

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
	Dependencia	Aprobado		Pág.
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADÉMICO		ii(62)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	OSCAR ALEXANDER AMAYA GÓMEZ		
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA		
DIRECTOR	LEONARDO NAVARRO TORRADO		
TÍTULO DE LA TESIS	DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL EN LOS PROCESOS DESARROLLADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA ELECTROMECAÑICOS DE LA GUAJIRA		
RESUMEN (70 palabras aproximadamente)			
<p>LA REALIZACIÓN DE LAS PASANTÍAS FUE EN LA EMPRESA ELECTROMECAÑICOS DE LA GUAJIRA, ENTIDAD ENCARGADA DE PRESTAR LOS SERVICIOS A TODO EL PARQUE AUTOMOTOR DEL DISTRITO ESPECIAL TURÍSTICO Y CULTURAL DE RIOHACHA, Y A TODO EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA EN GENERAL. DURANTE EL TIEMPO DE PASANTÍAS ABRIERON EL CAMINO A UN SISTEMA DE CONTROL EN LOS PROCESOS, EN EL QUE SE DIO SOLUCIÓN A TODAS LAS PROBLEMÁTICAS QUE SE ENCONTRARON EN UN PRINCIPIO Y CON EL CUAL SE BUSCA SER ACREEDORES DE LA CERTIFICACIÓN BAJO LA NORMA ISO 9001, LO QUE NOS CONDUCE LOGRAR UNA MAYOR OPTIMIZACIÓN Y PROYECCIÓN CON LOS SERVICIOS QUE SE OFERTAN.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 64	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:



Vía Acolsure, Sede el Algodonal, Ocaña, Colombia - Código postal: 546552
 Línea gratuita nacional: 01 8000 121 022 - PBX: (+57) (7) 569 00 88 - Fax: Ext. 104
 info@ufpso.edu.co - www.ufpso.edu.co

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL EN LOS
PROCESOS DESARROLLADOS EN LOS DEPARTAMENTOS DE MANTENIMIENTO
Y PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA ELECTROMECAÑICOS DE LA GUAJIRA**

AUTOR

OSCAR ALEXANDER AMAYA GÓMEZ

**Proyecto de grado modalidad pasantías realizado como requisito para optar por el título de
ingeniero mecánico**

Director

LEONARDO NAVARRO TORRADO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERIAS

INGENIERÍA MECÁNICA

Ocaña, Colombia

Noviembre, 2019

Índice

Capítulo 1. Elaboración de un sistema de control en los procesos desarrollados en los departamentos de mantenimiento y producción de la empresa Electromecánicos de La Guajira	1
1.1 Descripción breve de la empresa	1
1.1.1 Misión.....	2
1.1.2 Visión.....	2
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	2
1.1.3.1 Objetivos institucionales.	2
1.1.3.2 Objetivos corporativos.....	3
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	5
1.2.1 Planteamiento del problema..	7
1.3 Objetivos de la pasantía	7
1.3.1 Objetivo general..	8
1.3.2 Objetivos específicos.....	8
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar e la misma.....	8
Capítulo 2. Enfoques referenciales.....	10
2.1 Enfoque conceptual.....	10
2.1.1 Mantenimiento.	10
2.1.2 Gestión de calidad.....	12
2.1.3 Enfoques sistémico del mantenimiento industrial.....	13
2.1.3.1 Niveles del enfoque sistémico del mantenimiento.	14
2.1.3.2 Nivel industrial.....	15
2.1.3.3 Nivel de operacional del mantenimiento.....	16

2.1.3.4 Nivel táctico del mantenimiento.....	16
2.1.3.5 Nivel estratégico del mantenimiento.....	16
2.1.4 Gestión de activos en mantenimiento..	16
2.2 Enfoque legal.....	17
2.2.1 Artículo 201. Revisión periódica de los vehículos.....	17
2.2.2 Norma técnica Colombia NTC 5375 (Tercera actualización).....	18
2.2.2.1 Objeto	18
2.2.3 Norma ISO 9001, versión 2015.	18
Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo.....	21
3.1 Presentación de resultados.....	21
3.1.1 Realizar el listado de equipos y herramientas del área operativa de la empresa electromecánicos de la guajira para proporcionar información ordenada que aporte en el proceso de inventario general.....	21
3.1.1.1 Recopilación de información sobre los equipos y herramientas que están a disposición del personal técnico de la empresa.....	22
3.1.1.2 Codificar los equipos y herramientas de la empresa.....	22
3.1.2 Diseñar un sistema de control para los procesos llevados a cabo dentro de los departamentos de mantenimiento y producción en la empresa Electromecánicos de La Guajira.....	26
3.1.2.1 Búsqueda de información sobre los procesos de control realizados en la empresa.....	26
3.1.2.2 Realizar la estandarización de precios para los procesos del área operativa de la empresa.....	27

