóricas.....	16
3.2.1. Definición de Mantenimiento.....	16
3.2.2. Gestión de Mantenimiento.....	16
3.2.3. Objetivo de Mantenimiento.....	16
3.2.4. Tipos de Mantenimiento.....	17
3.2.5. Mantenimiento Productivo Total. (TPM).....	18
3.2.6. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad. (RCM).....	19

3.2.7.	Diseño de la factibilidad de mantenimiento.	19
3.2.8.	Benchmarking.....	20
3.2.9.	Reingeniería:	20
3.2.10.	Confiabilidad.....	20
3.2.11.	Mantenibilidad.....	20
3.2.12.	Disponibilidad.	21
3.2.13.	Pedido de Trabajo.	21
3.2.14.	Orden de Trabajo. (O/T)	21
3.2.15.	Empresa.	21
3.2.16.	Eficiencia de la Organización de Mantenimiento.	22
3.2.17.	Vida Útil.	22
3.2.18.	Fallas.	22
3.3.	Herramientas a usar.	22
3.3.1.	Diagrama SIPOC.....	22
3.3.2.	Perfil de capacidad interna. (PCI).....	23
3.3.3.	Diagrama de Pareto.....	24
3.3.4.	El Diagrama de Ishikawa.	24
3.3.5.	Diagramas de Flujo.....	24
3.3.6.	Gráficos Smart Art.	25
3.3.7.	Hoja de Cálculo.	25
4.	Capítulo IV MARCO METODOLÓGICO.....	26
4.1.	Tipo y diseño de la Investigación.....	28
4.2.	Unidad de Análisis.....	29
4.3.	Población y Muestra.	30
4.4.	Técnicas e instrumentación de recolección de datos.	30
4.4.1.	Observación directa no participativa.....	30
4.4.2.	Entrevistas no estructuradas.	31
4.4.3.	Cámara de filmación.....	31
4.4.4.	Hoja de cálculo.	31

4.5. Técnicas para el análisis de datos.....	31
4.5.1. Técnica cuantitativa.....	31
4.5.2. Técnica cualitativa.....	32
4.6. Operacionalización de los objetivos.....	32
5. Capítulo V PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	34
5.1. Procesos relacionados.....	36
5.1.1. Solicitud de Mantenimiento.....	36
5.1.2. Recepción del Vehículo.....	39
5.1.3. Asignación y Diagnostico del vehículo.....	41
5.1.4. Solicitud de Repuestos o Servicios.....	43
5.1.5. Mantenimiento del vehículo.....	44
5.1.6. Validar la calidad del mantenimiento.....	46
5.1.7. Desincorporación del vehículo.....	47
5.2. Análisis Interno.....	49
5.3. Análisis del impacto de los factores.....	53
5.3.1. Análisis de las causas.....	55
6. Capítulo VI LA PROPUESTA.....	59
6.1. De los factores que causan fortaleza.....	59
6.2. De los factores que causan debilidad.....	60
6.2.1. Habilitar y adiestrar al personal involucrado en la actividad para el uso de la herramienta informática.....	61
6.2.2. Automatizar la actividad con el uso de una herramienta informática.....	62
6.2.3. Implementar un sistema de cita programada. (Fijar hora de atención de los vehículos).....	63
6.2.4. Contratar asistentes de mecánico.....	63
6.2.5. Determinar los repuestos esenciales para el taller.....	63
6.2.6. Solicitar un reporte técnico de la calidad de los repuestos al personal mecánico.....	65

6.2.7.	Adquirir dos puentes elevadores que faciliten el trabajo de los mecánicos.....	65
6.2.8.	Contratar y adiestrar a choferes que puedan realizar la validación de la calidad del mantenimiento.....	66
6.2.9.	Distribuir el espacio en el patio de espera.	66
6.2.10.	Definir los criterios para la desincorporación de un vehículo.	67
6.3.	Estimación de los costos asociados a las acciones propuestas.	72
6.3.1.	Costos para la acción “Habilitar y adiestrar al personal involucrado en la actividad para el uso de la herramienta informática”.....	73
6.3.2.	Costos para acción “Automatizar la actividad con el uso de una herramienta informática”.....	74
6.3.3.	Costos para acción “Contratar asistentes de mecánico.”	74
6.3.4.	Costos para la acción “Adquirir dos puentes elevadores que facilite el trabajo de los mecánicos”	75
6.3.5.	Costos para la acción “Contratar y adiestrar a choferes que puedan realizar la validación de la calidad del mantenimiento”	76
6.3.6.	Resumen de los costos asociados.	77
7.	Capítulo VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
7.1.	Conclusiones.....	78
7.2.	Recomendaciones.....	80
	Bibliografía	81

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Antecedentes de la investigación.....	15
Tabla 2 Operacionalización de los objetivos de la investigación.....	33
Tabla 3 Perfil de capacidad interna del Taller Central.....	51
Tabla 4 Factores que influyen en el mantenimiento y la desincorporación de los vehículos.	52
Tabla 5 Acciones a tomar en relación a las actividades que generan fortaleza.	60
Tabla 6 Acciones a tomar en relación a las actividades que generan debilidad.	61
Tabla 7 Grupos de repuestos e insumos utilizados por el Taller Central durante el año 2013.....	64
Tabla 8 Discriminación de las acciones que generan costos asociados.....	72
Tabla 9 Costos asociados a la acción “Habilitar y adiestrar al personal involucrado en la actividad para el uso de la herramienta informática”. 73	
Tabla 10 Costos en “Automatizar la actividad con el uso de una herramienta informática”.....	74
Tabla 11 Costos asociados a “Contratar asistentes de mecánico.”	74
Tabla 12 Costos asociados a la compra de 2 puentes elevadores Rotary MCH413.	76
Tabla 13 Costos asociados a “Contratar y adiestrar a choferes que puedan realizar la validación de la calidad del mantenimiento”.....	76
Tabla 14 Inversión requerida para la implementación de las acciones propuestas.....	77
Tabla 15 Incremento de la nómina del Taller Central.....	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Gráfico 1 Demanda de repuestos e insumos del Taller Central durante el año 2013.	64
---	----

ÍNDICE FIGURAS.

Figura 1 Estructura general de la empresa.	7
Figura 2 Estructura de la Gerencia Nacional de Mantenimiento.	8
Figura 3 Estructura metodológica empleada para el Trabajo Especial de Grado.	27
Figura 4 Diagrama SIPOC de los procesos relacionados con las actividades de mantenimiento y desincorporación de los vehículos.	35
Figura 5 Diagrama de flujo de la "Solicitud de Mantenimiento"	37
Figura 6 Diagrama de flujo de la "Recepción del vehículo".....	40
Figura 7 Diagrama de flujo de la "Asignación y Diagnostico del vehículo".....	42
Figura 8 Diagrama de flujo de la "Solicitud de repuesto o servicio".	43
Figura 9 Diagrama de flujo del "Mantenimiento del vehículo"	45
Figura 10 Diagrama de flujo de "Validar la calidad del mantenimiento"	46
Figura 11 Diagrama de flujo de la "Desincorporación del vehículo"	48
Figura 12 Diagrama Ishikawa de los costos de mantenimiento.	54
Figura 13 Distribución esquemática de la zona de espera del Taller Central. .	66
Figura 14 Esquema de decisión para la elaboración del informe.....	67
Figura 15 Causas de desincorporación de los vehículos.	67
Figura 16 Estructura del análisis de reemplazo propuesto.	71
Figura 17 Puente elevador modelo Rotary MCH413 Mobile Lifting System.....	75

ANEXOS.

Anexo 1 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo de un vehículo Mitsubishi L-300.	84
Anexo 2 Orden de trabajo para un mantenimiento correctivo de un vehículo Ford F-350 blindado.	84
Anexo 3 Orden de trabajo para un mantenimiento correctivo de un vehículo Ford F-350 no blindado.	85
Anexo 4 Orden de trabajo para la solicitud de servicio externo de un Mitsubishi L-300.	85
Anexo 5 Orden de trabajo para el mantenimiento correctivo para un Mitsubishi L-300 (Control de la mano de obra).	86
Anexo 6 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo para un Mitsubishi L-300 (Cambio de Cauchos).	86
Anexo 7 Orden de trabajo para el mantenimiento correctivo de un Mitsubishi L-300 (Revisión de falla).	87
Anexo 8 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo de un Ford F-350 no blindado (Servicio externo).	87
Anexo 9 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo para un Mitsubishi L-300 (De múltiples fallas y servicios).	88
Anexo 10 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo de un Mitsubishi L-300 (Revisión y Diagnostico).	88
Anexo 11 Ficha de inspección para la salida de los vehículos Ford F-350 blindados al taller central.	89
Anexo 12 Ficha de inspección para la entrada de los vehículos Ford F-350 al Taller Central.	90
Anexo 13 Plantilla de solicitud de servicios externos emitida por el Taller Central.	91
Anexo 14 Solicitud de reparación o sustitución de repuesto.	92
Anexo 15 Ficha técnica de los vehículos pertenecientes a la corporación.	93
Anexo 16 Glosario de términos interno.	94

**“MEJORAS EN EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL MANTENIMIENTO Y
LA DESINCORPORACIÓN DE UNA FLOTA DE VEHÍCULOS
PERTENECIENTES A UNA CORPORACIÓN DE TRANSPORTE Y
CUSTODIA DE VALORES.”**

Autor: Torres González, Carlos José.

Tutor: Ing. MSc. Emmanuel López.

Fecha: Mayo de 2014

SINOPSIS.

Hoy en día, la necesidad que tienen las compañías en mejorar sus operaciones de mantenimiento toma mayor fuerza, y más en los casos de las empresas generadoras de servicios. La confiabilidad en la prestación de los servicios es el bastión de éxito en cualquier negocio relacionado con el transporte de valores.

Servicios Pan Americano de Protección C.A. y sus empresas filiales, cuenta con un taller mecánico, en donde se establecen las políticas de mantenimiento de la corporación. La Gerencia de Mantenimiento de Equipos Operativos, buscando la mejora de sus procesos decide impulsar varios proyectos que le permitan reducir sus costos y aumentar la disponibilidad de los vehículos.

Dentro de ese portafolio de proyectos propuestos por la gerencia, está la búsqueda de las mejoras a las actividades control y seguimiento del mantenimiento y desincorporación de los vehículos, para lo que se necesitó caracterizar los procesos actuales, determinar y analizar los factores que influyen en dichos procesos y elaborar una propuesta. Este trabajo se enmarca bajo la modalidad de un proyecto factible apoyado sobre una investigación de campo enfocada mayormente de forma cualitativa.

Durante el desarrollo de este estudio se documentaron siete (7) procesos conformados por cuarenta y nueve (49) actividades que representan los factores involucrados en el taller mecánico de la compañía, de los cuales veintiuno (21) causan un impacto en los costos actuales de mantenimiento. Al analizar dichos factores se encontraron ocho (8) fortalezas y trece (13) debilidades que requirieron formular once (11) acciones que conforman una propuesta que se estima en requerir de una inversión de Bs.F 643.118,00 y un incremento en la nómina del taller de Bs.F 28.250,00 para su implementación hoy en día.

Palabras claves: procesos, *factores*, *causas* y *mejoras*.

INTRODUCCIÓN.

Una mejora desarrollada a través de un Trabajo Especial de Grado (TEG) permite corregir los problemas que más incidencia tienen en el porvenir de una empresa. Esta puede abarcar cualquier campo de conocimiento, pero tendrá mayor validez si se enfoca fundamentalmente en la necesidad de la empresa y en el uso de las herramientas del conocimiento correctas.

En las empresas de servicios, y más en una que los vehículos son el corazón de sus operaciones, la gestión de mantenimiento adquirido un mayor protagonismo pues será la encargada de controlar y planificar las actividades que permitan alargar o mantener en niveles aceptables la vida útil de los vehículos.

Se pueden mantener los beneficios antes nombrados cuando las empresas de transporte cuentan con una política sistemática de conservación de los vehículos. Por lo que tomar la decisión de renovar dentro de un periodo determinado y realizar mejoras continuas a los planes de mantenimiento constituyen los factores claves para una empresa de transporte; estas tareas requieren el conocimiento de los costos de mantenimiento del vehículo así como de su disponibilidad, a fin de determinar el momento más oportuno de su reposición.

La base de este trabajo es la aplicación de la ingeniería industrial, en el contexto de la mejora de una gestión de mantenimiento. La misma se define como la administración de todas las actividades orientadas a la conservación de equipos, instalaciones, edificaciones y servicios, con el fin de asegurar su disponibilidad a la organización para que así se logren sus funciones u objetivos.

Para este caso el mantenimiento está orientado a los vehículos operacionales pertenecientes a una corporación de transporte y custodia de valores llamada Servicio Pan Americano de Protección C. A. y sus filiales.

Si se realiza un análisis sobre cuál es el factor más importante para una empresa de transporte y custodia de valores, pudiera ser el de mantener en operación a un vehículo, a pesar que esto signifique cifras cada vez más altas en los gastos de mantenimiento o bien contar con un sistema económico controlado en la operación de las unidades. Sin embargo la falta de conocimientos sobre los costos y de su disponibilidad, lleva a las empresas a prolongar indefinidamente la vida de sus flotas.

El fin de esta investigación es mejorar los procesos de control y seguimiento de las actividades de mantenimiento de forma integrada con el proceso de desincorporación de los vehículos

A tal fin, el presente documento explica de forma clara todo el desarrollo que implicó la determinación de mejoras aplicables a los procesos relacionados al mantenimiento y la desincorporación de los vehículos pertenecientes a la flota operativa de Servicio Pan Americano de Protección C.A. y sus filiales.

El mismo está conformado por siete (7) capítulos, además de las referencias bibliográficas y los anexos, empezando por la descripción de la empresa, el problema que describe la necesidad de la misma, y los antecedentes y las bases teóricas que sustentan este trabajo.

Posteriormente se encuentra la metodología empleada para la investigación, la presentación y el análisis de los datos obtenidos de los procesos de mantenimiento y desincorporación asociados al taller mecánico de la empresa, y la creación de una propuesta de mejora basada en las acciones correctivas que eliminen o disminuyan las debilidades identificadas.

Finalmente se cierra con las conclusiones y recomendaciones que se llegaron después de dar respuesta al fin de este trabajo especial de grado.

1. CAPÍTULO I DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

1.1. Datos de la Empresa.

Nombre o Razón Social:	Servicio Pan Americano de Protección C.A.
RIF:	J-00034194-0
Dirección o Domicilio Fiscal:	Taller Central – Gerencia de Mantenimiento de Equipos Operativos – Sector La Bandera, Los Rosales – Caracas – Venezuela.

1.2. Reseña Histórica.

La empresa Servicio Pan Americano de Protección C.A. fue fundada en la ciudad de Caracas el 15 de Octubre de 1958. Al pasar los años, sus operaciones se extendieron por todo el territorio nacional, naciendo sus filiales: blindados Zulia Occidente (Blinzuoca), Blindados Centro Occidente (Blincosa), Blindados de Oriente (Blindorsa) y Blindados Panamericanos, S.A., (Blinpasa) en la región central.

En el año 1970 BRINK'S Inc., la empresa estadounidense de transporte y custodia de valores más grande y antigua del mundo, fundada en 1859, adquiere Servicio Pan Americano de Protección y sus Empresas Filiales, consolidando la capacidad de la compañía para prestar el servicio de transporte, custodia y protección de valores a cualquier parte del mundo.

En 1975 atendiendo requerimientos del sector financiero, se crea Documentos Mercantiles S.A. "Domesa" para encargarse del transporte de documentos y valores no negociables, ganándose aceleradamente la aceptación del mercado, circunstancia que motivó a la organización a ofrecer el servicio en forma masiva a todos los sectores.

En el año 1978 se adquiere y empieza a formar parte de la Unidad de Transporte de valores la empresa de Transportes Expresos C.A. (Tranex), su

competidora en aquel entonces. Para 1980, se fundó “Grapho-Formas”, encargada de la producción y distribución de impresos de seguridad de valor financiero y no financiero; su producción abarca cheques, chequeras, libretas de ahorros, recibos, planillas bancarias y formularios.

A fines del año 1998 y consolidada su primera fase en junio de 1999, se inicia el proyecto de la unificación de todos los talleres mecánicos en uno solo llamado Taller Central, que consolida los servicios a todas las empresas del área metropolitana y que va a coordinar paulatinamente todo este complejo proceso a nivel nacional.

A mediados del año 2003 se crea la Gerencia Nacional de Mantenimiento con el objetivo de coordinar la gestión de mantenimiento de la flota de vehículos blindados y no blindados de Servicio Pan Americano de Protección, C.A. En el 2009, a raíz de la incorporación a su gestión de los equipos procesadores de dinero, carga y cofres de seguridad pasó a denominarse Gerencia de Equipos operativos.

Cada una de estas unidades de negocios, ha sido pionera en su incorporación como actividad empresarial en el país y desde su inicio hasta el presente, han mantenido el liderazgo del mercado en sus respectivas categorías. Esta empresa traspasó las fronteras del país, al desarrollar operaciones en México, Colombia, Perú, EE.UU. y en las Islas del Caribe (Curacao, Aruba y St. Marteen).

1.3. Misión.

“Desarrollar, manufacturar y suministrar soluciones y servicios integrados para el manejo y custodia de valores, encomiendas, bienes y procesos con seguridad, puntualidad y respaldo garantizado; basado en innovación, calidad y tecnología, en un marco de principios éticos para satisfacer a nuestros clientes, personal y accionistas”.

1.4. Visión.

“Ser una corporación que suministre soluciones integradas, que contribuyan favorablemente al resultado financiero de nuestros clientes; ofreciendo productos y servicios novedosos, con alta tecnología, respaldo y seguridad; reconocida por el profesionalismo y compromiso de su personal. Logrando el liderazgo absoluto y solidez económica, a través de una marcada evolución y transformación de los actuales procesos y funciones.”

1.5. Productos y servicios.

Servicio Pan Americano de Protección C.A. ha sido por más de cinco décadas, la organización más especializada del país en suministrar servicios y productos para el manejo integral de valores y riesgos asociados, con seguridad, respaldo y tecnología. El proceso de recogida, traslado y entrega de valores es ejecutado siguiendo estrictas metodologías de seguridad, desde instituciones, comercios e industrias, hacia las entidades financieras y agencias bancarias. Los centros de procesamiento de efectivo, especialmente diseñados, contruidos y dotados de sistemas de máxima seguridad, permiten contar, seleccionar y preparar el dinero efectivo de los clientes con la mayor transparencia y eficiencia, bien sea para su depósito inmediato en las cuentas bancarias respectivas o para su resguardo en las bóvedas de la empresa. A través del servicio de procesamiento de las monedas a granel, estas son clasificadas, contadas, entubadas y embaladas, facilitando así su manejo y almacenaje, lo que se traduce en un ahorro significativo de horas-hombre.

Con personal de la empresa especialmente entrenado, se efectúa la administración de las operaciones de tesorería de los bancos contratantes, dentro de sus propias bóvedas. Sin embargo, a discreción del banco este servicio puede extenderse a la administración total de sus operaciones de tesorería en las bóvedas especiales de Servicio Pan Americano de Protección

C. A., en todo el territorio nacional. En dichas bóvedas se resguardan todo tipo de valores con la mayor seguridad, por el tiempo que el cliente lo requiera.

Esta empresa ha sido autorizada por el Banco Central de Venezuela, para actuar ante él, en representación de los distintos bancos del país. Este servicio incluye: el “retiro de efectivo”, el “depósito de billetes limpios”, y el “depósito de billetes deteriorados”.

La fabricación, instalación y operación de los cofres de seguridad de doble compartimiento garantiza que los valores estén protegidos y resguardados, hasta la llegada del personal, responsable del servicio de recogida, traslado y custodia de valores.

De acuerdo a los requerimientos de los clientes, la empresa está en la capacidad de recoger, procesar, ensobrar, trasladar y realizar los pagos de nóminas en efectivo y personalmente en el lugar de trabajo. También pueden trasladar a cualquier lugar del mundo y desde cualquier región: dinero, cheques, bonos, tarjetas de crédito, joyas, obras de arte, pieles y cualquier bien que se requiera de lo más sofisticados sistemas de seguridad y protección. A través de un servicio especial se efectúan el traslado y custodia de valores tales como oro, diamantes y bonos con las más estrictas medidas de seguridad.

La administración delegada de redes de ATM'S (Cajeros Automáticos) ofrecido a Instituciones Bancarias incluye todas las funciones de monitoreo, administración del efectivo, mantenimiento de primera línea y mantenimientos preventivos y correctivos de segunda línea, a fin de garantizar el óptimo funcionamiento de los ATM'S, y la satisfacción de sus usuarios. En los casos donde por política de la institución bancaria, queda reservada la atención de ATM'S al personal del banco, Servicio Panamericano de Protección C.A., se encarga de transportar y custodiar tanto el dinero necesario para su funcionamiento, como a los funcionarios del banco durante la operación de abastecimiento.

A través de sus otras unidades estratégicas de negocios, la empresa ofrece al sector público, comercial e industrial del país, así como al sector

financiero y bancario nacional, los siguientes servicios: servicios contratados de transporte de documentos mercantiles y no mercantiles; servicio de distribución masiva de mensajerías y valijas; servicio internacional de mensajería y paquetería ligera; proveeduría de insumos y consumibles, requeridos a nivel nacional por las distintas agencias, oficinas y sucursales de la banca y organizaciones con presencia en el territorio nacional; ruta financiera y compensación nacional de cheques, elaboración de impresos de seguridad (cheques, chequeras, bonos, certificados, libretas de ahorros, recibos de pago y de depósito, entre otros); y servicio de comercio electrónico (Domesa), a través del cual se efectúa el transporte de bienes adquiridos o comercializados por Internet.

1.6. Estructura organizativa.

La estructura organizativa de Servicio Pan Americano de Protección C.A., está conformada con el objetivo de otorgar agilidad en las facultades de supervisión y comunicación hacia el personal, permitiendo atender diligentemente las necesidades y requerimientos de sus clientes o asociados estratégicos. A continuación se presenta el organigrama corporativo en donde se visualiza la posición de la gerencia responsable del mantenimiento de los equipos operativos de la compañía.

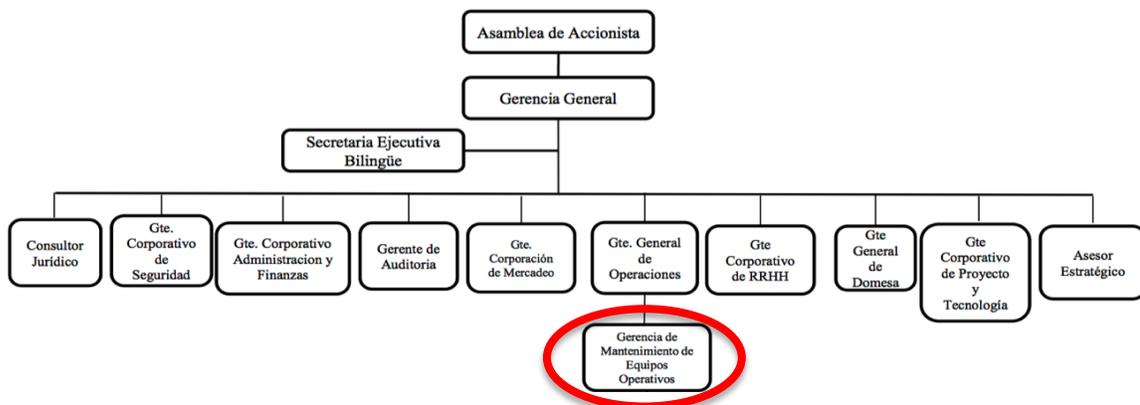


Figura 1 Estructura general de la empresa.

Fuente: Servicio Pan Americano de Protección C.A.

La Gerencia de Mantenimiento de Equipos Operativos es la encargada de planificar, programar y coordinar el mantenimiento de la flota de vehículos a nivel nacional. Actualmente se encuentra ubicada en las instalaciones del Taller Central, con el objetivo de facilitar el apoyo en forma eficiente a todas las empresas del área metropolitana, mediante una supervisión y comunicación con el personal que labora en las instalaciones del taller.

El objetivo de la creación del Taller Central era servir de soporte en las actividades de mantenimiento para la región capital, a un taller principal ubicado en los Valles del Tuy, pero debido a la distancia que existía el Taller Central era el más propicio a la hora de trasladar unidades para su mantenimiento, por lo que poco a poco este fue convirtiéndose en la sede principal, hasta que en 1999 se ubica definitivamente a la Gerencia de Mantenimiento en sus instalaciones. Su estructura se define de la siguiente manera.

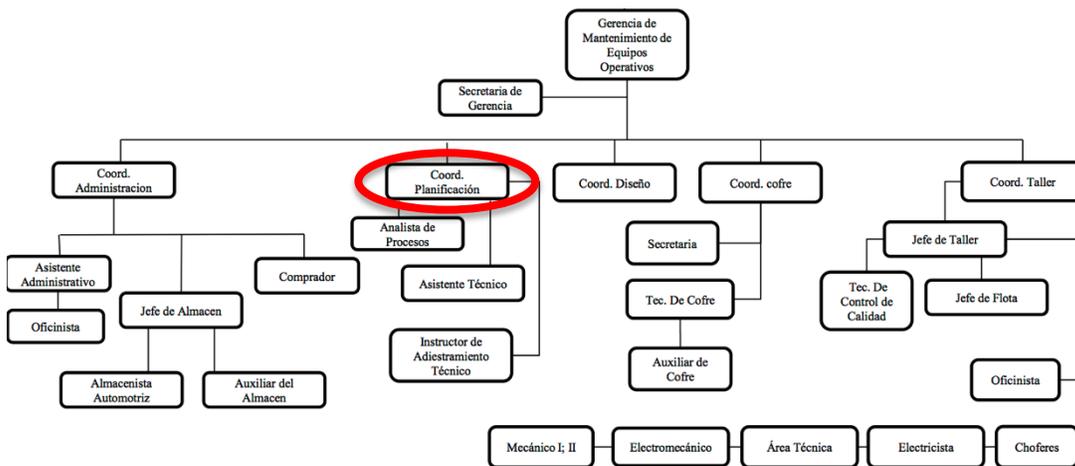


Figura 2 Estructura de la Gerencia Nacional de Mantenimiento.

Fuente: Servicio Pan Americano de Protección C.A.

En el organigrama de la gerencia se encierra dentro de un círculo la coordinación de planificación, con la finalidad de destacar específicamente en donde se realizó esta investigación.

2. CAPÍTULO II EL PROBLEMA.

2.1. Planteamiento del problema.

La Gerencia de Mantenimiento de Equipos Operativos de Servicio Pan Americano de Protección C.A. y sus empresas filiales tiene entre sus fines el planificar, programar y coordinar el mantenimiento de las diversas flotas de vehículos pertenecientes a la empresa. Para el cumplimiento de los planes y programas de mantenimiento a realizar dispone de una unidad denominada “Taller Central”. Este taller es el pilar fundamental de esta gerencia, y de él se emiten las diversas políticas para la gestión de mantenimiento, las cuales deben seguir los demás talleres mecánicos de la corporación en todo el territorio nacional.

Desde los inicios del Taller Central, la corporación ha resuelto diversos problemas relacionados con la productividad del mismo. Según la gerencia, entre ellos estuvo la mala distribución de las áreas que lo conforman, como son el área de mecánica, la técnica, el almacén, la cauchera y las oficinas administrativas, esto ocasionaba como consecuencia un mayor tiempo de desplazamiento del personal de un lugar a otro y la reducción de la disponibilidad de los vehículos. Estas causas fueron atacadas y resueltas con la aplicación e inversión en reingeniería en todas las instalaciones del taller, lo que mejoró los tiempos de los procesos en dicha sede.

Pero con el pasar del tiempo, los problemas del Taller Central fueron creciendo y cambiando, cuando Servicio Pan Americano de Protección C. A. para garantizar la calidad de sus servicios prestados, y poder satisfacer a todos sus clientes, se vio en la necesidad de aumentar el tamaño de su flota a nivel nacional, tanto en vehículos de transporte blindados como no blindados y de manera más significativa en la región capital. A partir de este momento el Taller Central adquiere mayor responsabilidad al tener que encargarse de una flota

más grande, además de dictar las políticas de mantenimiento para todos los talleres de la corporación.

En la actualidad se han mejorado las actividades y procesos con la aplicación y uso de métodos de trabajo y de gestión, que han dado como resultado un importante aumento en la productividad y confiabilidad del Taller Central, pero aún no se han logrado los objetivos pautados.

Entre los objetivos no cumplidos está la disminución de la cantidad de vehículos que ingresan al Taller Central solicitando reparaciones por fallas o averías, la misma es muy alta, y a pesar que la gerencia ha desarrollado e implementado varios proyectos de mejoras, los porcentajes de trabajos correctivos y preventivos solo han cambiado de una proporción de setenta (70%) y treinta (30%) por ciento, a una de sesenta (60%) y cuarenta (40%) por ciento respectivamente.

Otro objetivo no logrado es la disminución de los costos de mantenimiento de los vehículos, de tal manera que no superen a los planificados. La gerencia cree que una posible causa es que se carece de un criterio claro para decidir en qué momento un vehículo ha cumplido su ciclo de vida útil.

La gerencia sospecha que las causas que inciden en la cantidad tan alta de trabajos correctivos son a consecuencia de los maltratos a las unidades por parte de los choferes y la antigüedad de las mismas.

Por tal motivo, la gerencia mostró interés en desarrollar una investigación en la que se puedan analizar los procesos de control y seguimiento de las actividades de mantenimiento y desincorporación de los vehículos, y diseñar mejoras que permitan alcanzar las metas antes descritas.

Por todo lo antes expuesto y buscando resumir el fin de esta investigación, surge la siguiente interrogante: ¿Cómo controlar y dar seguimiento de forma eficaz y eficiente a los vehículos de la empresa y en qué momento deben ser desincorporados para que los costos totales de mantenimiento se reduzcan?

La respuesta a esta interrogante, constituye la razón de ser este trabajo especial de grado.

2.2. Objetivos del Estudio.

2.2.1. Objetivo General.

Diseñar mejoras para los procesos de control y seguimiento de las actividades de mantenimiento y desincorporación de una flota de vehículos para una corporación de transporte y custodia de valores, ubicando su sede principal en Caracas – Venezuela.

2.2.2. Objetivos Específicos.

- Caracterizar los procesos actuales relacionados con las actividades de mantenimiento y desincorporación de vehículos.
- Determinar los factores que influyen sobre los procesos actuales relacionados con las actividades de mantenimiento y desincorporación de vehículos.
- Analizar el impacto de los factores antes determinados en función de los planes y programas de mantenimiento.
- Proponer acciones que permitan mejorar los procesos de mantenimiento y desincorporación en función de los planes y programas de mantenimiento.
- Estimar los costos de las acciones propuestas.

2.3. Alcance y limitaciones.

2.3.1. Alcance.

El alcance de este estudio en la empresa Servicio Pan Americano de Protección C.A. y sus empresas filiales, abarca lo siguiente:

- La elaboración de un diagrama en donde se visualicen los procesos relacionados con el mantenimiento y desincorporación de los vehículos.

- Un perfil de capacidad interna en función de las actividades actuales de mantenimiento y desincorporación.
- El análisis de las causas que generan fortalezas y debilidades en los procesos de mantenimiento y desincorporación.
- Una propuesta de acciones correctivas para las debilidades actuales que presenta el Taller Central.

2.3.2. Limitaciones.

Las limitantes de esta investigación son:

- El manejo de información confidencial, por lo que algunas cifras y especificaciones se modificarán para efectos de la presentación de este trabajo especial de grado.
- La falta de información o registros procedentes de los diferentes departamentos de Taller Central.

2.4. Justificación de la investigación.

El desarrollo de una mejora es justificable desde el punto de vista teórico y práctico, pues las organizaciones dedicadas al servicio de transporte, a medida que pasa el tiempo, necesitan ser más efectivos en la gestión de mantenimiento de sus vehículos.

Desde un punto de vista teórico, el estudio resultante, permitirá a las empresas en donde los vehículos sean el corazón de sus operaciones, disponer de la información necesaria para mejorar la gestión de mantenimiento de las mismas.

Desde una perspectiva práctica, permitirá identificar las fortalezas y debilidades de los procesos de mantenimiento y desincorporación de los vehículos y las posibles acciones correctivas que sean requeridas.

3. CAPÍTULO III MARCO REFERENCIAL.

3.1. Antecedentes.

Según Arias, 1999 “Se refieren a los estudios previos y trabajos de grado relacionadas con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con el problema en estudio.” Los antecedentes, en otras palabras, son todas aquellas investigaciones que se han hecho sobre el tema y que sirven para alcanzar, juzgar e interpretar los datos e información obtenida en un estudio.

Los antecedentes de esta investigación se soportan en la evolución de las técnicas de mantenimiento, las mismas han ido siempre en consonancia con las evoluciones tecnológicas, lo que ha permitido incrementar significativamente el aprendizaje acerca del comportamiento degenerativo interno de los equipos, y en particular el de los vehículos, así como los análisis probabilísticos de modos de fallas que hace unos años eran, prácticamente, desconocidos.

Los continuos avances tecnológicos registrados en la última década han permitido el desarrollo de nuevas herramientas para el diagnóstico de equipos, potenciando el mantenimiento predictivo, preventivo y detectivo, lo que ha permitido la evolución de las filosofías de gestión de mantenimiento basadas en la fiabilidad y la productividad integral.

La gestión de mantenimiento ha venido tomando gran importancia en la medida que las organizaciones fundamentan su capacidad de producción en equipos, máquinas y procesos, lo cual ha creado un alto nivel de dependencia de los mismos impulsando así el desarrollo de las formas para evitar fallas con consecuencias altamente negativas para el negocio y asegurar la confiabilidad de las operaciones.

Sin embargo, en el caso de las empresas de servicios de transporte la gestión de mantenimiento se hace más compleja a causa de la gran variedad de factores involucrados. El mantenimiento de vehículos es uno de los más

complejos que existe por gran cantidad de componentes que disponen los mismos, por esta razón la literatura existente referida a como debe ser este son las elaboradas por los propios fabricantes, pero la misma es muy celosa y las técnicas que allí son descritas solo son efectivas si a los vehículos se les da el uso correcto para los cuales fueron diseñados.

La única información que es publicada por los fabricantes es un cronograma de mantenimiento recomendado y el tiempo que garantiza el suministro de repuestos para sus vehículos. Por tal razón las empresas de transporte buscan desarrollar su propias investigaciones y elaborar su propio plan de mantenimiento, además que en la mayoría de los casos, el uso que se le da a las unidades no es el adecuado según su diseño.

Con el objeto de desarrollar este trabajo especial de grado, fue requerido documentar algunos estudios anteriores relacionados con la gestión de mantenimiento de vehículos, en donde se hayan implementado algunas técnicas de mantenimiento actuales con el fin de sustentar posibles respuestas a la problemática descrita en este estudio.

También se tomaron algunas investigaciones no relacionadas con la gestión de mantenimiento como referencia y apoyo en la estructuración de esta investigación.

En la siguiente tabla se indican las investigaciones previas que fueron tomadas como referencia para este estudio.

Tabla 1 Antecedentes de la investigación.
Fuente Propia.

Investigaciones tomadas como antecedentes y referencias para este estudio.			
Título.	Área de Estudio, Autores, Prof. Guía	Institución y Fecha.	Aporte.
Evaluación de los costos asociados a la gestión de un plan de mantenimiento preventivo para una flota de ambulancias de un servicio medico prepago.	Ingeniería Industrial. Martínez D. Daniela. Ing. Armando Torres.	Universidad Católica Andrés Bello, Octubre 2011.	Marco Referencial. Marco Metodológico.
Diseño y evaluación Técnico-Económica del plan de mantenimiento para determinar la repotenciación o sustitución de los protectores de red del sistema de mallado de una empresa que presta servicio eléctrico.	Ingeniería Industrial. Rodríguez Pereira, José Antonio. Ing. Miguel Ereú.	Universidad Católica Andrés Bello, Junio 2001.	Marco Metodológico. Propuesta.
Mejoras de la gestión de inventarios de un centro de distribución secundario de una empresa de productos de consumo masivo.	Ingeniería Industrial. Itriago Guitián, Cesar Jardim Rodrigues, Katherin. MSc. Emmanuel López.	Universidad Católica Andrés Bello, Junio 2010.	Marco Metodológico.
Propuesta de mejora en los tiempos de respuesta al cliente en el área de servicio técnico de una empresa de servicios de reparación de equipos de telefonía fija y celular.	Ingeniería Industrial. Pisani, José Humberto. López Suárez, Rodrigo. MSc. Emmanuel López.	Universidad Católica Andrés Bello, Noviembre 2004.	Marco Metodológico. Presentación y análisis de los datos.
Diseño de un sistema de mantenimiento aplicado a maquinas y equipos utilizados en los procesos de producción y de servicio de una empresa manufacturera.	Ingeniería Industrial. Delgado Mora, Susan Berta. Estrada Paredes, Ygna Elena. Ing. Sebastián Ribis.	Universidad Católica Andrés Bello, Julio 2006.	Marco Referencial. Marco Metodológico. Presentación y análisis de los datos.
Diseño de un plan de gestión de mantenimiento acorde a los equipos que conforman la línea de producción de pasta de chicha.	Ingeniería Industrial. Acosta S., Jesús D. Teles De Aguiar, Francisco J. Ing. Sebastián Ribis.	Universidad Católica Andrés Bello, Febrero 2010.	Marco Referencial. Marco Metodológico. Presentación y análisis de los datos, Propuesta.
Diseño de un plan piloto para mejorar la gestión de mantenimiento en una línea de producción de una planta procesadora de alimentos a través de la metodología RCM - Mantenimiento Centrado en Confiabilidad - .	Ingeniería Industrial. Alliego, Lucía. Malavé, Oscar. Ing. Raúl Chagir.	Universidad Católica Andrés Bello, Febrero 2004.	Marco Referencial. Presentación y análisis de los datos, Propuesta.
Modelo teórico de un sistema de gestión de mantenimiento basado en los principios de la gerencia de proyectos.	Postgrado en Gerencia de Proyectos. Rivas G. Eulises D. MSc. Emmanuel López.	Universidad Católica Andrés Bello, Agosto 2006.	Marco Referencial. Marco Metodológico.
Desarrollo de una metodología para la mejora del desempeño de proveedores nacionales cumpliendo los estándares de calidad, producción y despacho, asociados con la industria automotriz venezolana.	Ingeniería Industrial. Dagher Marichal, Walid. Ing. De Gouveia João B.	Universidad Católica Andrés Bello, Febrero 2010.	Marco Referencial.
Diagnóstico de los vehículos de alto impacto que conforman la flota de una empresa de transporte y custodia de valores. Caso : Unidades Ford F-350 y Mitsubishi L-300.	Ingeniería Industrial. Torres González, Carlos José. Ing. Luisana Marciano, Ing. Carla Villanueva.	Universidad Católica Andrés Bello, Septiembre 2012.	El problema. Marco Referencial. Marco Metodológico. Presentación y análisis de los datos.

Los estudios antes nombrados son el soporte teórico de la estrategia que utilizará para las mejoras que se buscan en el control y seguimiento de las

actividades de mantenimiento y de desincorporación del Taller Central de la empresa Servicios Pan Americano de Protección C.A. y sus filiales.

3.2. Bases teóricas.

El soporte teórico de este estudio está básicamente en los principios de la gestión de mantenimiento y en los conceptos de las filosofías de mantenimiento desarrolladas hasta la fecha.

Para desarrollar este marco es preciso exponer el conjunto de conceptos y definiciones que caracterizan a estas filosofías y que le dan a cada una su propia línea estratégica y modelo de acción en función del logro de los objetivos, enmarcados dentro de la visión calidad, costo y tiempo apropiado.

A continuación se presenta una serie de conceptos y definiciones referidas de la Norma 3049-93 de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), de algunos libros especializados, y de los apuntes del profesor Sebastián Ribis (2012), experto en gestión de mantenimiento.

3.2.1. Definición de Mantenimiento.

Es el conjunto de acciones que permite conservar o restablecer un servicio productivo a un estado específico, para que pueda cumplir un servicio determinado.

3.2.2. Gestión de Mantenimiento.

Es la efectiva y eficiente utilización de los recursos materiales, económicos, humanos y de tiempo para alcanzar los objetivos de mantenimiento.

3.2.3. Objetivo de Mantenimiento.

Es mantener un Sistema Productivo (SP) en forma adecuada de manera que pueda cumplir su misión, para lograr una producción esperada en empresas de producción y una calidad de servicios exigida, en empresas de servicio, a un costo global óptimo.

3.2.4. Tipos de Mantenimiento.

Los tipos de mantenimiento se pueden clasificar de la siguiente manera:

Mantenimiento Correctivo.

Son las actividades que se llevan a cabo, con la finalidad de corregir una falla presentada por un equipo o sistema después de un paro no previsto.

De acuerdo con García (2003), se define como el conjunto de tareas destinadas a corregir los defectos que se van presentando en los distintos equipos y que son comunicados al departamento de mantenimiento por los usuarios de los mismos. A continuación se presentan las ventajas y desventajas de este tipo de mantenimiento:

Mantenimiento Preventivo.

De acuerdo a la norma COVENIN 3049-93, el estudio de fallas de un sistema productivo deriva dos tipos de averías; aquellas que generan resultados que obliguen a la atención de los sistemas productivos mediante mantenimiento correctivo y las que se presentan con cierta regularidad y que ameritan su prevención. El mantenimiento preventivo es el que utiliza todos los medios disponibles, incluso los estadísticos, para determinar la frecuencia de las inspecciones, revisiones, sustitución de piezas claves, probabilidad de aparición de averías, vida útil, u otras con el objetivo de adelantarse a la aparición de las fallas.

El mantenimiento preventivo se ejecuta a intervalos de tiempo predeterminados, aplicando ciertos criterios con la finalidad de evitar la degradación o deterioro de los sistemas, instalaciones y/o equipos. A continuación se describen algunas ventajas y desventajas de este tipo de mantenimiento:

Mantenimiento Predictivo.

De acuerdo con Cuatrecasas (2003), el mantenimiento predictivo se basa en la utilización de equipos de diagnóstico y técnicas modernas de

procesamiento de señales que evalúan las condiciones del equipo durante la operación y determinan cuándo se precisa realizar mantenimiento.

Este tipo de mantenimiento procura predecir la falla antes de que se produzca. Se trata de conseguir adelantarse a la falla o al momento en que el equipo o elemento dejará de trabajar en sus condiciones óptimas.

Mantenimiento Rutinario.

De acuerdo a la norma COVENIN 3049-93, el Mantenimiento Rutinario “Es el que comprende actividades tales como: lubricación, limpieza, protección, ajustes, calibración u otras; su frecuencia de ejecución es hasta períodos semanales, generalmente es ejecutado por los mismos operarios de los Sistemas Productivos (SP) y su objetivo es mantener y alargar la vida útil de dichos SP evitando su desgaste”.

3.2.5. Mantenimiento Productivo Total. (TPM)

De acuerdo con Cuatrecasas (2003), los sistemas productivos que han concentrado sus esfuerzos en el aumento de su capacidad de producción, están evolucionando cada vez más hacia la mejora de su eficiencia, que lleva a los mismos a la producción necesaria en cada momento, con el mínimo empleo de los recursos, los cuales serán utilizados de forma eficiente.

Esto conlleva a la sucesiva aparición de nuevos sistemas de gestión, que con sus técnicas han permitido una eficiencia progresiva en los sistemas productivos, y que han culminado precisamente con la incorporación de la gestión de los equipos y medios de producción orientados a la obtención de la máxima eficiencia, a través del Mantenimiento Productivo Total (TPM por sus siglas en inglés Total Productive Maintenance).

La meta del TPM es la maximización de la eficiencia global de los equipos en los SP, eliminando las averías, los defectos y los accidentes con la participación de todos los miembros de la empresa. El personal y la maquinaria deben funcionar de manera estable bajo condiciones de cero averías y cero defectos, dando lugar a un proceso en flujo continuo. Por lo tanto, se puede

decir que el TPM promueve la producción Justo a Tiempo (JIT) y la automatización controlada de las operaciones.

El resultado final que se persigue con la implementación del TPM es lograr un conjunto de equipos e instalaciones productivas más eficaces, una reducción de las inversiones necesarias en ellos y un aumento de la flexibilidad del sistema productivo.

3.2.6. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad. (RCM)

Es una metodología utilizada para determinar sistemáticamente, lo que debe hacerse para asegurar que los activos físicos continúen haciendo lo requerido por el usuario en el contexto operacional presente. Esta herramienta de gestión del mantenimiento, permitirá mejorar la confiabilidad operacional de los activos, a partir de la determinación de los requerimientos reales de mantenimiento.

Según Smith (1993), “Una filosofía de gestión de mantenimiento, en la cual un equipo multidisciplinario de trabajo, se encarga de mejorar la confiabilidad operacional de un sistema que funciona bajo condiciones de trabajo definidas, estableciendo las actividades más efectivas de mantenimiento en función de la criticidad de los activos pertenecientes a dicho sistema”.

3.2.7. Diseño de la factibilidad de mantenimiento.

Según Ribis (2012), lo define como “la probabilidad de realizar el mantenimiento en un tiempo específico”. Es decir, al programar el mantenimiento se debe estar seguro que se hará la actividad planteada en el tiempo estipulado. No se aceptan mayores tiempos, porque los tiempos muertos de los equipos mientras se hace el mantenimiento deben ser los mínimos posibles.

3.2.8. Benchmarking.

Para Ribis (2012), “es un método que se basa en la comparación con patrones de referencia. Aunque la técnica es japonesa, la empresa pionera en esta práctica es Xerox. También se llama mantenimiento de clase mundial”.

La metodología comienza con una comprensión total de la planta anfitriona o matriz y aquellos procesos que son elementales para el proceso de la planta a desarrollar.

3.2.9. Reingeniería:

Según Ribis (2012), “esta técnica se da en negocios que son extremadamente complicados, ineficientes y cargados con demasiadas actividades que no agregan valor y que generalmente emplean como solución automatizar en muchos de los casos, que al final no mejoran su situación”. Aunque la solución es traumática, se plantea comenzar de nuevo, con un plan de negocios directo y uniforme, que emplee un número mínimo de pasos y que vea al mantenimiento como una oportunidad y no como reparador de fallas.

3.2.10. Confiabilidad.

De acuerdo a la norma COVENIN 3049-93, es la probabilidad de que un Sistema Productivo (SP) no falle en un momento dado bajo condiciones establecidas.

Prando (1996), la define como la “característica de un equipo, instalación o línea de fabricación, que se mide por el tiempo promedio en que puede operar entre fallas consecutivas (MTTF)” (p. 21).

3.2.11. Mantenibilidad.

De acuerdo con Prando (1996), es el tiempo promedio requerido para reparar la falla ocurrida y está influenciada por el diseño del equipo y el modo en que se encuentre instalado.

Por otro lado, Nava (2004), lo define como la probabilidad que un SP pueda ser restaurado a condiciones normales de operación dentro de un

periodo de tiempo dado, cuando su mantenimiento ha sido realizado de acuerdo a procedimientos preestablecidos.

3.2.12. Disponibilidad.

Conocida en inglés como *Availability*, es una función que permite estimar el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible. Prando (1996), la define como la “característica de un equipo, instalación o línea de fabricación que expresa su habilidad para operar sin problemas. Depende de los atributos del sistema técnico y de la eficiencia y eficacia de la Gestión de Mantenimiento” (p. 22).

De acuerdo a la norma COVENIN 3049-93, es la probabilidad de que un SP esté en capacidad de cumplir su misión en un momento dado bajo condiciones determinadas.

3.2.13. Pedido de Trabajo.

De acuerdo con Prando (1996), es la solicitud de una tarea que va a ser ejecutada por Mantenimiento, la cual es requerida por Producción, por Calidad o por el propio Mantenimiento y que es ingresada al sistema para su concreción posterior.

3.2.14. Orden de Trabajo. (O/T)

Es el soporte más importante para el historial de fallas de los diferentes objetos de mantenimiento. De acuerdo con Prando (1996), es el instructivo mediante el cual, se indica ejecutar una tarea a los sectores operativos de mantenimiento.