3.1.2.3 Diseñar formatos para almacenar la información requerida en los procesos de los departamentos de mantenimiento y producción.....	27
3.1.2.3.1 Formato de diagnóstico inicial del vehículo.....	28
3.1.2.3.2 Formato de carga en el área de gerencia servicios y comercial..	28
3.1.2.3.3 Formato de descripción del trabajo..	29
3.1.2.3.4 Formato de mantenimiento preventivo para vehículos de la empresa..	30
3.1.2.3.5 Formato préstamo de equipo/herramienta.....	32
3.1.2.3.6 Formato historial de mantenimiento.....	33
3.1.3 Implementar el sistema de control a nivel operativo en los departamentos de mantenimiento y producción en la empresa electromecánicos de la Guajira.....	34
3.1.3.1 Capacitar Y Orientar Al Personal.....	34
3.1.3.2 Determinación de las marcas de vehículos que se intervienen con más frecuencia en el taller automotor de la empresa electromecánicos de la Guajira	36
3.1.3.3 Fichas técnicas de vehículos de la empresa.....	37
Capítulo 4. Diagnóstico final	39
Conclusiones.....	40
Recomendaciones	41
Referencias	42
Apéndices	43

Lista de tablas

Tabla 1 Diagnóstico inicial de la dependencia- matriz dofa.....	5
Tabla 2 Actividades a desarrollar	8

Lista de figuras

Figura 1. Descripción de la estructura organizacional de la empresa.....	4
Figura 2. Elementos de mantenimiento en un enfoque kantiano.....	14
Figura 3. Niveles del mantenimiento sistemático.....	15
Figura 4. Parámetros de codificación.....	23
Figura 5. Nombre de la empresa y su codificación.....	23
Figura 6. Sucursales de la empresa y su codificación.....	23
Figura 7. Diferentes áreas de la empresa y su codificación.....	24
Figura 8. Tabla de codificación para Scanner Sistematizado.....	24
Figura 9. Codificación de equipos.....	25
Figura 10. Parámetros de codificación.....	27
Figura 11. Diagnóstico inicial del vehículo.....	28
Figura 12. Carga en el área de gerencia, servicio y comercial.....	29
Figura 13. Descripción del trabajo.....	30
Figura 14. Mantenimiento preventivo para vehículo Chevrolet Super Carry.....	31
Figura 15. Mantenimiento preventivo para motocicleta Discovery 135.....	31
Figura 16. Préstamo de equipo/herramienta.....	32
Figura 17. Historial de mantenimiento.....	34
Figura 18. Reunión para socializar de formatos y tratar otros temas.....	35
Figura 19. Diferentes marcas de vehículos por contrato que ingresaron al taller durante las primeras seis semanas.....	36
Figura 20. Ficha Técnica Camión JMC Carryng.....	37
Figura 21. Ficha técnica Chevrolet Super Carry.....	38

Lista de apéndices

Apéndice A. Recopilación de información. Elaboración propia	44
Apéndice B. Equipos con los que cuenta la empresa. Elaboración propia	45
Apéndice C. Archivo físicos encontrados en las diferentes A-Z	46
Apéndice D. Lista detallada de estandarización de precios.	47
Apéndice E. Estructura física de la empresa.....	48
Apéndice F. Diligenciamiento de formatos con la información suministrada por el técnico.....	49
Apéndice G. Reparación de motor de vehículo Mazda BT – 50	50

Resumen

El parque automotor de todo el departamento de La Guajira y del Distrito Especial Turístico y Cultural de Riohacha, día tras día es más ingente, y esta demanda ha sido el desafío que la empresa Electromecánicos de La Guajira ha asumido desde hace varios años.