3.2.15. Empresa.

De acuerdo con Prando (1996), es un sistema complejo constituido por un proyecto, personas y tecnologías que es capaz de producir riquezas (bienes y servicios) en mayor medida de las que consume para satisfacer las necesidades individuales y colectivas de los consumidores al nivel más

económico. Además, las empresas tienen que ser capaces de adaptarse al entorno competitivo que la rodea.

3.2.16. Eficiencia de la Organización de Mantenimiento.

De acuerdo con Prando (1996), es el tiempo promedio que se espera por la llegada de los recursos de mantenimiento cuando ocurre una parada. Está influenciada por la organización y estrategias usadas por producción y mantenimiento.

3.2.17. Vida Útil.

De acuerdo a la norma COVENIN 3049-93, es el período durante el cual un Sistema Productivo cumple un objetivo determinado, bajo un costo aceptable para la organización.

3.2.18. Fallas.

De acuerdo a la norma COVENIN 3049-93, “es un evento no previsible, inherente a los SP que impide que estos cumplan función bajo condiciones establecidas o que no la cumplan”.

3.3. Herramientas a usar.

Para el análisis de los datos en el presente Trabajo Especial de Grado se han utilizado distintas herramientas, como por ejemplo Diagrama SIPOC, Diagramas de Flujo, Diagramas de Pareto, Diagramas causa-efecto, Hojas de Cálculo (Microsoft Excel), Gráficos SmartArt (Microsoft Office). Para definir las herramientas utilizadas para el análisis de datos se presenta a continuación la información fundamental sobre cada una de ellas.

3.3.1. Diagrama SIPOC.

El diagrama SIPOC, recibe su nombre debido al acrónimo de Suppliers (Proveedores) – Inputs (Entradas) – Process (Proceso) – Outputs (Salidas) –

Customers (Clientes). La definición de cada una de estas entidades SICOC figura a continuación:

- Los proveedores ofrecen insumos para los procesos.
- Las entradas definen el material y/o servicio la información que utiliza el proceso para producir resultados.
- El proceso es una secuencia definida de actividades, por lo general agrega valor a los insumos (Entradas) para producirlos en resultados para los clientes.
- Las salidas son los resultados que pueden ser productos, servicios y/o la información que tiene valor para el cliente.
- Los clientes son los usuarios de los productos, servicios y/o la información producida por el proceso.

Esta herramienta de caracterización puede ser vista como un mapa de alta definición de los procesos. Generalmente se usa durante la fase de definición de un estudio de mejora de procesos, ya que define claramente el propósito y el alcance de un proceso.

3.3.2. Perfil de capacidad interna. (PCI)

Según Serna (2007), el perfil de capacidad interna (PCI) es un medio para evaluar las fortalezas y debilidades de una en relación con las oportunidades y amenazas que le presenta el medio externo. Es una manera de hacer el diagnóstico estratégico de una organización involucrando en él todos los factores que afectan su operación.

Una vez determinado el diagrama, es posible examinar las fortalezas y debilidades relativas de la entidad en cada una de las cinco categorías generales, y determinar los "vacíos" que requieren corrección o consolidación como fortaleza o debilidad. Dada su importancia, el perfil de capacidad constituye una pieza fundamental en la definición de la posición relativa de la firma y del curso de acción más conveniente.

3.3.3. Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto es una gráfica para organizar datos de forma que estos queden en orden descendente, de izquierda a derecha y separados por barras. Permite, asignar un orden de prioridades.

El diagrama facilita el estudio comparativo de numerosos factores a medir para el logro de los objetivos del presente trabajo.

Se tendrá en cuenta que el 20% de las causas totales hace que sean originados el 80% de los efectos.

3.3.4. El Diagrama de Ishikawa.

Es también llamado diagrama de causa-efecto o diagrama causal, se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas surgidas en el ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios.

Este diagrama causal es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa - efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso. En teoría general de sistemas, un diagrama causal es un tipo de diagrama que muestra gráficamente las entradas o *inputs*, el proceso, y las salidas u *outputs* de un sistema (causa-efecto), con su respectiva retroalimentación (*feedback*) para el subsistema de control.

3.3.5. Diagramas de Flujo.

Son una representación gráfica de la secuencia de pasos que se realizan para obtener un cierto resultado. Este puede ser un producto, un servicio, o una

mezcla de ambos. Utilizan una simbología especial con un significado especial, evita anotaciones excesivas, desordenadas, repetitivas y confusas.

3.3.6. Gráficos Smart Art.

Gráficos que ofrece la herramienta de Microsoft Office para la comunicación de información de forma visual. Los más utilizados son:

- Lista de Cheurones Verticales: Para mostrar secuencia de pasos.
- Lista de Bloques verticales: Para mostrar información agrupada no secuencial
- Flujo alternativo: Para mostrar grupos de información secuencial.

3.3.7. Hoja de Cálculo.

Programa que permite manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en formas de tablas, dónde es posible realizar cálculos complejos, con funciones y fórmulas, así como dibujar distintos tipos de gráficos. La hoja de cálculo utilizada es Microsoft Excel (de Microsoft Office).

4. CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO.

La metodología es la estructura lógica que se sigue durante la realización de una investigación y es la base primordial del cualquier tipo de investigación. Su objetivo es orientar el diseño del trabajo, porque se encarga de establecer los lineamientos y determinar él como se debe realizar la investigación de forma tal que la misma sea confiable.

Este estudio se inicia con la identificación de la situación problemática bien definida y delimitada, la justificación y los objetivos que se desean alcanzar. De acuerdo con el ámbito de estudio, el propósito del mismo y el nivel de conocimiento a obtener, el investigador establece la metodología o estrategia a seguir con el fin de dar una respuesta a los objetivos e interrogantes planteadas, usando instrumentos garantizados por su confiabilidad y validez.

Una vez identificado y delimitado el problema se hace necesario iniciar la fase de búsqueda de la información pertinente mediante la revisión y consulta de la literatura que le permitan extraer y recopilar todo aquello relevante para el estudio y de esta manera construir un marco referencial, apoyándose fundamentalmente en los antecedentes que pudieran existir y en todo el desarrollo técnico-científico que soporta esta función o área de conocimiento aplicado.

Con el nivel de conocimiento de la situación problemática de esta investigación (formulación de mejoras en las actividades de control y seguimiento del mantenimiento y la desincorporación de una flota de vehículos pertenecientes a una empresa de transporte y custodia de valores) y las bases teóricas que proporcionan la información suficiente sobre los elementos determinantes, el investigador establece la metodología a seguir para tratar de dar respuesta satisfactoria a los objetivos del estudio dentro un contexto teórico – práctico sustentable de manera universal

La metodología se debe realizar con un orden lógico, con el fin de obtener resultados confiables y alcanzar de manera exitosa los objetivos formulados. A continuación se presenta la estructura metodológica empleada para el desarrollo de este estudio.

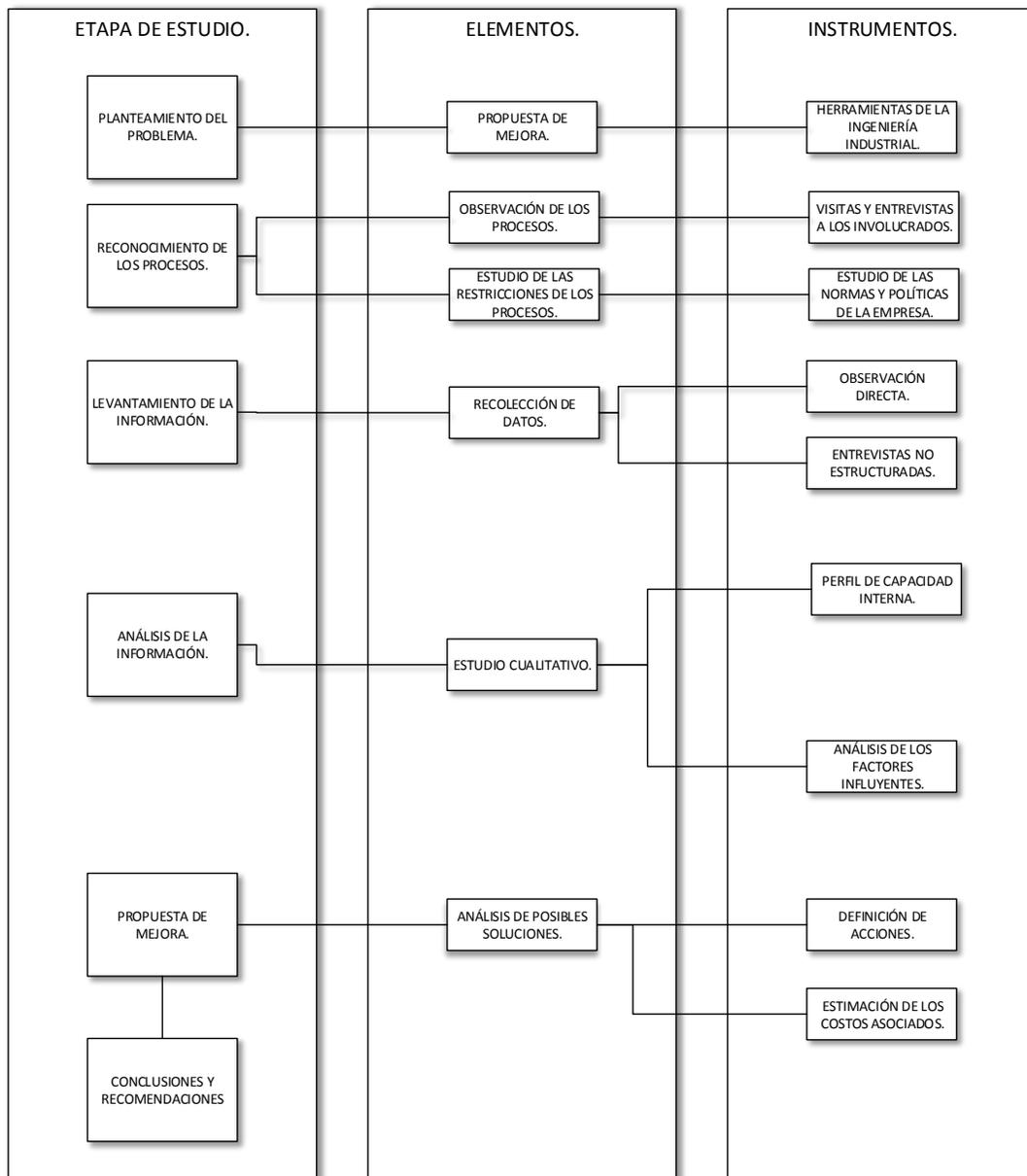


Figura 3 Estructura metodológica empleada para el Trabajo Especial de Grado.

Fuente: Elaboración Propia.

4.1. Tipo y diseño de la Investigación.

La investigación que se realizó, de acuerdo a los objetivos planteados, se enmarca en la modalidad de proyecto factible, no experimental, ya que la elaboración de una propuesta que mejore el desarrollo de las actividades de control y seguimiento del mantenimiento y la desincorporación de una flota de vehículos tiene como objetivo dar respuesta a una necesidad existente en la empresa Servicio Pan Americano de Protección C.A. y filiales, la cual depende de una buena gestión de mantenimiento hacia sus vehículos para lograr satisfacer a sus clientes de manera oportuna.

Según el instructivo de Trabajo Especial de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Católica Andrés Bello (2003) un proyecto factible se caracteriza por ser:

“Investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo, viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales, como puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o ambas modalidades.” (p.32)

De igual manera se establece que el presente estudio se clasifica como no experimental. Según Hernández, Fernández y Batista (2003) se establece que es una investigación no experimental debido a que se proceder a:

“Observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. En la investigación no experimental no es posible manipular las variables o asignar aleatoriamente a los participantes o tratamientos. De hecho no hay condiciones o estímulos a los cuales se expongan los sujetos de estudio.”

Uno de los objetivos es referente a la caracterización de los procesos actuales que se realizan en el Taller Central de la corporación, por ende se refiere a un estudio descriptivo que “busca especificar propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier fenómeno que se someta a un análisis”. (Hernández, Fernández & Baptista, 2003)

Por otro lado, este estudio también incluye actividades del tipo investigación y desarrollo ya que en ellas se busca diagnosticar y luego generar una solución de acuerdo con las necesidades detectadas.

Este estudio tiene un enfoque mayormente cualitativo ya que los datos usados en su mayoría son percepciones e informaciones suministradas por el personal.

El protocolo de diseño de la investigación no necesita involucrar la experimentación, aun cuando algunos de los datos requeridos pudieran ser del tipo experimental; solo que, para al momento de este estudio ya los datos han sido obtenidos. No se requiere, entonces la manipulación de los mismos, ni del uso de variables de control para producir resultados en variables dependientes. A su vez se requiere realizar un alto grado de investigación de campo para la obtención de los datos de primera mano. Lo que arroja como resultado un diseño de investigación de campo y no experimental.

4.2. Unidad de Análisis.

Citando a Páez (2007), las unidades de análisis “sirven para, a partir del problema planteado, identificar aquellos factores o indicadores cualitativos simples que nos permitan observar, analizar y evaluar”. (Reguera, 2008)

Para realizar esta investigación fue necesario definir claramente de donde se obtendrían las informaciones requeridas, con el fin de corresponder con el problema del estudio y también con los objetivos. En este caso se definió como unidad de análisis a la coordinación de planificación del Taller Central y al conjunto de mecánicos que allí laboran.

4.3. Población y Muestra.

Según Hernández, Fernández y Batista (2003), señala que la población “es el conjunto de casos que concuerdan con una serie de especificaciones”. Por otra parte, la muestra es un subgrupo de la población con exactamente las mismas características, pero que solo se utiliza en los casos en que la población es muy grande o inaccesible ya que no se puede ser estudiada en su totalidad.

Para esta investigación la población son los procesos referidos al mantenimiento y desincorporación que se realizan en el Taller Central de la corporación Servicio Pan Americano de Protección C.A. y sus filiales. Los mismos pudieron ser estudiados en su totalidad y no fue necesario conformar ninguna muestra.

4.4. Técnicas e instrumentación de recolección de datos.

Para lograr los objetivos de forma real y confiable es necesario una buena y adecuada recolección de datos. Debe ser una actividad muy bien estructurada y planificada, y esta implica tres etapas consecutivas: selección de los instrumentos, recolección de datos y codificación de los datos para su análisis. Se utilizaron dos técnicas de recolección de datos: la observación directa y las entrevistas no estructuradas. Además dos instrumentos de recolección de datos, la cámara de filmación y la hoja de cálculo.

4.4.1. Observación directa no participativa.

Esta técnica (cuando los investigadores no forman parte del grupo objeto de estudio), permite conocer cada uno de los procesos de mantenimiento y desincorporación del Taller Central de Servicio Pan Americano C.A. y sus filiales, para así determinar quienes participan y la forma como lo hacen, validar la documentación y referencias del taller con la situación real observada y crear un criterio objetivo.

4.4.2. Entrevistas no estructuradas.

Se efectuaron una serie de entrevistas al personal del Taller Central sin ningún guion específico, solo con el fin de conocer las actividades que realizan cada uno de ellos, y así saber el cómo y por qué se realizan de la manera que lo hacen.

No se trabajó bajo un esquema estructurado de entrevistas para que el entrevistado tuviese mayor disposición, sin presión alguna, solo lo requerido por el investigador.

4.4.3. Cámara de filmación.

La cámara de filmación es un instrumento que permite la visualización de los espacios visitados, y así obtener evidencias de ciertas situaciones para lograr su análisis.

4.4.4. Hoja de cálculo.

Una hoja de cálculo es un programa que permite manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas. (La cual es la unión de filas y columnas)

4.5. Técnicas para el análisis de datos.

Se refieren al cómo se va manipular los datos recolectados, con los instrumentos ya previamente mencionados. Existen dos maneras:

4.5.1. Técnica cuantitativa.

“Es una técnica de recolección de datos que consiste en el registro sistemático, valido y confiable, de comportamientos o conductas que se manifiestan” (Hernández, Fernández y Baptista, 2003). En esta investigación se presenta información numérica referente al mantenimiento de los vehículos que son atendidos en el Taller Central.

4.5.2. Técnica cualitativa.

Esta técnica proporciona una descripción verbal o explicación del fenómeno estudiado, su esencia, naturaleza, comportamiento, es contraste con la información otorgada por la técnica cuantitativa. Los datos obtenidos por esta técnica serán arrojados por las entrevistas no estructuradas, opiniones y recopilaciones visuales. Esta es la base de la descripción de la situación actual del Taller Central.

4.6. Operacionalización de los objetivos.

Para Sabino, C. (2000) “Consiste en hacer operativos, es decir, manejables, posibles de trabajar con ellos, a los conceptos y elementos que intervienen en el problema a investigar” (p.101).

Tabla 2 Operacionalización de los objetivos de la investigación.

Fuente: Propia.

OPERACIONALIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS.			
OBJETIVO GENERAL: Diseñar mejoras para los procesos de control y seguimiento de las actividades de mantenimiento y desincorporación de una flota de vehículos para una corporación de transporte y custodia de valores, ubicando su sede principal en Caracas – Venezuela			
Objetivo Especifico.	Variables.	Dimensión.	Técnicas / Instrumentos.
Caracterizar los procesos actuales relacionados con las actividades de mantenimiento y desincorporación de vehículos.	Atributos de los procesos de mantenimiento y desincorporación.	Taller Central de Servicio Pan Americano de Protección.	Observación directa no participante. Entrevistas no estructuradas.
Determinar los factores que influyen sobre los procesos actuales relacionados con las actividades de mantenimiento y desincorporación de vehículos.	Fortalezas y debilidades en los procesos de mantenimiento y desincorporación.	Procesos de mantenimiento y desincorporación del Taller Central.	Técnica Cualitativa / Perfil de Capacidad interna.
Analizar el impacto de los factores antes determinados en función de los planes de mantenimiento y programas de mantenimiento.	Factores influyentes.	Procesos de mantenimiento y desincorporación del Taller Central.	Técnica Cualitativa / Diagrama Ishikawa.
Proponer acciones que permitan mejorar los procesos de mantenimiento y desincorporación en función de los planes y programas de mantenimiento.	Oportunidades de mejoras.	Debilidades en los procesos de mantenimiento y desincorporación del Taller Central.	Definición de acciones.
Estimar los costos de las acciones propuestas.	Valores Presentes de la inversión.	Acciones propuestas	Estimación de los costos asociados a las acciones.

5. CAPÍTULO V PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.

Este capítulo describe la situación actual que presenta el Taller Central referida a los procesos que se llevan a cabo allí.

De los procesos realizados están:

- Solicitud de Mantenimiento.
- Recepción del vehículo.
- Asignación y Diagnostico del vehículo.
- Solicitud de repuestos y/o Servicio.
- Mantenimiento del vehículo.
- Validar la calidad del Mantenimiento. (Pruebas e Inspección)
- Desincorporación del vehículo.

En esta parte del estudio se satisface la necesidad de alcanzar el siguiente objetivo específico de esta investigación.

Objetivo Especifico 1: Caracterizar los procesos actuales relacionados con las actividades de mantenimiento y desincorporación de vehículos.

Con el fin de plasmar los procesos que se desarrollan en el Taller Central se presenta el siguiente diagrama de Proveedores, Entradas, Procesos, Salidas y Clientes (SIPOC).

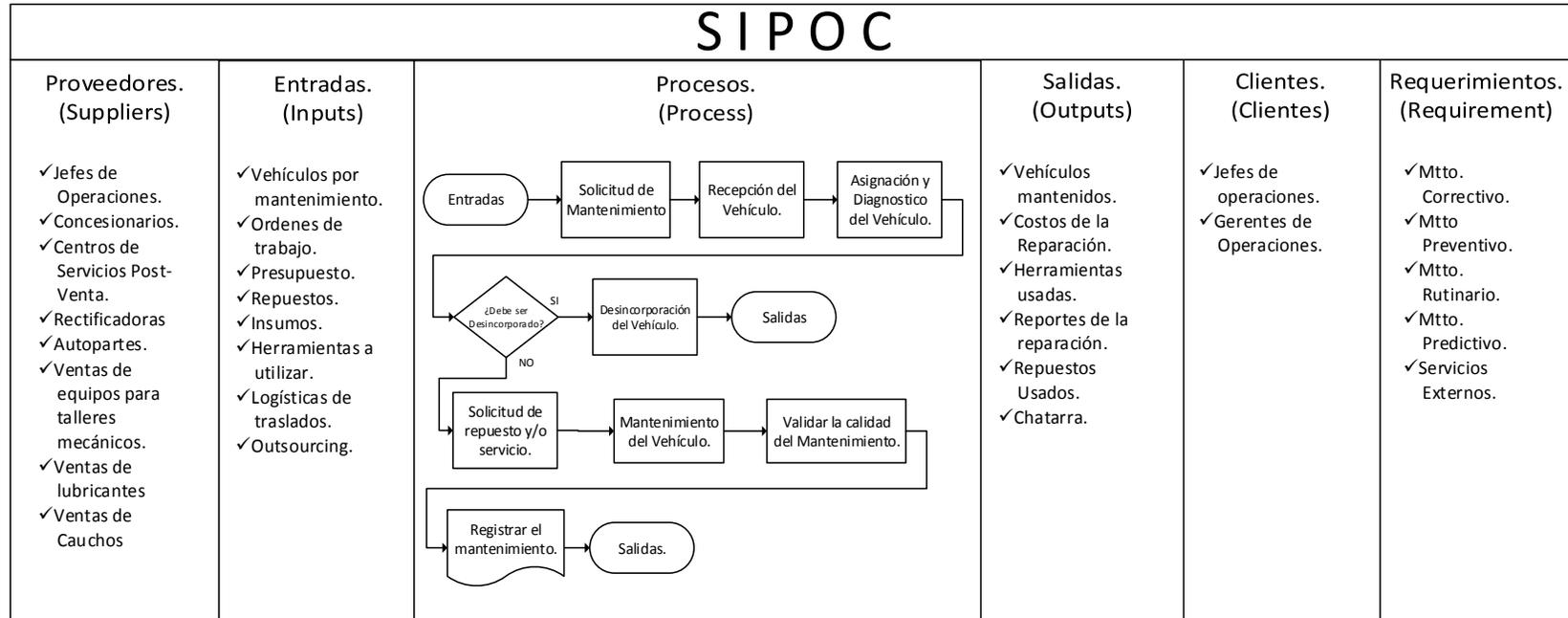


Figura 4 Diagrama SIPOC de los procesos relacionados con las actividades de mantenimiento y desincorporación de los vehículos.

Fuente: Elaboración Propia.

5.1. Procesos relacionados.

Según Stoner (2009), un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas que interactúan con el fin de transformar elementos de entrada en resultados. Los procesos de mantenimiento y desincorporación relacionados con los vehículos persiguen garantizar su tiempo en operaciones y alargar su vida útil al menor costo posible. Para cumplir tal fin los procesos involucrados se caracterizan de la siguiente forma:

5.1.1. Solicitud de Mantenimiento.

Este proceso está conformado por las actividades a seguir para solicitar el mantenimiento de un vehículo en el Taller Central de la empresa. El diagrama de flujo de las actividades que conforman este proceso se presenta a continuación.

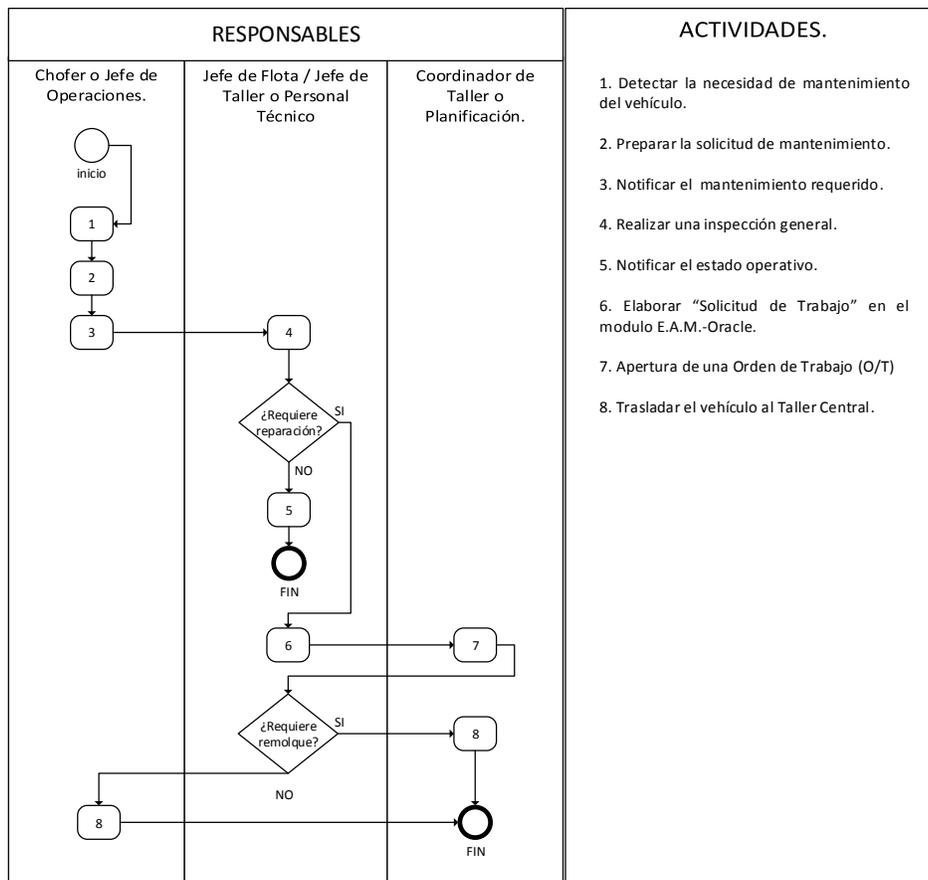


Figura 5 Diagrama de flujo de la "Solicitud de Mantenimiento"

Fuente: Elaboración Propia.

Despliegue de las actividades.

- *Detectar la necesidad de mantenimiento del vehículo:* Es responsabilidad del chofer o jefe de operaciones, realizar el seguimiento a los vehículos de la flota, por lo que si observa o identifica la necesidad de un mantenimiento debe reportarlo al jefe de flota / jefe de taller o personal técnico responsable del taller, de manera que los vehículos permanezcan en buen estado y operativos el mayor tiempo posible.
- *Preparar la solicitud de mantenimiento:* Una vez que el chofer o jefe de operaciones ha validado el tipo mantenimiento que requiere el vehículo, procede a registrar en el formato de "Solicitud de

Mantenimiento”, los elementos o sistemas que requieren ser mantenidos en función de lo detectado en la unidad.

- *Notificar el mantenimiento requerido:* Con la “Solicitud de Mantenimiento”, el chofer o jefe de operaciones, informa al jefe de flota / jefe de taller, o personal técnico responsable del taller, de la necesidad de atender el vehículo.
- *Realizar una inspección general:* El jefe de flota / el jefe de taller, o el personal técnico responsable del área, al recibir la solicitud de mantenimiento para el vehículo, deberá efectuar una revisión general al vehículo; a fin de detectar cualquier otra falla o avería que no haya sido reportada por el chofer. A su vez, debe verificar si los campos de la “Solicitud de Mantenimiento”, han sido llenados correctamente. De presentar algún error o estar incompleta la información, le corresponde completar el formato. Ya verificado el vehículo, el jefe de taller asignará el vehículo a un equipo de mecánicos el cual será el encargado de efectuar el mantenimiento.
- *Notificar el estado operativo:* Si el jefe de flota / responsable del taller luego de inspeccionar el vehículo, determina que no requiere de mantenimiento, reporta la unidad como operativa y hace su entrega al chofer.
- *Elaborar “Solicitud de Trabajo” en el módulo E.A.M.-Oracle:* Si el jefe de flota determina que el vehículo requiere de mantenimiento bien sea por una falla mecánica, eléctrica, cauchos, accesorios, etc., efectúa la “Solicitud de trabajo” en el módulo de Mantenimiento Enterprise Asset Management (EAM) de la aplicación Oracle e-business suite (11i). Esta actividad sólo corresponde a los jefes de flota, debido a que hasta el momento son los que tienen acceso al sistema; los demás trabajan únicamente con el formato físico de la “Solicitud de Mantenimiento”.

- *Apertura de una Orden de Trabajo (O/T):* previamente de una solicitud de trabajo, la coordinación de taller o de planificación genera una “Orden de Trabajo (O/T)” en el módulo de Mantenimiento Enterprise Asset Management (EAM) de la aplicación Oracle e-business suite (11i), la cual tendrá un estado provisorio hasta que el vehículo esté en las instalaciones del taller.
- *Trasladar el vehículo al Taller Central:* Si la unidad requiere ser trasladada desde la sede hasta el taller en grúa, el jefe de taller o coordinador de taller debe proceder a brindar un auxilio vial.

5.1.2. Recepción del Vehículo.

La razón de ser de este proceso es dar entrada a los vehículos al Taller Central considerando los factores de espacio físico, disponibilidad de personal mecánico, repuestos y el requerimiento del mismo. El diagrama de flujo de las actividades que conforman dicho proceso se presenta seguidamente.

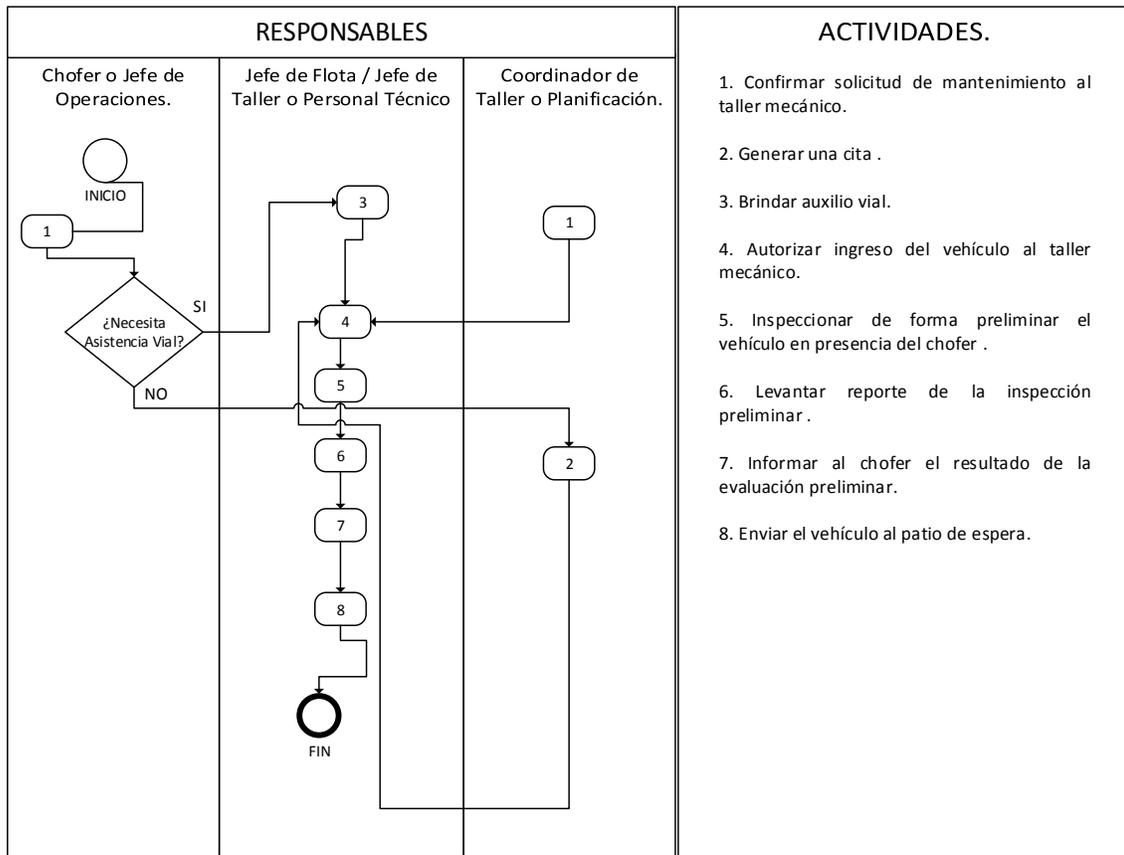


Figura 6 Diagrama de flujo de la "Recepción del vehículo".

Fuente: Elaboración Propia.

Despliegue de las actividades.

- *Confirmar la solicitud de mantenimiento al taller mecánico:* El chofer o jefe de operaciones notifica la necesidad de dar mantenimiento a un vehículo posteriormente a la apertura de la orden de trabajo. Si el mantenimiento es preventivo la solicitud de mantenimiento será realizada por la coordinación de planificación y fijará una cita para el vehículo.
- *Generar una cita:* La coordinación de planificación genera la fecha en la cual el vehículo puede ser atendido. En el caso de un mantenimiento correctivo, el vehículo puede ser recibido en el taller si hay disponibilidad de espacio.

- *Brindar auxilio vial:* Personal técnico del taller mecánico presta sus servicios al vehículo a través de una unidad móvil de reparación. De ser necesario el personal asistente solicitará al taller un servicio de grúa.
- *Autorizar ingreso del vehículo al taller mecánico:* El personal de seguridad del taller verifica las credenciales del chofer e inspecciona el interior del vehículo.
- *Inspeccionar de forma preliminar el vehículo en presencia del chofer:* El jefe de taller o personal técnico hace una evaluación preliminar de las condiciones en que el taller recibió el vehículo.
- *Levantar reporte de la inspección preliminar:* El jefe de taller o personal técnico emite un reporte escrito de las condiciones del vehículo.
- *Informar al chofer el resultado de la evaluación preliminar:* El jefe de taller o personal técnico solicita al chofer que certifique la información del reporte con su firma.
- *Enviar el vehículo al patio de espera:* El personal técnico del taller traslada el vehículo al patio de espera, en donde se realizará una inspección exhaustiva de todos los sistemas del mismo.

5.1.3. Asignación y Diagnostico del vehículo.

Este proceso está establecido con el fin de realizar un diagnóstico riguroso de las posibles fallas del vehículo, dependiendo de los sistemas que estén involucrados se define una bitácora de trabajo a realizar, luego se asigna a uno o más mecánico para que la desarrolle. A continuación se presenta el diagrama de actividades que define a este proceso.

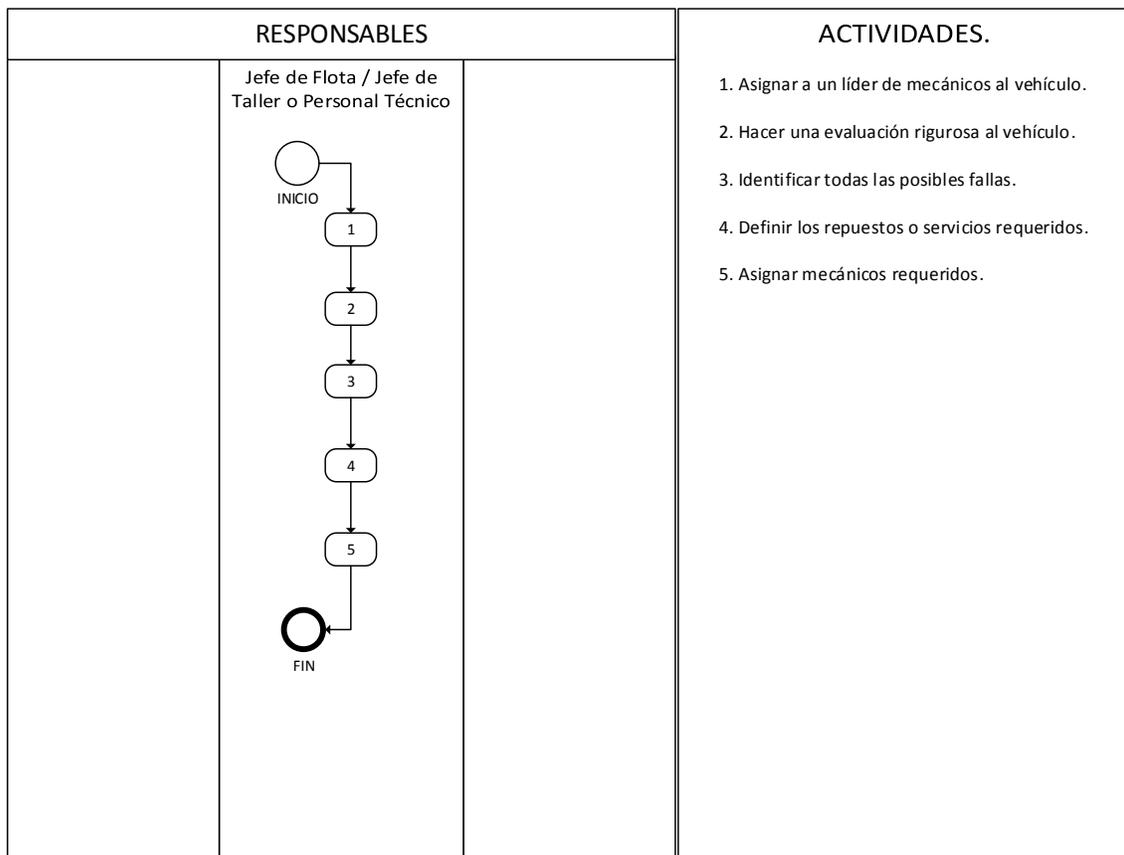


Figura 7 Diagrama de flujo de la "Asignación y Diagnostico del vehículo".

Fuente Elaboración Propia.

Despliegue de las actividades.

- *Asignar a un líder de mecánicos al vehículo:* El jefe de taller asigna a un líder de mecánicos para que realice un diagnostico riguroso de las posibles fallas del vehículo.
- *Hacer una evaluación rigurosa al vehículo:* El líder de mecánicos examina todos los sistemas del vehículo y determina cual o cuales sufren alguna falla.
- *Reportar todas las posibles fallas:* El líder de mecánicos realiza un reporte de todas las fallas que encontró, identificando las posibles causas de ocurrencia.

- *Definir los repuestos o servicios requeridos:* El líder de mecánicos reporta en la orden de trabajo (O/T) (En físico) los repuestos requeridos para el mantenimiento del vehículo.
- *Asignar mecánicos requeridos:* El líder de mecánicos determina el número de mecánicos necesarios para realizar el mantenimiento. (En consulta con el jefe de taller)

5.1.4. Solicitud de Repuestos o Servicios.

Este proceso busca suministrar los repuestos o servicios adecuados para el buen funcionamiento de los vehículos. Este proceso se define con el siguiente diagrama de actividades.

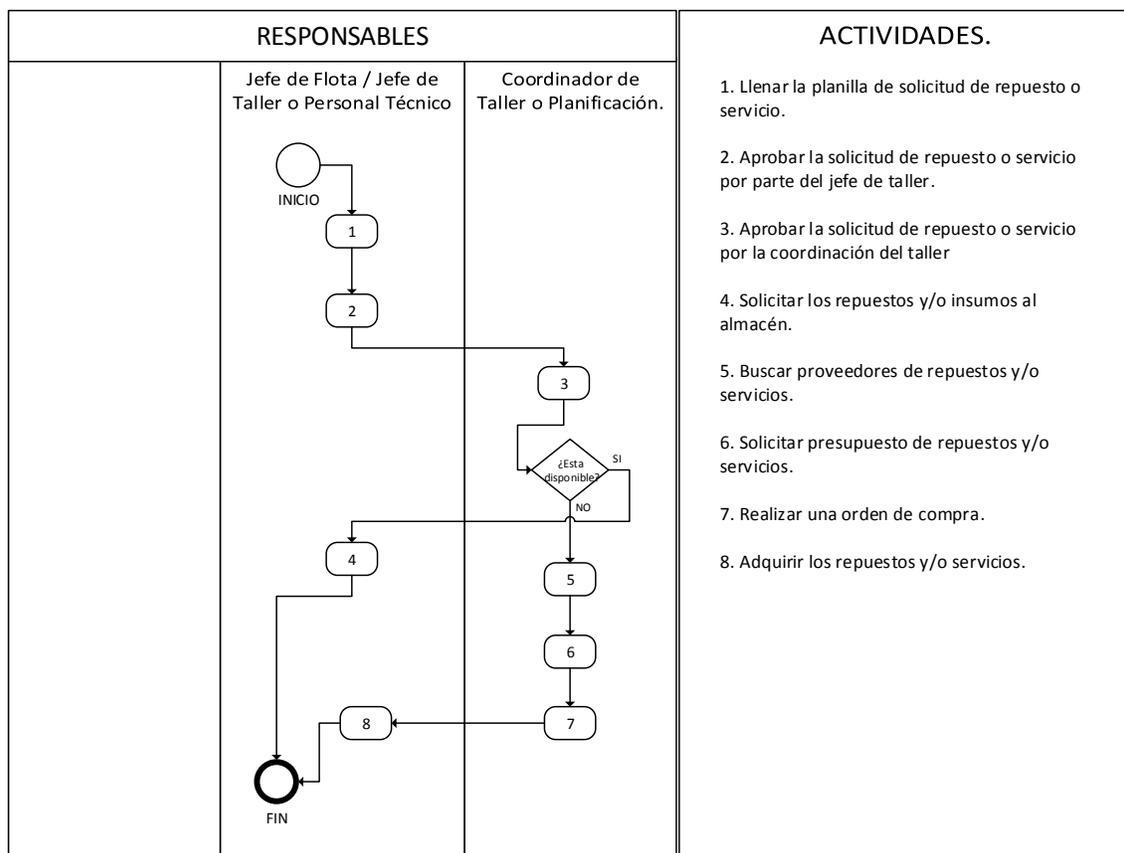


Figura 8 Diagrama de flujo de la "Solicitud de repuesto o servicio".

Fuente: Elaboración propia.

Despliegue de actividades.

- *Llenar la planilla de solicitud de repuesto o servicio:* El personal técnico registra los repuestos y/o insumos necesarios para realizar el mantenimiento al vehículo.
- *Aprobar la solicitud de repuesto o servicio por parte del jefe de taller:* Se le solicita al jefe de taller que certifique la cantidad de repuestos necesarios para la realizar el mantenimiento del vehículo.
- *Aprobar la solicitud de repuesto o servicio por la coordinación del taller:* El coordinador de taller autoriza la solicitud de repuesto luego de verificar la solicitud.
- *Solicitar los repuestos y/o insumos al almacén:* El personal técnico busca en el almacén los repuestos y/o insumos solicitados
- *Buscar proveedores de repuestos y/o servicios:* En caso que los repuestos y/o insumos no tengan disponibilidad en el taller, o los servicios necesarios no puedan ser prestados, la coordinación de planificación buscará los proveedores que puedan surtir y/o prestar los mismos.
- *Solicitar presupuesto de repuestos y/o servicios:* La coordinación de planificación solicitará un presupuesto a los posibles proveedores, y elige al más conveniente.
- *Realizar una orden de compra:* La coordinación del taller contacta al proveedor seleccionado y coloca la orden de compra.
- *Adquirir los repuestos y/o servicios:* El personal técnico recibe los repuestos y/o insumos requeridos para realizar el mantenimiento.

5.1.5. Mantenimiento del vehículo.

Este proceso es en cual se le da mantenimiento a los vehículos, bien sea de correctivo y/o preventivo. En el siguiente diagrama de flujo se define el mismo.

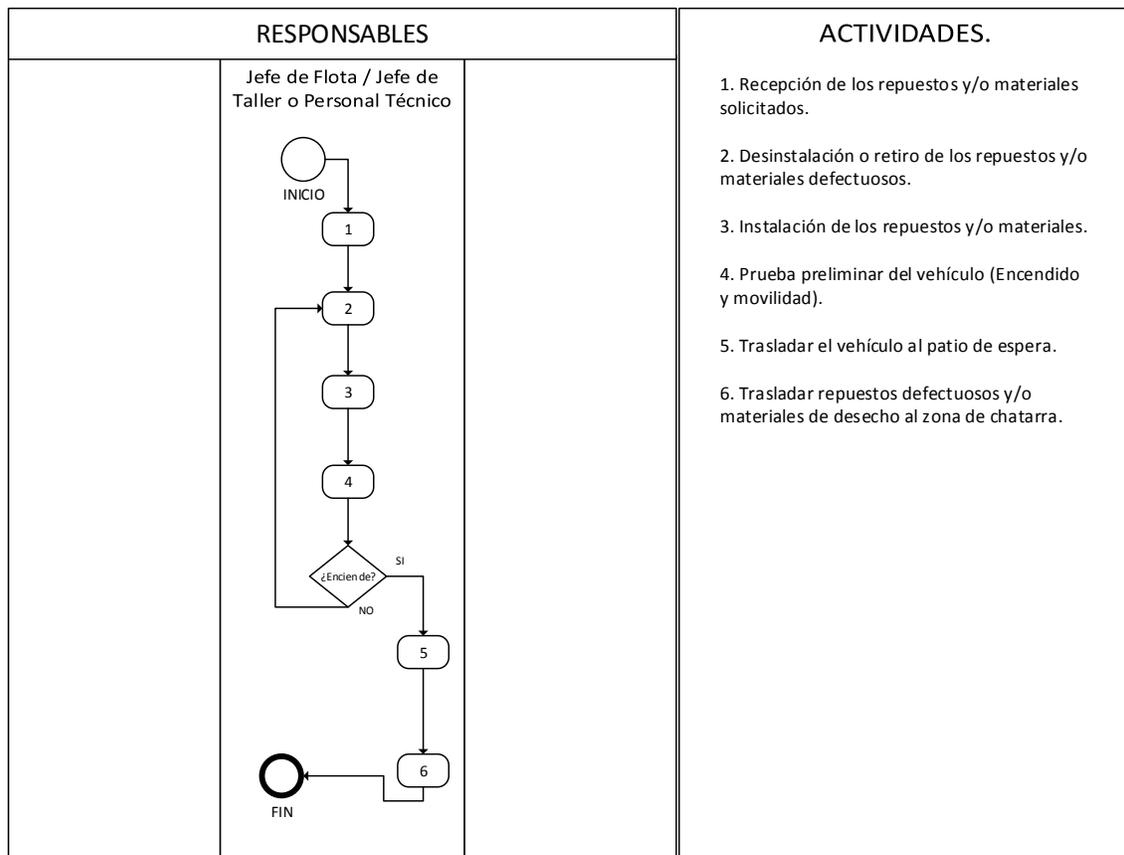


Figura 9 Diagrama de flujo del “Mantenimiento del vehículo”

Fuente Elaboración Propia.

Despliegue de actividades.

- *Recepción de los repuestos y/o materiales solicitados:* El personal mecánico encargado de realizar el mantenimiento dispone de los repuestos, materiales y herramientas en la zona de trabajo.
- *Desinstalación de los repuestos defectuosos:* El personal mecánico retira los repuestos defectuosos o mal instalados del vehículo.
- *Instalación de los repuestos y/o materiales:* El personal mecánico coloca los repuestos nuevos y/o insumos para el vehículo.
- *Prueba preliminar del vehículo (Encendido y movilidad):* Luego que el vehículo disponga de todos los repuestos y fluidos requeridos se realiza una prueba de encendido y movilidad

- *Trasladar el vehículo al patio de espera:* El vehículo es trasladado por el personal mecánico al patio de espera.
- *Trasladar repuestos defectuosos y/o materiales de desecho a la zona de chatarra:* El personal mecánico limpia la zona de trabajo y traslada todos los desechos que se originaron por el mantenimiento a la zona de chatarra.

5.1.6. Validar la calidad del mantenimiento.

El fin de este proceso es asegurar que vehículo cumple todas las condiciones necesarias para volver a sus operaciones habituales. Este proceso se define con el siguiente diagrama de actividades.

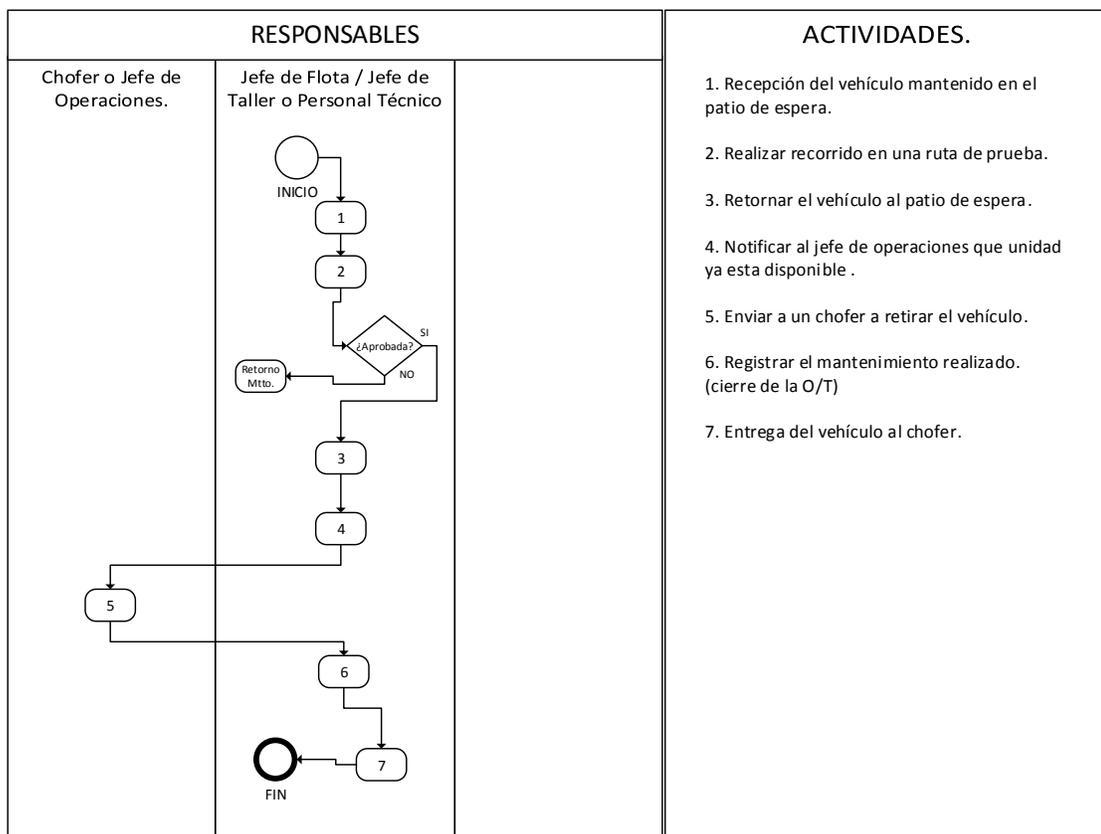


Figura 10 Diagrama de flujo de “Validar la calidad del mantenimiento”

Fuente: Elaboración Propia.

Despliegue de actividades.

- *Recepción del vehículo mantenido en el patio de espera:* El vehículo es recibido por el técnico de control de calidad en el patio de espera.
- *Realizar recorrido en una ruta de prueba:* El técnico de control de calidad hace un recorrido con el vehículo mantenido en las calles aledañas al taller.
- *Retornar el vehículo al patio de espera:* Si vehículo satisface el recorrido de prueba, es retornado al patio de espera. Sino es devuelto al líder de mecánicos responsable del mantenimiento.
- *Notificar al jefe de operaciones que unidad ya está disponible:* El jefe de taller comunica al jefe de flota que el vehículo se encuentra operativo y lo reporta al jefe de operaciones.
- *Enviar a un chofer a retirar el vehículo:* El jefe de operaciones envía a un chofer por el vehículo.
- *Registrar el mantenimiento realizado. (Cierre de la O/T):* El jefe de flota cierra la orden de trabajo (O/T) en el módulo de Mantenimiento Enterprise Asset Management (EAM) de la aplicación Oracle e-business suite (11i).
- *Entrega del vehículo al chofer:* El personal técnico inspecciona el vehículo en conjunto al chofer y hace la entrega formal.

5.1.7. Desincorporación del vehículo.

La razón de ser de este proceso es dar salida a los vehículos perteneciente a la corporación considerando que los mismos ya cumplieron su vida útil. El diagrama de flujo de las actividades que conforman dicho proceso se presenta seguidamente.

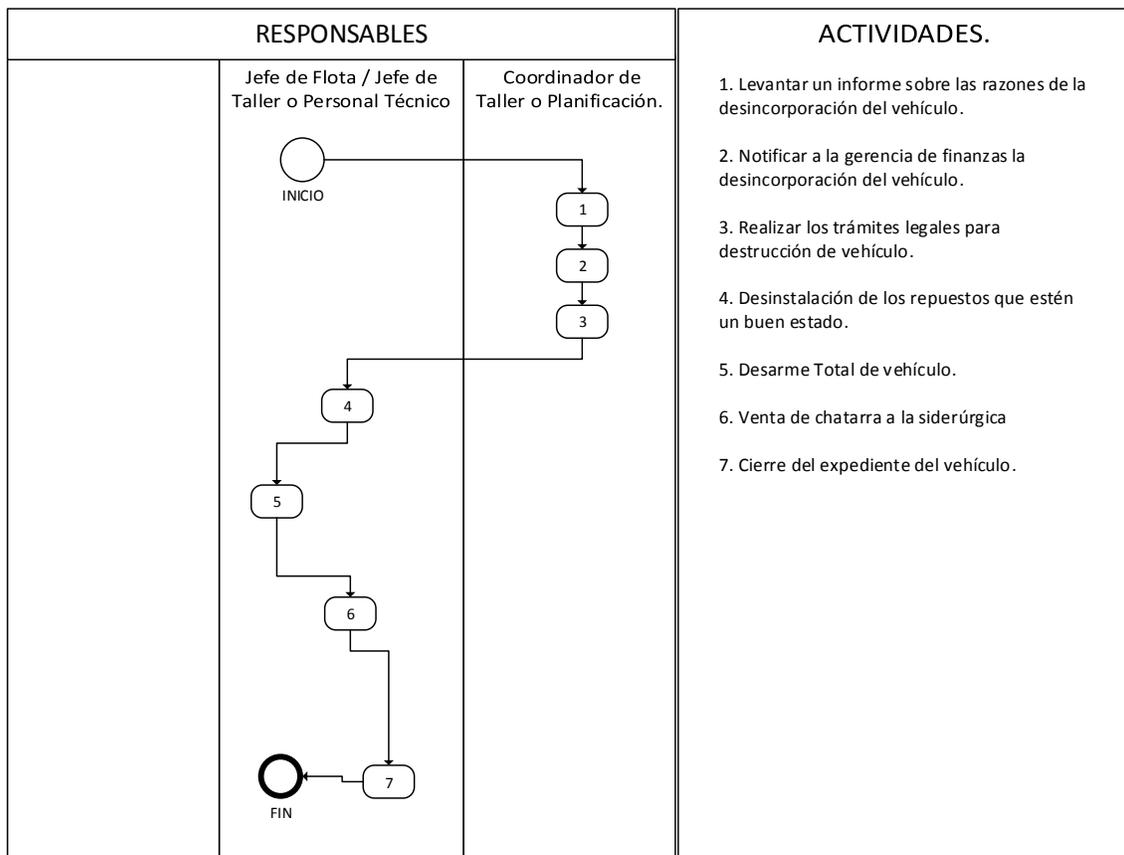


Figura 11 Diagrama de flujo de la “Desincorporación del vehículo

Fuente: Elaboración Propia. ”

Despliegue de actividades.

- *Levantar un informe sobre las razones de la desincorporación del vehículo:* La coordinación de planificación redacta un informe sobre las causas por las cuales debe ser desincorporado el vehículo.
- *Notificar a la gerencia de finanzas la desincorporación del vehículo:* La coordinación de planificación notifica a la gerencia finanzas la desincorporación del vehículo para que realice la misma de forma contable.
- *Realizar los trámites legales para destrucción de vehículo:* La coordinación de planificación realiza todos los trámites legales con el Instituto Nacional de Transporte Terrestre (INTT) para poder destruir el vehículo.

- *Desinstalación de los repuestos que estén en buen estado:* El vehículo es asignado a un grupo de mecánicos para la selección y desinstalación de los repuestos que estén en buen estado, siempre y cuando existan modelos compatibles en la flota con los mismos.
- *Desarme total de vehículo:* El grupo de mecánicos asignado desguaza el vehículo en su totalidad para separar las piezas plásticas y metálicas.
- *Venta de chatarra a la siderúrgica:* La coordinación de planificación contacta a una siderúrgica para vender toda la chatarra del vehículo.
- *Cierre del expediente del vehículo:* La coordinación de planificación formaliza el cierre del expediente del vehículo y el mismo es embalado junto a sus placas.

Al caracterizar cada uno de los procesos realizados en el Taller Central en cuanto al mantenimiento y desincorporación de los vehículos, se puede determinar cuáles son los factores que influyen en los mismos a través de un Perfil de Capacidad Interna.

En esta parte de la investigación se busca satisfacer el siguiente objetivo específico planteado.

Objetivo Especifico 2: Determinar los factores que influyen sobre los procesos actuales relacionados con las actividades de mantenimiento y desincorporación de vehículos.

5.2. Análisis Interno.

El perfil de capacidad interna (PCI), es una herramienta que permite realizar un análisis interno del Taller Central, involucrando en él todos los factores que afectan sus operaciones.

Para el desarrollo del perfil de capacidad interna (PCI) del Taller Central se clasificaron las fortalezas y debilidades en función de las actividades involucradas en los procesos de mantenimiento y desincorporación, además de

las relacionadas con personal que labora en el taller. Se realizaron entrevistas no estructuradas al personal del taller como herramienta de recolección de datos.

Según lo definido por los empleados del Taller Central, el perfil de capacidad interna conformado por los procesos antes mencionados fue el siguiente:

Tabla 3 Perfil de capacidad interna del Taller Central.

Fuente: Elaboración Propia.

PROCESOS	DEBILIDAD			FORTALEZA			IMPACTO			OBSERVACIONES
	GRADO			GRADO			GRADO			
	A	M	B	A	M	B	A	M	B	
SOLICITUD DE MANTENIMIENTO										
Detectar la necesidad de mantenimiento del vehículo.						✓				✓
Preparar la solicitud de mantenimiento.						✓				✓
Notificar el mantenimiento requerido.						✓				✓
Realizar una inspección general.						✓				✓
Notificar el estado operativo.						✓				✓
Elaborar "Solicitud de Trabajo" en el módulo E.A.M-Oracle.	✓							✓		Demora.
Apertura de una Orden de Trabajo (O/T).						✓				✓
Trasladar el vehículo al Taller Central.						✓				✓
RECEPCIÓN DEL VEHÍCULO.										
Confirmar la solicitud de mantenimiento al taller mecánico.						✓				✓
Generar una cita.	✓							✓		Demora.
Brindar auxilio vial.						✓			✓	
Autorizar ingreso del vehículo al taller mecánico.						✓				✓
Inspeccionar de forma preliminar el vehículo en presencia del chofer.						✓				✓
Levantar reporte de la inspección preliminar.						✓				✓
Informar al chofer el resultado de la evaluación preliminar.						✓				✓
Enviar el vehículo al patio de espera.	✓							✓		Demora.
ASIGNACIÓN Y DIAGNOSTICO DEL VEHÍCULO.										
Asignar a un líder de mecánicos al vehículo.						✓			✓	
Hacer una evaluación rigurosa al vehículo.						✓			✓	
Reportar todas las posibles fallas.						✓				✓
Definir los repuestos o servicios requeridos.						✓			✓	
Asignar mecánicos requeridos.	✓									Asignación fuera de los criterios.
SOLICITUD DE REPUESTOS Y/O SERVICIO.										
Llenar la planilla de solicitud de repuesto o servicio.						✓			✓	
Aprobar la solicitud de repuesto o servicio por parte del jefe de taller.						✓			✓	
Aprobar la solicitud de repuesto o servicio por la coordinación del taller.						✓			✓	
Solicitar los repuestos y/o insumos al almacén.	✓							✓		Criterios de inventario.
Buscar proveedores de repuestos y/o servicios.	✓							✓		Criterios de selección.
Solicitar presupuesto de repuestos y/o servicios.						✓			✓	
Realizar una orden de compra.						✓			✓	
Adquirir los repuestos y/o servicios.						✓			✓	
MANTENIMIENTO DEL VEHÍCULO.										
Recepción de los repuestos y/o materiales solicitados.						✓			✓	
Desinstalación de los repuestos defectuosos.	✓							✓		Tiempo de atención
Instalación de los repuestos y/o materiales.	✓							✓		Tiempo de atención
Prueba preliminar del vehículo (Encendido y movilidad)						✓			✓	
Trasladar el vehículo al patio de espera.	✓							✓		Demora
Trasladar repuestos defectuosos y/o materiales de desecho a la zona de chatarra.						✓			✓	
VALIDAR LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO.										
Recepción del vehículo mantenido en el patio de espera.						✓			✓	
Realizar recorrido en una ruta de prueba.						✓			✓	
Retornar el vehículo al patio de espera.	✓							✓		Demora
Notificar al jefe de operaciones que unidad ya está disponible.						✓			✓	
Enviar a un chofer a retirar el vehículo.						✓			✓	
Registrar el mantenimiento realizado. (Cierre de la O/T).						✓			✓	
Entrega del vehículo al chofer.						✓			✓	
DESINCORPORACIÓN DEL VEHÍCULO.										
Levantar un informe sobre las razones de la desincorporación del vehículo.	✓							✓		Falta de criterios de desincorporación
Notificar a la gerencia de finanzas la desincorporación del vehículo.						✓				
Realizar los trámites legales para destrucción de vehículo.						✓				
Desinstalación de los repuestos que estén en buen estado.						✓			✓	
Desarme total de vehículo.						✓			✓	
Venta de chatarra a la siderúrgica.						✓			✓	
Cierre del expediente del vehículo.						✓			✓	
PERSONAL										
Programas de incentivos.						✓			✓	
Personal calificado						✓			✓	
Sentido de Pertenencia a con el Taller Central.						✓			✓	
Motivación.						✓			✓	
Higiene y seguridad ocupacional.						✓			✓	
Retiros.						✓			✓	
Ausentismo.	✓							✓		Causas diversas
Rotación interna.						✓			✓	
Poco personal mecánico.	✓							✓		Alta demanda.
LEYENDA										
DEBILIDADES										
FORTALEZA										
A = ALTO ; M = MEDIO ; B = BAJO										

De acuerdo a la información arrojada por el perfil de capacidad interna del Taller Central, existen actividades que generan un alto impacto en las operaciones del mismo. Por tal motivo es fácil inferir que dichas actividades son los factores que influyen sobre los procesos estudiados.

A continuación se presentan las actividades (factores) que son los relevantes para esta investigación.

Tabla 4 Factores que influyen en el mantenimiento y la desincorporación de los vehículos.

Fuente: Elaboración Propia.

ACTIVIDAD (FACTOR)	RAZÓN	FORTALEZA	DEBILIDAD
Elaborar "Solicitud de Trabajo" en el módulo E.A.M - Oracle.	Demora.		x
Generar una cita.	Demora.		x
Enviar el vehículo al patio de espera.	Demora.		x
Hacer una evaluación rigurosa al vehículo.	Efectividad.	✓	
Definir los repuestos o servicios requeridos.	Efectividad.	✓	
Asignar mecánicos requeridos.	Incumplimiento de los criterios.		x
Solicitar los repuestos y/o insumos al almacén.	Falta de criterios.		x
Buscar proveedores de repuestos y/o servicios.	Falta de criterios.		x
Realizar una orden de compra.	Tiempo de respuesta	✓	
Adquirir los repuestos y/o servicios.	Tiempo de respuesta	✓	
Desinstalación de los repuestos defectuosos.	Tiempo de atención.		x
Instalación de los repuestos y/o materiales.	Tiempo de atención.		x
Trasladar el vehículo al patio de espera.	Demora.		x
Realizar recorrido en una ruta de prueba.	Efectividad.	✓	
Retornar el vehículo al patio de espera.	Demora.		x
Levantar un informe sobre las razones de la desincorporación del vehículo.	Falta de criterios.		x
Venta de chatarra a la siderúrgica.	Ganancia (BsF).	✓	
Programas de incentivos.	Efectividad.	✓	
Personal calificado	Competencias.	✓	
Ausentismo.	Transporte.		x
Poco personal mecánico.	Demanda.		x

Con los factores influyentes ya determinados dentro de los procesos de mantenimiento y desincorporación de los vehículos, ya se puede realizar un análisis que defina la forma en que impactan en función de los planes y programas de mantenimiento.

Objetivo Específico 3: Analizar el impacto de los factores antes determinados en función de los planes y programas de mantenimiento.

Al hablar del plan de mantenimiento que sigue el Taller Central, se puede decir que es el conjunto de procesos destinados a sostener la operatividad de los vehículos. Por consecuencia, al determinar los factores que influyen en los procesos actuales del taller, también se realizó para el plan de mantenimiento del mismo.

En cuanto al programa de mantenimiento del Taller Central se puede definir como el orden en que los vehículos pasan por los procesos que conforman el plan. La elaboración del perfil de capacidad se estructuró conservando el orden de los procesos reflejados en la Figura 4 de esta investigación.

5.3. Análisis del impacto de los factores.

Para realizar este análisis se elaboró un diagrama Ishikawa para determinar el cómo los factores antes mencionados afectan al Taller Central.

Para la estructuración del mismo se clasificaron a los factores influyentes dentro de las categorías predefinidas que conforman este tipo de diagramas con el fin de identificar su efecto sobre taller. El resultado que arrojó es el siguiente:

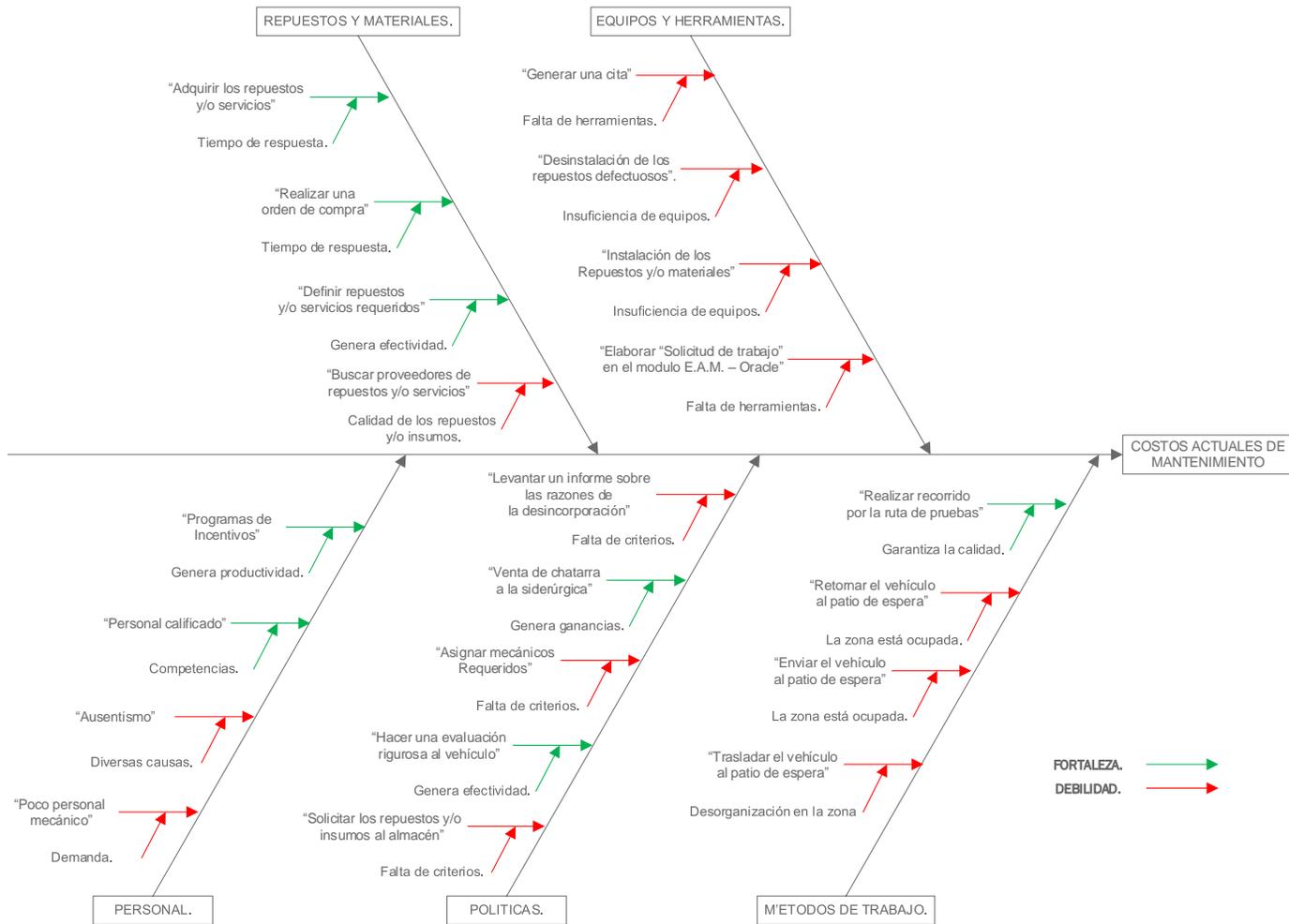


Figura 12 Diagrama Ishikawa de los costos de mantenimiento.

Fuente: Elaboración Propia

5.3.1. Análisis de las causas.

Causas encontradas en “Equipos y herramientas”.

En esta categoría se encontraron cuatro (4) actividades (factores) de impacto que causan debilidades en los procesos y generan costos. Estas actividades son:

- Elaborar “Solicitud de trabajo” en módulo de E.A.M.- Oracle: En la actualidad solo el jefe de flota es quien dispone de la herramienta informática (Del personal involucrado en la actividad) que comunica dicha información a las demás dependencias. Esta situación genera que el resto del personal que pudiese elaborar dicha solicitud la haga solamente en físico y sobrecargue de trabajo al jefe de flota, originando un fenómeno de cuello de botella en este punto.
- Generar una cita: La asignación de citas para la recepción de los vehículos es muy lenta debido a que la actividad se realiza manualmente. Se necesita verificar la disponibilidad de espacio, personal y repuestos antes de definir el momento más cercano en que se pueda recibir el vehículo. Posteriormente la fecha determinada debe ser transcrita a la herramienta informática.
- Desinstalación de los repuestos defectuosos: Esta actividad a criterio del personal mecánico se considera una debilidad ya que existen retrasos en los tiempos de atención esperados. El jefe de taller dice que la causa es a razón de tener que elevar frecuentemente los vehículos y no existen suficientes soportes (burros mecánicos) o columna elevadoras. También se destaca que la utilización de los soportes requiere que el personal realice un mayor esfuerzo físico, generando agotamiento y en consecuencia trabaje más lento.
- Instalación de los repuestos y/o materiales: Al igual que la actividad anterior, el personal mecánico debe realizar un mayor esfuerzo en

los casos que se utilicen los soportes (burros mecánicos) para realizar el trabajo, lo que afecta el tiempo de atención.

Causas encontradas en “Repuestos y materiales”.

Para esta categoría se encontraron cuatro (4) actividades que son factores de impacto, de las cuales tres (3) son causas de fortaleza y traducen sus costos en valor agregado a los procesos, y una es causa de debilidad y genera costo. Las actividades involucradas son:

- Adquirir los repuestos y/o servicios: Dispone de una alta efectividad que permite que el personal mecánico reciba específicamente los repuestos y/o servicios solicitados.
- Realizar una orden de compra: Es una actividad con una alta efectividad, que permite obtener los repuestos o servicios en un tiempo razonable.
- Definir los repuestos y/o servicios: Se realiza con una alta efectividad (según el personal del taller), lo que permite ubicar los repuestos y/o los servicios antes del momento en que se desea realizar el mantenimiento.
- Buscar proveedores de repuestos y/o servicios: Existe un grado importante de insatisfacción en función de los productos o servicios que brindan los proveedores debido a que no se trabaja con un criterio de selección.

Causas encontradas en “Métodos de trabajo”.

En el análisis de esta categoría se encontraron cuatro (4) actividades que son factores de impacto, de las cuales una (1) es causa de fortaleza y traduce sus costos en valor agregado a los procesos, y tres (3) son causas de debilidad que generan costos. Las actividades implicadas son:

- Realizar un recorrido por la ruta de prueba: A criterio del personal del taller, esta actividad garantiza que el vehículo esté en condiciones

operativas y que el mantenimiento del vehículo fue realizado correctamente.

- Retornar el vehículo al patio de espera: En esta actividad se genera una demora debido a que frecuentemente el patio de espera no dispone de espacio.
- Enviar el vehículo al patio de espera: Los vehículos son citados en un determinado día, pero no se le define la hora en que pueden ser atendidos, lo que hace que frecuentemente existan vehículos con sus respectivos choferes en cola para ser inspeccionados.
- Trasladar el vehículo al patio de espera: Los vehículos deben esperar frecuentemente en el patio debido a que siguiente proceso debe ser realizado únicamente por el técnico de control de calidad, lo que frecuentemente genera la presencia de vehículos en cola para ser validados.

Causas encontradas en “Políticas”.

Para esta categoría se encontraron cuatro (4) actividades que son factores de impacto, de las cuales dos (2) son causas de fortaleza y traducen sus costos en valor agregado a los procesos, y las otras son causas de debilidad que generan costos. Las actividades involucradas son:

- Levantar un informe sobre las razones de la desincorporación del vehículo: Esta actividad presenta fallas debido a que la coordinación de planificación no dispone de un criterio claro de desincorporación.
- Venta de chatarra a siderúrgicas: Esta actividad beneficia a la compañía debido a que aumenta el valor rescate que se puede obtener de los vehículos obsoletos.
- Asignar mecánicos requeridos: La actividad (factor) está generando debilidad en el proceso, debido a que el criterio de asignación no puede ser cumplido por la insuficiencia de mecánicos.

- Hacer una evaluación rigurosa al vehículo: La efectividad de esta actividad es alta a criterio de la gerencia del taller central. Se considera que la misma permite reducir el número de atenciones que requiere un vehículo para mantenerse operativo.
- Solicitar los repuestos y/o insumos al almacén: A criterio del personal del taller, existe una frecuencia importante en la indisponibilidad de repuestos y/o insumos debido a la carencia de criterios de inventario.

Causas encontradas en “Personal”.

Se encontraron cuatro factores de impacto, de las cuales dos son causas de fortaleza y traducen sus costos en valor agregado a los procesos, y dos son causas de debilidades que generan costos. Los factores implicados son:

- Programa de incentivos: Representa una fortaleza importante debido a que brinda la generación de sentimientos de pertenencia y motivación a con la compañía. Es una recompensa para el personal por sus labores destacadas.
- Personal calificado: El personal que labora en el Taller Central cuenta con las competencias necesarias para desarrollar las actividades que definen sus cargos.
- Ausentismo: Existe una tasa alta de inasistencia por parte del personal del taller o incumplimiento de la hora de llegada debido a diversas causas. Durante el desarrollo de esta investigación se visualizó que dichas causas son aleatorias, y de un origen social debido a la situación actual del país en sus ámbitos políticos, económicos y sociales. Estas causas son externas a este estudio y por tanto fueron excluidas.
- Poco personal mecánico: Existe una insuficiencia de mecánicos para la cantidad de vehículos que requieren de los servicios que presta el taller.

6. CAPÍTULO VI LA PROPUESTA.

Este capítulo planea la definición de las posibles acciones que se pueden tomar en relación a los factores influyentes en los procesos de mantenimiento y desincorporación. En esta parte de la investigación se busca satisfacer el siguiente objetivo.

Objetivo Especifico 4: Proponer acciones que permitan mejorar los procesos de mantenimiento y desincorporación en función de los planes y programas de mantenimiento.

Basándose en el análisis de impacto de los factores, se establece que aquellos que son fortalezas deben mantenerse, y además servir de ejemplo para la definición de las acciones que eliminen o disminuyan a los factores que son causa de debilidad.

6.1. De los factores que causan fortaleza.

Los factores que fortalecen los procesos de mantenimiento y desincorporación en la actualidad deben ser mantenidos en el tiempo hasta que exista una mejor alternativa factible. Estos solo deben ser modificados con una intención de mejora solo cuando los mismos pasen de ser una fortaleza a una debilidad.

Con base en lo anteriormente expuesto y en el análisis de las causas realizado, las actividades (factores) que representan la fortaleza de los procesos de mantenimiento y desincorporación del Taller Central deben ser tratadas de la siguiente forma:

Tabla 5 Acciones a tomar en relación a las actividades que generan fortaleza.

Fuente: Elaboración Propia

ACTIVIDAD. (FACTOR)	ACCION A TOMAR.
Hacer una evaluación rigurosa al vehículo.	MANTENER
Definir los repuestos o servicios requeridos.	MANTENER
Realizar una orden de compra.	MANTENER
Adquirir los repuestos y/o servicios.	MANTENER
Realizar recorrido en una ruta de prueba.	MANTENER
Venta de chatarra a la siderúrgica.	MANTENER
Programas de incentivos.	MANTENER
Personal calificado	MANTENER

Las actividades anteriormente nombradas son aquellas que brindan de fortaleza a los procesos enmarcados en este estudio, y en vista de la existencia otras que son factores de debilidad, se considera que actualmente no se debe realizar ninguna modificación a las mismas.

6.2. De los factores que causan debilidad.

Los factores que debilitan los procesos de mantenimiento y desincorporación en la actualidad deben ser eliminados o disminuidos a través de una acción correctiva factible.

Con base en lo anteriormente expuesto y en el análisis de las causas realizado, las actividades (factores) que generan debilidad en los procesos de mantenimiento y desincorporación del taller deben ser tratadas de la siguiente forma:

Tabla 6 Acciones a tomar en relación a las actividades que generan debilidad.

Fuente: Elaboración Propia.

ACTIVIDAD. (FACTOR)	PROPUESTA DE ACCIONES A TOMAR.
Elaborar "Solicitud de Trabajo" en el módulo E.A.M - Oracle.	Habilitar y adiestrar al personal involucrado en la actividad para el uso de la herramienta informática.
Generar una cita.	Automatizar la actividad con el uso de una herramienta informática.
Enviar el vehículo al patio de espera.	Implementar un sistema de cita programada. (fijar hora de atención de los vehículos)
Asignar mecánicos requeridos.	Contratar asistentes de mecánico.
Solicitar los repuestos y/o insumos al almacén.	Determinar los repuestos esenciales para el taller.
Buscar proveedores de repuestos y/o servicios.	Solicitar un reporte técnico de la calidad de los repuestos al personal mecánico.
Desinstalación de los repuestos defectuosos o mal instalados.	Adquirir dos puentes elevadores que faciliten el trabajo de los mecánicos.
Instalación de los repuestos y/o materiales.	Adquirir dos puentes elevadores que faciliten el trabajo de los mecánicos.
Trasladar el vehículo al patio de espera.	Contratar y adiestrar a choferes que puedan realizar la validación de la calidad del mantenimiento.
Retornar el vehículo al patio de espera.	Distribuir el espacio en el patio de espera.
Levantar un informe sobre las razones de la desincorporación del vehículo.	Definir los criterios para la desincorporación de un vehículo.
Ausentismo.	Sin acción propuesta. Las causas son externas a esta investigación.
Poco personal mecánico.	Contratar asistentes de mecánico.

A continuación se presenta la descripción de las acciones correctivas propuestas que permitirán eliminar o disminuir a los factores que causan debilidad en los procesos de mantenimiento y desincorporación del Taller Central.

6.2.1. Habilitar y adiestrar al personal involucrado en la actividad para el uso de la herramienta informática.

Para concretar esta acción se debe contactar a la gerencia encargada de brindar soluciones a este tipo de necesidades. La gerencia de "Adiestramiento" es la que dispone de las competencias adecuadas para desarrollar en conjunto al Taller Central un programa de capacitación para el personal que necesite adquirir habilidades y destreza en el módulo Enterprise Asset Management (EAM).- Oracle.

Por otra parte se necesita el apoyo de la gerencia de “Seguridad” para que genere nuevos accesos al sistema informático de la compañía.

Esta acción a tomar debe ser implementada a través de un proyecto que necesitará la siguiente información para su definición:

- Identificar el número de empleados que deben tomar el curso.
- Contactar de distribuidor del “software” y solicitarle sus servicios de capacitación específicamente sobre el módulo Enterprise Asset Management (EAM).- Oracle.

A criterio del personal del taller, el número de personas que podrían hacer el curso es de quince (15) personas, ya que se considera incluir a todo el personal que pudiese utilizar el modulo.

6.2.2. Automatizar la actividad con el uso de una herramienta informática.

Hoy en día es muy común que las empresas cuenten con aplicaciones informáticas que automaticen ciertas actividades rutinarias. En este caso la generación de citas es algo que frecuentemente se ve automatizado en las empresas prestadoras de servicios.

Para el desarrollo e implementación de esta acción es necesario definir un proyecto que sea elaborado por una consultoría en ingeniería informática.

Los parámetros que debe contemplar la aplicación informática que se desarrolle son:

- La disponibilidad de espacio del taller central.
- Las dimensiones de los diversos modelos de vehículos.
- La disponibilidad de repuestos y/o servicios.
- La disponibilidad de personal mecánico.

Una de las ventajas del desarrollo de una aplicación informática de este tipo es que la misma será compatible con la base de datos que maneja el módulo Enterprise Asset Management (EAM).- Oracle.

6.2.3. Implementar un sistema de cita programada. (Fijar hora de atención de los vehículos)

Esta acción es complementaria con la anterior, en vista que es necesario gestionar los momentos de entrada de los vehículos al taller. El establecer una hora de llegada para los vehículos permite que los jefes de operaciones pudiesen aprovechar el tiempo de cola que se origina con el sistema actual y que personal de taller no se vea congestionado de trabajo al momento de realizar la recepción de los mismos.

6.2.4. Contratar asistentes de mecánico.

A criterio del jefe de taller es necesario la contratación de al menos dos (2) asistentes de mecánico para poder cumplir las metas pautadas de vehículos procesados.

6.2.5. Determinar los repuestos esenciales para el taller.

Esta acción juega un papel importante en la situación actual del Taller Central ya que frecuentemente algunos repuestos y/o insumos no están disponibles en el almacén. Al indagar las razones se descubrió que no existe ninguna política en identificar los grupos de repuestos esenciales que deben disponer de un “stock” (inventario) de seguridad.

Para definir esta acción se determinó cuáles son los sistemas del vehículo que son esenciales según los mantenimientos realizados durante el último año. Se utilizó el criterio de Pareto como herramienta para definir los grupos de repuestos.

A continuación se presentan los grupos de repuestos y/o insumo que conforman el inventario y su demanda durante el año 2013:

Tabla 7 ¹ Grupos de repuestos e insumos utilizados por el Taller Central durante el año 2013.

Fuente: Elaboración Propia.

Grupo de repuestos y insumos.	Cantidad de repuestos e insumos utilizados.	%.	% acumulado.
Frenos	3.481	13,43%	13,43%
Ignición	2.755	10,63%	24,05%
Combustible	2.677	10,32%	34,38%
Eléctrico	2.629	10,14%	44,52%
Servicio	2.314	8,92%	53,44%
Motor	2.065	7,96%	61,40%
Suspensión	1.887	7,28%	68,68%
Cauchos	1.616	6,23%	74,92%
Dirección	1.405	5,42%	80,33%
Transmisión	1.377	5,31%	85,64%
Lubricación	1.163	4,49%	90,13%
Chasis y Carrocería	929	3,58%	93,71%
Accesorios	880	3,39%	97,11%
Enfriamiento	638	2,46%	99,57%
Diferencial	112	0,43%	100,00%
TOTAL	25.928	100,00%	100,00%

Para visualizar cuales son los grupos de repuestos esenciales en el almacén se construyó el siguiente diagrama de Pareto:

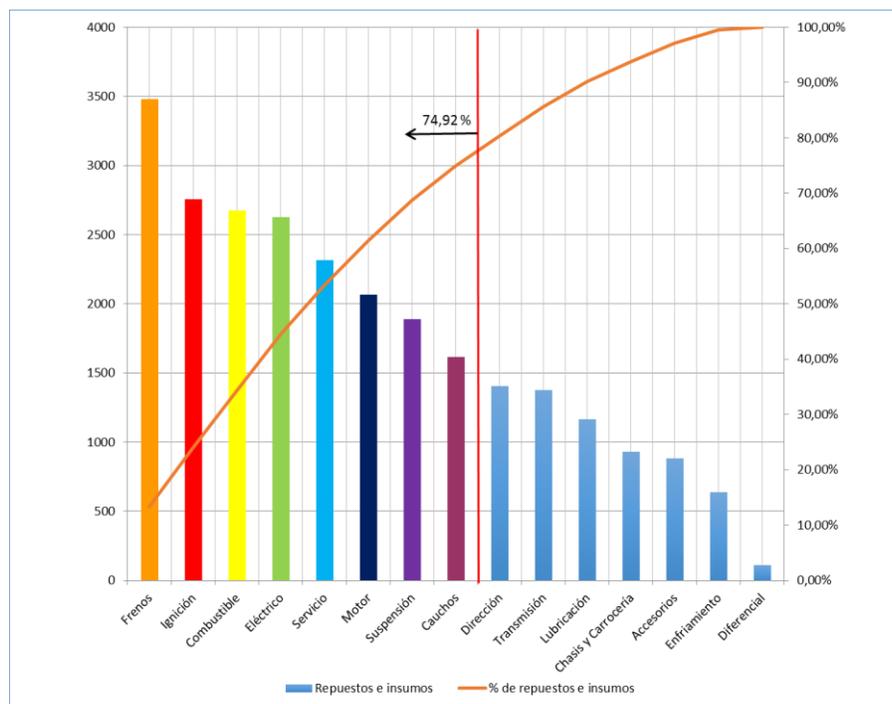


Gráfico 1¹ Demanda de repuestos e insumos del Taller Central durante el año 2013.

Fuente: Elaboración Propia

¹ Nota: La descripción de los datos analizados está basada en la terminología utilizada en el Taller Central por lo que se sugiere consultar el glosario de términos ubicado en el anexo 16 para una mejor comprensión. Datos obtenidos de la coordinación de planificación (15/01/2014)

Una vez determinado los grupos de repuestos esenciales para el almacén del taller es importante dar instrucciones a los almacenistas que allí laboran que enfoquen sus actividades de control y vigilancia en los grupos de repuestos antes identificados.

6.2.6. Solicitar un reporte técnico de la calidad de los repuestos al personal mecánico.

La coordinación de planificación es la encargada de gestionar la selección de los proveedores de repuestos e insumos, pero bajo el esquema de trabajo actual no dispone de algún recurso que le permita determinar el grado de satisfacción de los mismos.

Se propone que entre las actividades que realiza la coordinación de planificación incluya la solicitud de un reporte técnico sobre la calidad de los repuestos e insumos al técnico de control de calidad del taller.

Con esta información la coordinación de planificación puede realizar una evaluación adecuada que permita corregir la debilidad involucrada.

6.2.7. Adquirir dos puentes elevadores que faciliten el trabajo de los mecánicos.

Con base en el juicio del jefe de taller, el flujo de vehículos que son atendidos en el taller aumentaría significativamente y se instalara dos (2) puentes elevadores adicionales que soporten a los nuevos vehículos blindados. A referencia de un estudio realizado por la coordinación de planificación de taller, se reveló que los tiempos aproximados de elevación de un vehículo es a lo sumo de un (1) minuto, mientras que si la actividad se realiza manualmente la elevación tarda por lo menos siete (7) minutos. Adicionalmente se detectó que al realizar esta actividad manualmente se genera un agotamiento acelerado del personal mecánico.

6.2.8. Contratar y adiestrar a choferes que puedan realizar la validación de la calidad del mantenimiento.

El contratar y adiestrar a dos choferes (a juicio del jefe de taller) que apoyen al técnico de control de calidad del taller en la realización del recorrido de prueba de los vehículos. Esta acción eliminaría la cola generada en el proceso de validación.

6.2.9. Distribuir el espacio en el patio de espera.

Se propone establecer un orden en patio de espera que permita mejorar el flujo de vehículos que entran y salen del Taller central. La zona de espera dispone de tres (3) hileras para estacionar los vehículos, si se dispone de dos (2) hileras para ubicar a los vehículos que están en los procesos de “Recepción del vehículo” y la “Asignación y Diagnostico del vehículo”, y la restante para el proceso de “Validar la calidad del Mantenimiento”, se evitaría congestionar el taller con demasiadas unidades. En la siguiente figura se visualiza la conceptualización de esta acción propuesta:

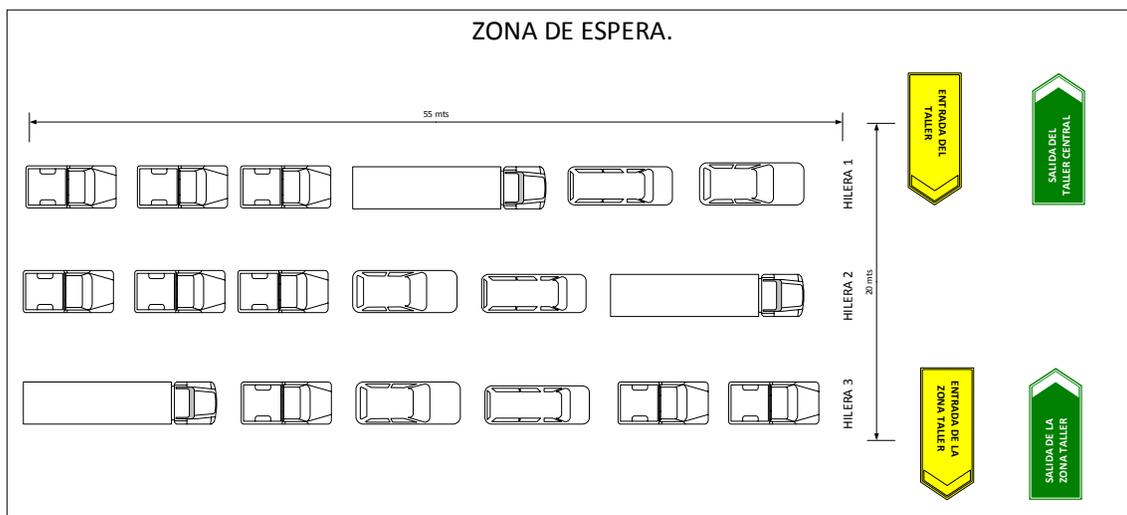


Figura 13 Distribución esquemática de la zona de espera del Taller Central.

Fuente Elaboración Propia

6.2.10. Definir los criterios para la desincorporación de un vehículo.

Las deficiencias en el reporte de las razones de la desincorporación del vehículo son de debido a no tener claridad de los criterios de desincorporación y de no realizar ningún tipo de análisis de reemplazo.

Antes de tomar alguna decisión se debe considerar lo siguiente:

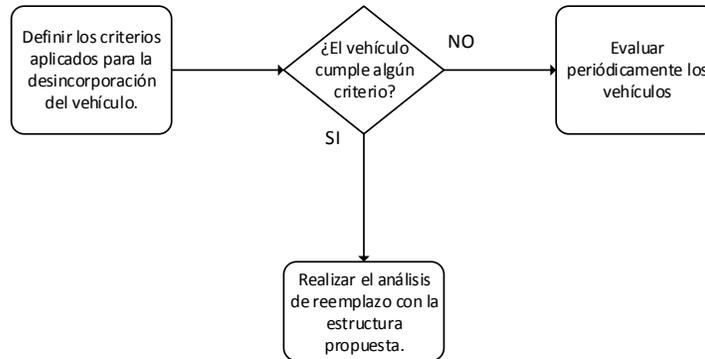


Figura 14 Esquema de decisión para la elaboración del informe.

Fuente: Elaboración Propia.

Para concretar esta acción era necesario la identificación de las causas que llevan a la desincorporación de un vehículo, y eso se puede visualizar con el siguiente diagrama.

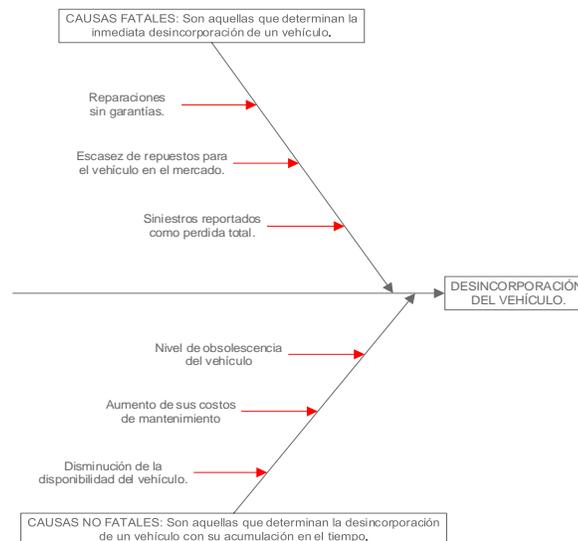


Figura 15 Causas de desincorporación de los vehículos.

Fuente: Elaboración Propia.

Cada una de estas causas llevaría a la desincorporación de un vehículo, por lo que es importante identificar los vehículos que incurran en estos síntomas.

Para las causas fatales.

Una causa fatal es aquella que genera la desincorporación de un vehículo de manera inmediata. Por lo general estas son generadas por motivos de fuerza mayor o factores que no pueden ser controlados (robo, incendios, terremotos, inundaciones, accidentes graves). Las causas fatales que se identificaron y pueden presentarse en las flotas estudiadas son las siguientes:

- Sinistros reportados como pérdida total: Son aquellos accidentes que provocan un daño severo en un vehículo, de forma tal que lo deja inoperativo permanentemente, o que su reparación represente más del 75% de su valor comercial. Este porcentaje se establece en función de lo que presentaría el factor de riesgo de la reparación combinado con el esfuerzo que ameritaría. El robo de los vehículos es considerado como pérdida total en los casos en que la misma sea irrecuperable o de hallarse estas necesiten de un gran gasto para que vuelvan a ser operativas.
- Reparaciones sin garantía: Son aquellas que no garantice el correcto funcionamiento de los subsistemas del vehículo o implique un factor de riesgo en la recurrencia de una gran cantidad de fallas.
- Escasez de repuestos para el vehículo en el mercado: Es la razón externa por la cual un vehículo no puede ser reparado en un lapso de tiempo aceptable. Por lo general la unidad pierde disponibilidad hasta empezar a generar impacto sobre los costos de mantenimiento. Este criterio debe ser considerado solo en el caso en que la escasez es constante en el tiempo.

Para las causas no fatales.

Una causa no fatal es aquella que cuyo impacto es progresivo en el tiempo sobre los vehículos. Se definen como causas de desincorporación cuando las mismas superan los puntos de tolerancia pautados en el estudio de los costos de mantenimiento o simplemente se hacen inoperativas para función que se destina. Las causas no fatales que se identificaron y pueden presentarse en los vehículos son las siguientes:

- Disminución de la disponibilidad de los vehículos: La disponibilidad operativa de las unidades es uno de parámetros que afecta directamente la vida útil de las mismas. Esta con el pasar del tiempo va disminuyendo hasta llegar al punto en que la proporción de los costos es superior a la disponibilidad. A partir de este punto se estima que las unidades ingresan con mayor frecuencia al taller por mantenimiento correctivo.
- Aumentos de los costos de mantenimiento: Los costos de mantenimiento es el parámetro fundamental a controlar en la gestión de mantenimiento. Si la proporción de los mismos llegan a superar la disponibilidad de las unidades que los generan, se incurriría en un mantenimiento a derroche, que llevará a un incumplimiento de los costos planificados.
- Nivel obsolescencia de la unidad: La obsolescencia es la caída en desuso de los vehículos motivada no por un mal funcionamiento de los mismos, sino por un insuficiente desempeño de sus funciones en comparación con los nuevos vehículos introducidos en el mercado. El nivel de obsolescencia en los vehículos se puede cuantificar utilizando como indicador el factor de oportunidad. En este caso, cuantificado por años de servicios, tipo de blindaje y daños a nivel de carrocería por corrosión.

Adicionalmente antes de tomar la decisión de desincorporar un vehículo se debe realizar un análisis de reemplazo para asegurar que la misma es la más conveniente.

Según DeGarmo (1997), para realizar un análisis de reemplazo se tiene que considerar las siguientes razones:

- Menoscabo físico. (Deterioro)
- Requerimientos Alterados (cambios en el uso)
- Tecnología.
- Financiamiento.

El fácil visualizar que cada una de estas razones se reflejan en las causas antes determinadas, por lo que la estructura del análisis propuesto por este autor es compatible para que sea utilizada en el levantamiento del informe.

La estructura para la realización del análisis de reemplazo (adaptada de la propuesta del autor) que se propone es la siguiente:

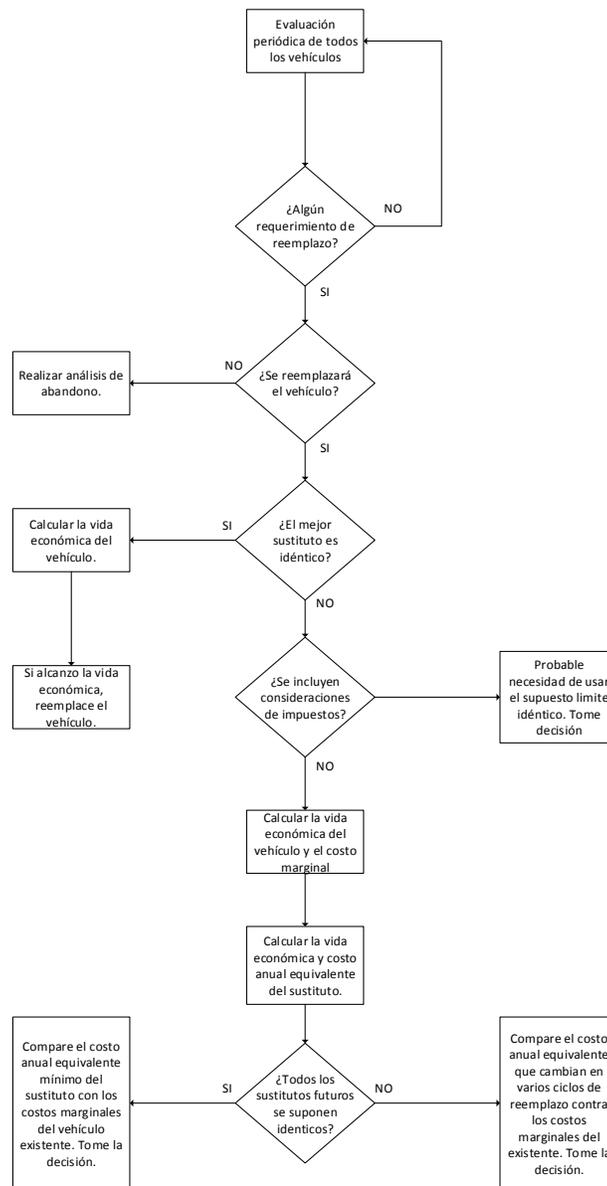


Figura 16 Estructura del análisis de reemplazo propuesto.

Fuente: Elaboración Propia.

Después de determinar todas las acciones correctivas propuestas, es necesario estimar los costos asociados.

En esta parte de la investigación se busca satisfacer el siguiente objetivo:

Objetivo específico 5: Estimar los costos de las acciones propuestas.

6.3. Estimación de los costos asociados a las acciones propuestas.

Para poder estimar los costos asociados generados por las acciones propuestas es necesario identificar cuál de ellas requieren de inversión. La discriminación de las acciones que generan costos de las que no se presenta a continuación:

Tabla 8 Discriminación de las acciones que generan costos asociados.

Fuente: Elaboración Propia.

PROPUESTA DE ACCIONES A TOMAR.	¿Existen costos asociados ?
Habilitar y adiestrar al personal involucrado en la actividad para el uso de la herramienta informática.	SI
Automatizar la actividad con el uso de una herramienta informática.	SI
Implementar un sistema de cita programada. (fijar hora de atención de los vehículos)	NO
Contratar asistentes de mecánico.	SI
Determinar los repuestos esenciales para el taller.	NO
Solicitar un reporte técnico de la calidad de los repuestos al personal mecánico.	NO
Adquirir dos puentes elevadores que faciliten el trabajo de los mecánicos.	SI
Contratar y adiestrar a choferes que puedan realizar la validación de la calidad del mantenimiento.	SI
Distribuir el espacio en el patio de espera.	NO
Definir los criterios para la desincorporación de un vehículo.	NO

La estimación de los costos asociados para cada acción fue establecida en costos actuales (valores presentes) y en referencia a las descripciones de las mismas realizadas en este estudio.

6.3.1. Costos para la acción “Habilitar y adiestrar al personal involucrado en la actividad para el uso de la herramienta informática”.

Para la implementación de esta actividad es necesario requerir de lo siguiente:

- Alquilar de un laboratorio de computación con disponibilidad del módulo Enterprise Asset Management (EAM).- Oracle. (software)
- Contratación de un experto certificado en el uso de la herramienta informática y recomendado por el distribuidor.
- Gastos varios: Todos aquellos insumos en que se tenga que incurrir para la realización del curso.

La inversión requerida se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 9 ²Costos asociados a la acción “Habilitar y adiestrar al personal involucrado en la actividad para el uso de la herramienta informática”.

Fuente: Lógica Sistemas C.A.

DESCRIPCIÓN.	COSTO.
Alquiler de un laboratorio de computación con disponibilidad del “software” . (Para un curso de 15 personas)	Bs.F 15.750,00
Contratación de un experto certificado en el uso de la herramienta informática y recomendado por el distribuidor. (Para un curso de 15 personas)	Bs.F 12.700,00
Gastos varios: Refrigerios, guías, diplomas, material POP. (Para un curso de 15 personas)	Bs.F 4.500,00
Sub Total (sin impuestos)	Bs.F 32.950,00
Impuestos (12%)	Bs.F 3.954,00
TOTAL	Bs.F 36.904,00

² Datos obtenidos de <http://www.logica.com.ve/index.html> el 25/05/2014

6.3.2. Costos para acción “Automatizar la actividad con el uso de una herramienta informática”.

Para la implementación de esta actividad se requiere de la contratación de un servicio de consultoría de ingeniería informática, la cual requiere de ciento veinte (120) horas de trabajo para el desarrollo de la aplicación y treinta y seis (36) horas para la implementación.

La inversión requerida se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 10 ³Costos en “Automatizar la actividad con el uso de una herramienta informática”.

Fuente: Lógica Sistemas C.A.

DESCRIPCIÓN.	PRECIO.
Servicios de consultoria de ingenieria informatica para el desarrollo de una aplicación (120 hrs.)	Bs.F 32.000,00
Servicios de consultoria de ingenieria informatica para la implementación de una aplicación. (36 hrs.)	Bs.F 9.000,00
Sub Total (sin impuestos)	Bs.F 41.000,00
Impuestos (12%)	Bs.F 4.920,00
TOTAL	Bs.F 45.920,00

6.3.3. Costos para acción “Contratar asistentes de mecánico.”

Con base al criterio del jefe de taller, la acción requiere contratar a dos (2) personas con suficientes cualidades para pertenecer a la organización. De ser contratados dos (2) asistentes de mecánico adicionales, el costo de la nómina del Taller se incrementaría de la siguiente forma:

Tabla 11 ⁴Costos asociados a “Contratar asistentes de mecánico.”

Fuente: Servicio Pan Americano de Protección.

DESCRIPCIÓN.	COSTO MENSUAL.
Paquete salarial para el asistente de mecánico. (1)	Bs.F 5.850,00
Paquete salarial para el asistente de mecánico. (2)	Bs.F 5.850,00
TOTAL	Bs.F 11.700,00

³ Datos obtenidos de <http://www.logica.com.ve/index.html> el 25/05/2014

⁴ Datos obtenidos de la gerencia de recursos humanos (25/05/2014).

6.3.4. Costos para la acción “Adquirir dos puentes elevadores que facilite el trabajo de los mecánicos”.

Para determinar los costos asociados para esta acción se tuvo que verificar la carga máxima que soportaría el equipo (puente elevador). Según la ficha técnica del modelo de vehículo más pesado de la flota (Ver anexo), se necesita un equipo que soporte al menos 14 toneladas de carga.

Además se consideró que el equipo tenga la capacidad de realizar la tarea en aproximadamente un 1 minuto.

El equipo seleccionado es el modelo Rotary MCH413 Mobile Lifting System de fabricación americana, el cual se presenta a continuación:



Figura 17 Puente elevador modelo Rotary MCH413 Mobile Lifting System.

Fuente: Dover Corporation.

Para adquirir este equipo es necesario realizar una importación del mismo y los costos son los siguientes:

Tabla 12 ⁵Costos asociados a la compra de 2 puentes elevadores Rotary MCH413.

Fuente: Dover Corporation.

DESCRIPCIÓN.	COSTO EN DÓLARES.	COSTO EN BOLÍVARES.
Columnas Elevadoras Rotary MCH413 Mobile Lifting System (1)	USD 4.850,00	Bs.F 250.454,00
Columnas Elevadoras Rotary MCH413 Mobile Lifting System (2)	USD 4.850,00	Bs.F 250.454,00
Importación	USD 1.150,00	Bs.F 59.386,00
TOTAL	USD 10.850,00	Bs.F 560.294,00

6.3.5. Costos para la acción “Contratar y adiestrar a choferes que puedan realizar la validación de la calidad del mantenimiento”.

Con base al criterio del jefe de taller, la acción requiere contratar a dos (2) personas con suficientes cualidades para pertenecer a la organización. De ser contratados dos (2) choferes de prueba que apoyen al proceso de validación, el costo de la nómina del Taller se incrementaría. El adiestramiento de los choferes no incurriría en costos asociados ya que el taller cuenta con los recursos necesarios. El incremento generado por los costos asociados por esta acción se presenta a continuación:

Tabla 13 ⁶Costos asociados a “Contratar y adiestrar a choferes que puedan realizar la validación de la calidad del mantenimiento”.

Fuente: Servicio Pan Americano de Protección.

DESCRIPCIÓN.	COSTO MENSUAL.
Paquete salarial para el chofer de pruebas. (1)	Bs.F 8.275,00
Paquete salarial para el chofer de pruebas. (2)	Bs.F 8.275,00
Adiestramiento de los choferes. (Por parte del técnico de control de calidad y el instructor de adiestramiento técnico del taller)	Bs.F 0,00
TOTAL	Bs.F 16.550,00

⁵ Nota: Datos obtenidos de <http://www.rotarylift.com/LIFTS/MCH413/> el 25/05/2014. La conversión cambiaria para adquisición de divisas estadounidenses se basó en la tasa del Sistema Complementario de Administración de Divisas en su segunda versión (SICAD II) para el día 25/05/2014, la cual fue de 51,64 Bs.F / USD.

⁶ Nota: Datos obtenidos de la gerencia de recursos humanos (25/05/2014).

6.3.6. Resumen de los costos asociados.

Dentro del grupo de acciones propuestas que generan costos asociados se encuentran aquellas que requieren de una inversión única y otras que incrementan los costos en nómina del Taller Central.

La inversión que requiere realizar la compañía para implementar las acciones que requieren un costo único se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 14 Inversión requerida para la implementación de las acciones propuestas.

Fuente: Elaboración Propia

PROPUESTA DE ACCIONES A TOMAR.	INVERSIÓN REQUERIDA.
Habilitar y adiestrar al personal involucrado en la actividad para el uso de la herramienta informática.	Bs.F 36.904,00
Automatizar la actividad con el uso de una herramienta informática.	Bs.F 45.920,00
Adquirir dos puentes elevadores que faciliten el trabajo de los mecánicos.	Bs.F 560.294,00
TOTAL INVERSIÓN.	Bs.F 643.118,00

El incremento de la nómina que debe incurrir la compañía se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 15 Incremento de la nómina del Taller Central.

Fuente Elaboración Propia

PROPUESTA DE ACCIONES A TOMAR.	INVERSIÓN REQUERIDA.
Contratar asistentes de mecánico.	Bs.F 11.700,00
Contratar y adiestrar a choferes que puedan realizar la validación de la calidad del mantenimiento.	Bs.F 16.550,00
TOTAL INCREMENTO DE LA NOMINA.	Bs.F 28.250,00

De acuerdo con la estimación de costos realizada se necesita de una inversión de Bs.F 643.118,00 y un incremento en la nómina del Taller Central de Bs.F 28.250,00 para poder implementar la propuesta de este estudio.

7. CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Luego de culminar el desarrollo del presente estudio, es necesario la elaboración de las conclusiones de los objetivos planteados, así como la elaboración de una serie de recomendaciones con el fin de facilitar en un futuro la implementación de las acciones propuestas.

7.1. Conclusiones.

En términos generales se destaca que se logró determinar las fortalezas y debilidades de los procesos de mantenimiento y desincorporación del Taller Central con el fin de definir las acciones correctivas que brinden una mejora a dichos procesos.

Específicamente se concluye que:

- Se caracterizaron siete (7) procesos involucrados en el mantenimiento y desincorporación de los vehículos de la compañía, los cuales están conformados por cuarenta y nueve (49) actividades que son los factores que los definen.
- El perfil de capacidad interna actual del Taller Central identificó a veintiún (21) factores influyentes (que generan impacto), de los cuales ocho (8) generan fortalezas y trece (13) generan debilidades en los procesos de mantenimiento y desincorporación.
- El análisis del impacto determinó que las causas que generan los costos actuales de mantenimiento son los veintiún (21) factores influyentes identificados.
- La propuesta de acciones permite que las fortalezas descubiertas se mantengan y que las debilidades sean corregidas.

- Se identificó un factor influyente (ausentismo) detectado al cual no se le pudo definir una acción a causa de ser un factor externo a esta investigación.
- La utilización de las herramientas informáticas evitaría las demoras que se generan en los procesos de “Solicitud de mantenimiento” y “Recepción del vehículo”.
- La contratación de cuatro (4) empleados para laborar en el Taller Central evitaría que se generara un fenómeno de cuello de botella en los procesos de “Mantenimiento del vehículo” y la “Validación de la calidad del mantenimiento”
- Los grupos de repuestos e insumos esenciales para el almacén del taller central que ser controlados y vigilados son; Frenos, Ignición, Combustible, Eléctrico, Servicio, Motor, Suspensión y Cauchos.
- La distribución de la zona de espera facilitaría el flujo de vehículos que ingresa al taller central y reduciría las demoras.
- La adquisición de dos (2) puentes elevadores reduciría en al menos 12 minutos por vehículo los tiempos de atención en el proceso de “Mantenimiento del vehículo”.
- Entre el grupo de acciones propuestas se percibe que la implementación de los “criterios de desincorporación” y la “evaluación periódica de los vehículos” generaran un impacto significativo, debido a la existencia de una importante cantidad de vehículos con un alto grado de antigüedad.
- Se concluye que se debe formalizar como un proceso “la evaluación periódica de los vehículos” con el fin de evitar que la compañía tenga que operar con una mayor cantidad de vehículos que la requerida.
- Se determinó que existen cinco (5) acciones propuestas que no generan costos asociados.

- La estimación de los costos asociados a las acciones propuestas determinó se necesita de una inversión de Bs.F 643.118,00 y un incremento en la nómina del Taller Central de Bs.F 28.250,00 para poder implementar la propuesta de este estudio hoy en día.

7.2. Recomendaciones.

- Se recomienda elaborar un plan de inversión para la implementación de las acciones propuestas en este Trabajo Especial de Grado.
- En el desarrollo e implementación de una aplicación informática para automatizar la generación de citas de los vehículos al Taller Central una opción factible y más económica sería realizarlo a través de un Trabajo Especial de Grado, en donde potencialmente se contrataría a un estudiante de ingeniería informática el cual tendría a un experto como tutor.
- Se detectaron oportunidades de mejora en la gestión del almacén, por lo que se recomienda desarrollar e implementar un proyecto en esa área. Es una opción factible contratar a otro estudiante de ingeniería industrial que desarrolle el estudio de dicho proyecto.
- Se recomienda para el caso que la compañía no pueda adquirir divisas a través del Sistema Complementario de Administración de Divisas en su segunda versión (SICAD II), sino lo haga por medio de otros mercados diversos, realizar un análisis de factibilidad económica considerando que tope de la tasa cambiaria es conveniente y aceptable para la adquisición de herramientas y/o equipos importados.
(Puente elevador)
- Implementar una política de desincorporación de los vehículos más antiguos de la compañía utilizando los criterios formulados en este estudio.

Bibliografía

- Dover Corporation . (25 de 05 de 2014). *Rotary web site*. Obtenido de <http://www.rotarylift.com/Heavy-Duty-Lifts/>
- Arias Odon, F. G. (1999). *El proyecto de Investigación: Guía para su elaboración* . Caracas: EPISTEME,C.A.
- COVENIN (3049:93). (1993). *Mantenimiento Definiciones*. Caracas: Comisión Venezolana de Normas Industriales. Ministerio de Fomento.
- Cuatrecasas, L. (2000). *TPM: Hacia la competitividad a través de la eficiencia de los equipos de producción*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000.
- DeGarmo, E. P. (1997). *Ingeniería Económica*. Naucalpan de Juárez: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Escuela de Ingeniería Industrial UCAB. (2003). *Instructivo de Trabajo Especial de Grado de la Escuela de Ingeniería Industrial*. Caracas: Universidad Católica Andrés Bello.
- García Garrido, S. (08 de Enero de 2003). *Organización y Gestión Integral del Mantenimiento*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Hernández, R. F. (2003). *Metodología de la investigación*. Mexico D.F.: Mc Graw Hill.
- Logica Sistemas C.A. (25 de 05 de 2014). *Logica Sistemas web site*. Obtenido de <http://www.logica.com.ve/index.html>
- Nava, J. (2004). *Teoría de Mantenimiento, Fiabilidad*. Merida: Universidad de los Andes.
- Prando, R. (1996). *Manual de Gestión de Mantenimiento a la medida* . Guatemala: Piedra Santa.
- Reguera, A. (2008). *Metodología de la investigación lingüística: prácticas de escritura*. Córdoba: Editorial Brujas.
- Ribis, S. (2012). *Apuntes de la clases de "Gestión de Mantenimiento"*. Caracas.
- Sabino, C. (2000). *El proceso de la investigación* . Caracas: Editorial Panapo.
- Serna, H. (2007). *Gerencia Estratégica*. Panamericana : 3R Editores .

Servicio Pan Americano de Protección C.A. (24 de Enero de 2014). *La compañía: Servicio Pan Americano de Protección C.A.* Obtenido de Servicio Pan Americano de Protección web site: <http://www.serviciopanamericano.com/>

Smith, A. M. (1993). *Reliability-Centered maintenance*. Oxford: McGraw-Hill.



**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**MEJORAS EN EL CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL MANTENIMIENTO Y LA
DESINCORPORACIÓN DE UNA FLOTA DE VEHÍCULOS PERTENECIENTES
A UNA CORPORACIÓN DE TRANSPORTE Y CUSTODIA DE VALORES.
(ANEXOS)**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: Torres González, Carlos José

PROFESOR GUÍA: Ing. MSc. Emmanuel López

FECHA: Caracas, Mayo 2014.



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 16:49

Página: 1 de 1

RIF: J-9903194-8
Número de ODT: ODT29033
Descripción: MTO. PREVENTIVO MITSUBISHI L-300 40.000 KM
Número de Solicitud: Cerrado
Número de ODT ppal: Cerrado
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Mantenimiento Preventivo
Actividad: EAM-MP-MITSUBISHI/L-300-40.000
Grupo: MITSUBISHI PANEL L-300
Num de activo: RVH-V7322
Num de Reconstruible: MITSUBISHI PANEL L-300 AÑO 2008 (210101)

Compañía: Documentos Mercantiles SA
Resp del Mantenimiento: DOM-RC
Taller Responsable: Domesa Región Capital
Grupo Responsable: TALLER CENTRAL
Area: GRUPO I
Fecha Inicio programada: 1011 Oficina Caracas, 430 Servicio Contratado
Fecha Cierre: 30-AGO-12
Kilometraje: 06-SEP-12
Fecha de Medición: 140435
 20-SEP-12

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
10	MTO. PREVENTIVO			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
1	MEC. I	BARCO QUINTERO TOMY		11.67
				6.5
Tiempo Real	Firma			
11	EL TABLERO SUENA MUCHO			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			
12	LAS ROLINERAS DE LAS RUEDAS DELANTERA LE SUENAN LOS FRNOS ESTAN MUY LARGO			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			

Firma Coord. De Taller

Firma del Jefe de Taller

Anexo 1 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo de un vehículo Mitsubishi L-300.



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 16:49

Página: 1 de 2

RIF: J-9903194-8
Número de ODT: ODT29867
Descripción: MTO. CORRECTIVO SISTEMA D DIRECCION
Número de Solicitud: Cerrado
Número de ODT ppal: Cerrado
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Mantenimiento Correctivo
Actividad: EAM-ACT-MC-11
Grupo: FORD F-350
Num de activo: RVH-V5015
Num de Reconstruible: FORD F-350 AÑO 2008 (1021011417)

Compañía: Servicio Pan Americano de Protección CA
Resp del Mantenimiento: OP SMONICA
Taller Responsable: Operaciones Sta. Mónica
Grupo Responsable: TALLER CENTRAL
Area: GRUPO IV
Fecha Inicio programada: 1011 Oficina Caracas, 417 R/E Tripulación
Fecha Cierre: 21-AGO-12
Kilometraje: 28-AGO-12
Fecha de Medición: 134366
 28-SEP-12

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
11	A 80 KM/H EL VEHICULO TIEMBLA			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
1	MEC. II	MONTILLA ABACHE JOSUE		8.17
				6.41
Tiempo Real	Firma			
12	REV. TREN DELANTERO			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			
13	ALINEAR Y BALANCEAR			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			
14	FRENO DE MANO LARGO			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			
15	CAMBIAR GOMAS DE PEDAL DE FRENO Y CLUTCH			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			
Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento

Anexo 2 Orden de trabajo para un mantenimiento correctivo de un vehículo Ford F-350 blindado.



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 16:50

Página: 1 de 2

RIF: J-00034194-0
Número de ODT: ODT29382
Descripción: MTTO, PREVENTIVO FORD F-350 5.000 KM
Número de Solicitud:
Número de ODT ppal:
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Mantenimiento Preventivo
Actividad: EAM-MP-FORD/F-350-5.000
Grupo: FORD F-350
Num de activo: RVH-V5016
 FORD F-350 AÑO 2008 (1021011417)
Num de Reconstruible:

Compañía: Servicio Pan Americano de Protección CA
Resp del Mantenimiento: OP.SMONICA
 Operaciones Sta. Mónica
Taller Responsable: TALLER CENTRAL
Grupo Responsable: N/A
Area: 1011 Oficina Caracas, 417 R/E Tripulación
Fecha Inicio programada: 20-SEP-12
Fecha Cierre: 04-OCT-12
Kilometraje: 106599
Fecha de Medición: 28-SEP-12

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
10	MTTO, PREVENTIVO			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
1	MEC_I			0
Tiempo Real	Firma			
6				
Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
11	MOTOR NO TIENE FUERZA			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			
Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
12	REV. FILTRO DE AIRE Y GASOLINA			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			
Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
13	REV. CLUTCH ESTA SONANDO			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			
Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
14	AIRE ACONDICIONADO NO ENFRÍA			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
Tiempo Real	Firma			
Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento

Anexo 3 Orden de trabajo para un mantenimiento correctivo de un vehículo Ford F-350 no blindado.



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 16:50

Página: 1 de 1

RIF: J-00034194-0
Número de ODT: ODT12768
Descripción: 34168 - MULTIMARCA EXPRESS, C.A.
Número de Solicitud:
Número de ODT ppal:
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Servicio Externo
Actividad: EAM-ACT-SERV-10
Grupo: MITSUBISHI PANEL L-300
Num de activo: RVH-V7000
 MITSUBISHI PANEL L-300 AÑO 1998 (210101)
Num de Reconstruible:

Compañía: Documentos Mercantiles SA
Resp del Mantenimiento: DOM-RC
 Domesa Región Capital
Taller Responsable: TALLER EXTERNO
Grupo Responsable: N/A
Area: 1011 Oficina Caracas, 430 Servicio Contratado
Fecha Inicio programada: 30-SEP-11
Fecha Cierre: 25-OCT-11
Kilometraje: 286806
Fecha de Medición: 27-SEP-12

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
20	ALINEACION Y BALANCEO			TC_RVH
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado
10	SERV-10.2			1
Tiempo Real	Firma			
0				

Firma Coord. De Taller

Firma del Jefe de Taller

Anexo 4 Orden de trabajo para la solicitud de servicio externo de un Mitsubishi L-300.



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 16:50

Página: 1 de 1

RIF: J-00034194-0

Número de ODT: ODT23055
Descripción: MTTO. CORRECTIVO SISTEMA TRANSMISION

Compañía: Documentos Mercantiles SA
Resp del Mantenimiento: DOM-RC
Domesa Región Capital
Taller Responsable: TALLER CENTRAL
Grupo Responsable: GRUPO IV
Area: 1011 Oficina Caracas, 430 Servicio Contratado
Fecha Inicio programada: 06-JUN-12
Fecha Cierre: 13-JUN-12
Kilometraje: 178496
Fecha de Medición: 27-SEP-12

Número de Solicitud:
Número de ODT ppal:
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Mantenimiento Correctivo
Actividad: EAM-ACT-MC-05
Grupo: MITSUBISHI PANEL L-300
Num de activo: RVH-V7173
MITSUBISHI PANEL L-300 AÑO 2005 (210101)

Num de Reconstruible:

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
11	REV. CLUTCH ESTA DURO			TC_RVH

Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado	Tiempo Real	Firma
1	MEC_I	HERNANDEZ GUILLARTE ANGEL		2.5	1.67	

Firma Coord. De Taller

Firma del Jefe de Taller

**Anexo 5 Orden de trabajo para el mantenimiento correctivo para un Mitsubishi L-300
(Control de la mano de obra).**



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 16:50

Página: 1 de 1

RIF: J-00034194-0

Número de ODT: ODT29430
Descripción: MTTO. PREVENTIVO FORD F-350 100.000 KM

Compañía: Documentos Mercantiles SA
Resp del Mantenimiento: DOM-RC
Domesa Región Capital
Taller Responsable: TALLER CENTRAL
Grupo Responsable: N/A
Area: 1011 Oficina Caracas, 430 Servicio Contratado
Fecha Inicio programada: 24-SEP-12
Fecha Cierre: 04-OCT-12
Kilometraje: 400594
Fecha de Medición: 24-SEP-12

Número de Solicitud:
Número de ODT ppal:
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Mantenimiento Preventivo
Actividad: EAM-MP-FORD/F-350-100.000
Grupo: FORD F-350
Num de activo: RVH-V7327
FORD F-350 AÑO 2009 (2101011430)

Num de Reconstruible:

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
10	MTTO. PREVENTIVO			TC_RVH

Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado	Tiempo Real	Firma
1	ELECTROMECC			0	16	

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
11	CAMBIO DE CAUCHOS			TC_RVH

Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado	Tiempo Real	Firma

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
12	REV. TREN DELANTERO			TC_RVH

Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado	Tiempo Real	Firma

Firma Coord. De Taller

Firma del Jefe de Taller

**Anexo 6 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo para un Mitsubishi L-300
(Cambio de Cauchos).**



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 16:51

Página: 1 de 1

RIF: J-00034194-0

Número de ODT: ODT29263
Descripción: MTT0. CORRECTIVO SISTEMA FRENOS

Compañía: Documentos Mercantiles SA
Resp del Mantenimiento: DOM-RC
Domesa Región Capital
Taller Responsable: TALLER CENTRAL
Grupo Responsable: GRUPO III
Area: 1011 Oficina Caracas, 430 Servicio Contratado
Fecha Inicio programada: 13-SEP-12
Fecha Cierre: 25-SEP-12
Kilometraje: 400594
Fecha de Medición: 24-SEP-12

Número de Solicitud:
Número de ODT ppal:
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Mantenimiento Correctivo
Actividad: EAM-ACT-MC-06
Grupo: FORD F-350
Num de activo: RVH-V7327
FORD F-350 AÑO 2009 (2101011430)

Num de Reconstruible:

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
11	REV. RUEDAS DELANTERAS YA QUE AL FRENAR JALA HACIA LOS LADO			TC_RVH

Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado	Tiempo Real	Firma
1	MEC_I	BRICENO TORCATES JESUS		4	2	

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
12	FRENA UNA SOLA RUEDA			TC_RVH

Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado	Tiempo Real	Firma

Firma Coord. De Taller

Firma del Jefe de Taller

Anexo 7 Orden de trabajo para el mantenimiento correctivo de un Mitsubishi L-300 (Revisión de falla).



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 16:51

Página: 1 de 1

RIF: J-00034194-0

Número de ODT: ODT28203
Descripción: SANTO MOTO, C.A. N° 39015

Compañía: Documentos Mercantiles SA
Resp del Mantenimiento: DOM-RC
Domesa Región Capital
Taller Responsable: TALLER CENTRAL
Grupo Responsable: N/A
Area: 1011 Oficina Caracas, 430 Servicio Contratado
Fecha Inicio programada: 26-JUL-12
Fecha Cierre: 23-AGO-12
Kilometraje: 400594
Fecha de Medición: 24-SEP-12

Número de Solicitud:
Número de ODT ppal:
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Servicio Externo
Actividad: EAM-ACT-SERV-11
Grupo: FORD F-350
Num de activo: RVH-V7327
FORD F-350 AÑO 2009 (2101011430)

Num de Reconstruible:

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento
10	SERVICIO DE SISTEMA DE ESCAPE			TC_RVH

Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado	Tiempo Real	Firma
1	SERV-11			1	1	

Firma Coord. De Taller

Firma del Jefe de Taller

Anexo 8 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo de un Ford F-350 no blindado (Servicio externo).



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 17:36

Página: 1 de 1

REF: J-00034194-0

Número de ODT: ODT28673
Descripción: MTTQ. PREVENTIVO MITSUBISHI L-300 15.000 KM

Compañía: Documentos Mercantiles SA
Resp del Mantenimiento: DOM-RC
Domesa Región Capital
Taller Responsable: TALLER CENTRAL
Grupo Responsable: GRUPO I
Area: 1011 Oficina Caracas, 430 Servicio Contratado
Fecha Inicio programada: 14-AGO-12
Fecha Cierre: 23-AGO-12
Kilometraje: 218091
Fecha de Medición: 27-SEP-12

Número de Solicitud:
Número de ODT ppal:
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Mantenimiento Preventivo
Actividad: EAM-MP-MITSUBISHI/L-300-15.000
Grupo: MITSUBISHI PANEL L-300
Num de activo: RVH-V7092
MITSUBISHI PANEL L-300 AÑO 2002 (210101)

Num de Reconstruible:

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento		
10	MTTO. PREVENTIVO			TC_RVH		
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado	Tiempo Real	Firma
1	MEC. II	CARDORE LOPEZ REGGIE		5.25	3.17	
11	CAMBIAR CABLE DE BUJIAS Y BUJIAS			TC_RVH		
12	ALINEACION Y BALANCEO			TC_RVH		
13	CAMBIAR CEPILLOS LP			TC_RVH		

Firma Coord. De Taller

Firma del Jefe de Taller

Anexo 9 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo para un Mitsubishi L-300 (De múltiples fallas y servicios).



Orden de Trabajo (ODT)
Taller de Repuestos REPUESTOS_SPP

Fecha Reporte: 05/10/2012 17:36

Página: 1 de 2

REF: J-00034194-0

Número de ODT: ODT28611
Descripción: MTTQ. PREVENTIVO MITSUBISHI L-300 5.000 KM

Compañía: Documentos Mercantiles SA
Resp del Mantenimiento: DOM-RC
Domesa Región Capital
Taller Responsable: TALLER CENTRAL
Grupo Responsable: GRUPO I
Area: 1011 Oficina Caracas, 430 Servicio Contratado
Fecha Inicio programada: 01-AGO-12
Fecha Cierre: 09-AGO-12
Kilometraje: 190373
Fecha de Medición: 31-AGO-12

Número de Solicitud:
Número de ODT ppal:
Estado de ODT: Cerrado
Tipo de Mantenimiento: Mantenimiento Preventivo
Actividad: EAM-MP-MITSUBISHI/L-300-5.000
Grupo: MITSUBISHI PANEL L-300
Num de activo: RVH-V7136
MITSUBISHI PANEL L-300 AÑO 2003 (210101)

Num de Reconstruible:

Operaciones

Sec Op	Descripción Op	Op. Completa	Fecha finalización	Departamento		
10	MTTO. PREVENTIVO			TC_RVH		
Sec	Recursos	Persona	Grupo	Tiempo Estimado	Tiempo Real	Firma
1	MEC. II	PALENCIA ROJAS JESUS		17.33	12.17	
11	REP. CLUTCH			TC_RVH		
12	REV. FRENO DELANTERO			TC_RVH		
13	REV. TREN DELANTERO			TC_RVH		
14	DIRECCIÓN DEMASIADO DURA			TC_RVH		

Anexo 10 Orden de trabajo para el mantenimiento preventivo de un Mitsubishi L-300 (Revisión y Diagnostico).



SERVICIO PANAMERICANO DE PROTECCION
GERENCIA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPOS OPERATIVOS

N° de Control: FTC - 0007

Inspección General del Vehículo Salida

Fecha: / /

N° de Solicitud:

N° de Unidad:

Compañía:

Marca:

Modelo:

Año:

Placa:

Vehículo Liviano Blindado

Especificar la condición de cada parametro a evaluar en el vehículo:

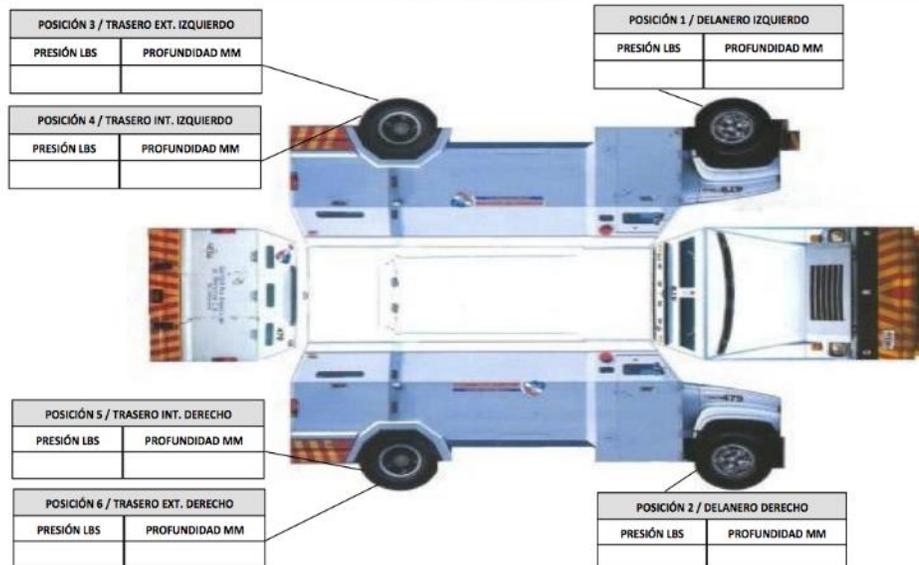
FLUIDOS	IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD
---------	--------------------------

Motor <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Dirección <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Liga de Frenos <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Refrigerante <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Limpia parabrisa <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio	Gato <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Extintor <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Triangulo de seguridad <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Llave de Cruz <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Caucho de repuesto <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio
--	---

SISTEMA ELECTRICO

Luces Alta/Baja <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Luces de retroceso <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Luces de cruce <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Luces de emergencia <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio	Bateria <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Bornes <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Medidores del tablero <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio Alternador <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Ajuste <input type="checkbox"/> Req. Cambio
--	--

MEDICION PRESION AIRE Y PROFUNDIDAD CAUCHOS



POSICIÓN 3 / TRASERO EXT. IZQUIERDO PRESIÓN LBS PROFUNDIDAD MM _____ _____	POSICIÓN 1 / DELANERO IZQUIERDO PRESIÓN LBS PROFUNDIDAD MM _____ _____
POSICIÓN 4 / TRASERO INT. IZQUIERDO PRESIÓN LBS PROFUNDIDAD MM _____ _____	
POSICIÓN 5 / TRASERO INT. DERECHO PRESIÓN LBS PROFUNDIDAD MM _____ _____	
POSICIÓN 6 / TRASERO EXT. DERECHO PRESIÓN LBS PROFUNDIDAD MM _____ _____	POSICIÓN 2 / DELANERO DERECHO PRESIÓN LBS PROFUNDIDAD MM _____ _____

Observaciones:

Inspeccionado Por _____

Departamento que solicitó la inspección _____

Anexo 11 Ficha de inspección para la salida de los vehículos Ford F-350 blindados al taller central.

Inspección General del Vehículo - Entrada									
Fecha: / /			N° de Solicitud:			N° de Unidad:			
Marca:			Modelo:			Año:			
Placa:			Vehículo <input type="checkbox"/> Liviano <input type="checkbox"/> Blindado			KM:			
Especificar la condición de cada parámetro a evaluar en el vehículo:									
FLUIDOS				IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD					
	Ok	Ajuste	Cambio		Ok	Ajuste	Cambio		
Aceite del Motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gato	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Dirección	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Extintor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Liga de Frenos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Triangulo de Seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Refrigerante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Llave de Cruz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Limpia Parabrisa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Caucho de Repuesto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
				Cinturones de Seguridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
SISTEMA ELECTRICO				ASPECTOS GENERALES					
	Ok	Ajuste	Cambio		Ok	Ajuste	Cambio		
Batería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nivel Pedal Freno y Clutch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bornes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frenos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Luces Alta/Baja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Estado del Neumático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Luces Traseras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presión de Aire Neumático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Luces de Retroceso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Espejos Retrovisores	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Luces de Cruce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rotulado - Emblemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Luces de Emergencia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tren Delantero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Medidores del Tablero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Motor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
				Transmisión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
				ACCESORIOS					
					Ok	Ajuste	Cambio	N/A	
				Alarma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Encendedor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Radio / CD	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Antena	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Corneta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Aire Acondicionado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Alfombras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				Tapicería	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
				<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> Marcar en la figura con: X Daño de Pintura 0 Abolladura </div>					
									
Observaciones:									

Inspeccionado Por: _____					Conductor: _____				

Anexo 12 Ficha de inspección para la entrada de los vehículos Ford F-350 al Taller Central.

 SERVICIO PAN AMERICANO DE PROTECCIÓN, C.A. Gerencia Nacional de Mantenimiento	SOLICITUD DE SERVICIO EXTERNO	SERVICIO N° _____															
SERVICIO SOLICITADO																	
<input type="checkbox"/> LATONERÍA Y PINTURA <input type="checkbox"/> FRENSOS <input type="checkbox"/> CAUCHOS - ALINEACION, BALANCEO, MISCELÁNEOS <input type="checkbox"/> SISTEMA DE ESCAPE <input type="checkbox"/> LAVADO Y ENGRASE <input type="checkbox"/> TAPICERÍA <input type="checkbox"/> AIRE ACONDICIONADO <input type="checkbox"/> TORNEO DE PIEZAS <input type="checkbox"/> INSTALACION Y/O REPARACION DE ACCESORIOS <input type="checkbox"/> REPARACION GENERAL DE VEHICULOS (LATONERIA, PINTURA, MECANICA, SISTEMA ELECTICO, ETC) <input type="checkbox"/> SERVICIO DE TRANSPORTE (GRUAS, MONTACARGAS) <input type="checkbox"/> REPARACION GENERAL DE EQUIPOS RECUPERADOS <input type="checkbox"/> RECTIFICACION - PARTES DE MOTOR <input type="checkbox"/> RADIADORES <input type="checkbox"/> DIRECCION Y SUSPENSION																	
DESCRIPCION DE LA PIEZA O COMPONENTE A REPARAR _____ _____ _____ _____ _____																	
ENTREGADO POR ALMACÉN																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">FECHA SOLICITUD</th> <th colspan="2">HORA SOLICITUD</th> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">DIA</td> <td style="width: 10%;">MES</td> <td style="width: 10%;">AÑO</td> <td style="width: 10%;">AM</td> <td style="width: 10%;">PM</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	FECHA SOLICITUD			HORA SOLICITUD		DIA	MES	AÑO	AM	PM							
FECHA SOLICITUD			HORA SOLICITUD														
DIA	MES	AÑO	AM	PM													
RECIBIDO POR EL PROVEEDOR																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">FECHA RECEPCION</th> <th colspan="2">HORA RECEPCION</th> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">DIA</td> <td style="width: 10%;">MES</td> <td style="width: 10%;">AÑO</td> <td style="width: 10%;">AM</td> <td style="width: 10%;">PM</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	FECHA RECEPCION			HORA RECEPCION		DIA	MES	AÑO	AM	PM							
FECHA RECEPCION			HORA RECEPCION														
DIA	MES	AÑO	AM	PM													
RECIBIDO POR EL TALLER																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">FECHA RECEPCION</th> <th colspan="2">HORA ENTREGA</th> </tr> <tr> <td style="width: 10%;">DIA</td> <td style="width: 10%;">MES</td> <td style="width: 10%;">AÑO</td> <td style="width: 10%;">AM</td> <td style="width: 10%;">PM</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	FECHA RECEPCION			HORA ENTREGA		DIA	MES	AÑO	AM	PM							
FECHA RECEPCION			HORA ENTREGA														
DIA	MES	AÑO	AM	PM													

Anexo 13 Plantilla de solicitud de servicios externos emitida por el Taller Central.



SERVICIO PAN AMERICANO DE PROTECCIÓN, C.A.
Gerencia Nacional de Mantenimiento

SOLICITUD DE REPARACION DE EQUIPOS

ODT N° _____

N° UNIDAD	KILOMETRAJE	OFICINA	DEPENDENCIA	REPORTADO POR:	N° EMPLEADO

MOTOR

- SE RECALIENTA
- GOLPEA
- DIFICULTA ARRANQUE
- FALLA
- NO TIENE FUERZA
- SE APAGA
- HACE EXPLOSIONES

CLUTCH

- DESLIZA
- SE PEGA

DIRECCIÓN

- DURA
- MUCHO JUEGO
- TIEMBLA
- CHILLA

CAUCHOS

- CORTADO
- PINCHADO
- DESGASTADO
- CAUCHO REPUESTO

ALTERNADOR

- NO CARGA
- CORREA DAÑADA

AGUA (FILTRACIÓN)

- BOMBA
- CONEXIONES
- RADIADOR
- MANGUERAS
- CORREA BOMBA AGUA

ARRANQUE

- SE PEGA
- NO FUNCIONA

GASOLINA

- BOMBA
- CARBURADOR
- TANQUE
- TUBERÍAS
- MARCADOR

FRENOS

- CHILLAN
- BAJOS
- DISPAREJOS

RUIDOS

- MOTOR
- ARRANQUE
- DIRECCIÓN
- TRANSMISIÓN
- RUEDAS DELANTERAS
- RUEDAS TRASERAS
- CAJA DE VELOCIDAD

ACEITE (FILTRACIÓN)

- CARTER
- TAPA DE ACEITE
- TAPA VÁLVULA
- FILTRO
- PRESIÓN
- FALTA ACEITE

ELECTRICIDAD

- SILVINES
- STOP
- LUCES GENERAL
- LUZ INTERNA
- LUZ EXTERNA
- BATERÍA
- BORNES

VARIOS

- CORNETA
- EXTINGUIDOR
- LIMPIA PARABRISAS
- ESPEJOS
- VELOCÍMETRO
- ODÓMETRO
- VENTILADORES

OTROS

- COMPUTERTAS
- ASIENTOS
- VIDRIOS ASTILLADOS
- BISAGRAS

GRASAS

- RUEDAS
- CARDAN
- TREN DELANTERO

OTROS DEFECTOS: _____

El siguiente renglon es para ser llenados "únicamente" por el Jefe de Flota del Taller Central o Jefe de Taller del los talleres del interior del país.

NOMBRE DEL JEFE DE FLOTA	N° EMPLEADO	OFICINA	DEPENDENCIA	FIRMA
TRABAJO A REALIZAR				

FECHA RECEP. TALLER			HORA LLEGADA	
DIA	MES	AÑO	AM.	PM.

- MOTIVO DE ENTRADA AL TALLER (Se puede seleccionar mas de una)**
- MITTO. CORRECTIVO PROG.
 - MITTO. CORRECTIVO NO PROG.
 - MITTO. PREVENTIVO PROG.
 - MITTO. PREVENTIVO NO PROG.

- AUXILIO VIAL
- SINIESTRO
- MEJORAS

- REINCIDENCIA**
- CALIDAD DEL REPUESTO
 - POR FALLA NO REPORTADA
 - POR GARANTIA / CALIDAD

Anexo 14 Solicitud de reparación o sustitución de repuesto.



**SERVICIO PANAMERICANO DE PROTECCION
GERENCIA NACIONAL DE MANTENIMIENTO**

Especificaciones y Ficha Técnica del Vehículo

Marca: Ford

Modelo: F-350



Motor

Especificación	5.4 L de Inyección Electrónica
Desplazamiento	5408 cc
Tipo	V-8 OHV MPFI
Potencia	235 HP
Relación de Compresión	9.0:1 (5.0 Lts) / 8.8:1 (5.8 Lts)
Tanque de Combustible	114.0 Lts
Encendido	Electrónico
Alternador	95 Amp
Batería	750 AMPS (43JM) / 780 AMPS (60BSEV)

Transmisión

Manual Tremex de 5 Velocidades
Manual ZF 6 Velocidades con dirección hidráulica

Lubricante	Descripción	Capacidad
Aceite de Motor	SAE 5W-30 / CI4 15W40	6,6 L
Aceite de Transmisión	Motorcraft, Mercon V, Multiuso ATF	
Aceite de la dirección	Mercon ATF / Mercron 3	
Refrigerante	Naranja: DEX-COOL WSS-M997B44-D	16,9 L
Líquido de Frenos	DOT-3	

Frenos

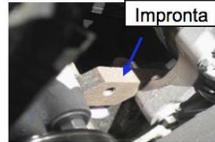
Delanteros: Discos
Traseros: Tambores

Neumático

750R16 G22 / 750R16 XCA PLUS

Ring

16022

Impronta del Serial de Carrocería		Impronta del Serial de Motor
Chasis	 Puerta del Piloto  Ubicada en el Tablero - Cluster	<p>Abrir el Capot</p> 
Blindado	 Ubicada en el exterior del vehículo, en el límite del parabrisas y el capot.	<p>Impronta</p> 

Anexo 15 Ficha técnica de los vehículos pertenecientes a la corporación.

Anexo 16 Glosario de términos interno.

Glosario de términos utilizados en el Taller Central.

En la realización de esta investigación se utilizaron algunas de las terminologías internas utilizadas por los empleados de la compañía para hacer referencia a los sistemas que conforman los vehículos. Dichos términos son los que fueron visualizados en la descripción del conjunto de repuestos e insumos que son registrados en la base de datos del almacén ubicado en el Taller Central. A continuación se presenta la definición de dichos términos:

“*Frenos*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos involucrados en el sistema de frenado de los vehículos, por ejemplo pastillas, bandas, liga, tambores, etc.

“*Ignición*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos involucrados en el sistema de ignición de los vehículos, el cual genera el arranque del motor.

“*Combustible*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos involucrados en el sistema de combustible de los vehículos, es decir aquel que alimenta de combustible al motor.

“*Eléctrico*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos involucrados en los sistemas de eléctricos de los vehículos, es decir aquellos que suministran electricidad a los sistemas que lo requieran o cumplen una funcionalidad y son eléctricos.

“*Servicio*”: Es el nombre denominado para el conjunto de servicios e insumos requeridos por los vehículos para su mantenimiento, por ejemplo latonería y pintura, lavado y engrase, etc.

“*Motor*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos que conforman el motor de los vehículos, por ejemplo cámaras, bielas, pistones, cigüeñales, etc.

“*Suspensión*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos involucrados en el sistema de suspensión de los vehículos, por ejemplo; amortiguadores, ballestas, espirales, etc.

“*Cauchos*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos involucrados en las ruedas de los vehículos, por ejemplo; rines, cauchos, tripa, gusanillo, etc.

“*Dirección*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos involucrados en el sistema de dirección de los vehículos, como por ejemplo cajetines, terminales, bombas, etc.

“*Transmisión*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos involucrados en el sistema de transmisión de los vehículos, el cual permite suministrar la potencia del motor a las ruedas.

“*Chasis y Carrocería*”: Es el nombre denominado para el conjunto de piezas involucradas con el chasis y carrocería de los vehículos.

“*Enfriamiento*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos involucrados en el sistema de refrigeración de los vehículos, es decir que es aquel que enfría al motor y a la cabina.

“*Diferencial*”: Es el nombre denominado para el conjunto de repuestos e insumos que conforman el diferencial de los vehículos, es decir aquel que distribuye la potencia en las ruedas según las exigencias del terreno transitado.