Por otra parte, el deseo permanente de la empresa en ofrecer servicios óptimos y de calidad es lo que la ha llevado a posicionarse como una de las opciones principales que acoge al mercado automotor. Asimismo, se tiene como prioridad la acreditación de calidad según la Norma ISO 9001.

Hoy en día muchas organizaciones se encuentran inmersas en proyectos de mejora u optimización de procesos y automatización de estos, con el fin de lograr óptimos niveles de eficiencia y efectividad al menor costo posible, que les permita ser competitivos, rentables y diferentes de la competencia por su calidad en los procesos y servicio al cliente.

Durante la ejecución de un proceso, intervienen personas, recursos tecnológicos, materiales, tiempo, infraestructura física entre otros. La buena o mala utilización de estos recursos determina al final el grado de satisfacción del cliente y como consecuencia la rentabilidad de la empresa.

Introducción

La realización de las pasantías fue en la empresa ELECTROMECAÑICOS DE LA GUAJIRA, entidad encargada de prestar los servicios a todo el parque automotor del Distrito Especial Turístico y Cultural de Riohacha, y a todo el departamento de La Guajira en general.

La empresa cuenta con instalaciones distribuidas estratégicamente para ofrecer un servicio óptimo a todos sus clientes, con equipos tecnológicos y vehículos para las asistencias a domicilio que sean requeridas. Asimismo, se dispone de una sucursal adicional para atender a vehículos motocicletas que pertenecen a las entidades con las que se tiene contrato (Policía Nacional y Ejército Nacional).

Sin embargo, los procesos que se realizan en la empresa no llevan un orden secuencial y parte de la información que se maneja en el taller automotor no llega a los entes administrativos, es decir, procesos que son realizados por el personal técnico son pasados por alto, el uso de equipos tecnológicos no cuenta con un seguimiento detallado o supervisión previa, la fuga de capital es perceptible y se desconoce con qué utilidades cuenta la empresa de forma precisa.

Es por esto que la manera más adecuada de disminuir los problemas anteriormente mencionados es la implementación de un sistema de control para recopilar toda la información que se vulnera dentro de los procesos que a diario se realizan en la empresa.

Capítulo 1. Elaboración de un sistema de control en los procesos desarrollados en los departamentos de mantenimiento y producción de la empresa Electromecánicos de La Guajira

1.1 Descripción breve de la empresa

Electromecánicos de La Guajira, localizada en el Distrito Especial Turístico y Cultural de Riohacha, Departamento de La Guajira, la cual pertenece al segmento del mercado incluido en el mantenimiento y arreglos de automotores de gasolina y diésel, en cualquiera de las marcas de automóviles que existen a nivel local, departamental, regional, nacional e internacional; es una empresa que nace en el año 1999 y que, desde su legalización en la Cámara de Comercio de La Guajira ha ido evolucionando y creciendo. A medida que la prestación, calidad, gestión empresarial en cada una de sus áreas funcionales y de procesos incluidas en su organigrama funcional, establecían nexos inseparables entre la atención y servicios a sus usuarios, el cumplimiento de sus políticas y metas organizacionales de ampliar su cobertura gracias a su excelente servicio y acompañamiento técnico profesional que requieren sus clientes hacia el cuidado y procesos correctivos de sus automotores.

En sus 20 años de funcionamiento, lentamente ha ido posicionándose en lo relativo a la satisfacción de las necesidades, requerimientos y exigencias de sus clientes en cuanto a la preservación, cuidado, protección de sus vehículos y por ende en el adecuado mantenimiento y arreglo de los desperfectos mecánicos, eléctricos y funcionales de los mismos (Empresa Electromecánicos de La Guajira, 1999).

1.1.1 Misión. Electromecánicos de La Guajira tiene como misión, atender el parque automotor de la región, mediante los servicios de diagnóstico, mantenimiento y reparación de los vehículos, apoyados en un Recurso Humano bien referenciado en ética, academia, tecnología, responsabilidad ambiental y cultural. Aplicando el cumplimiento de las normas, funciones y el fortalecimiento personal, empresarial y social (Empresa Electromecánicos de La Guajira, 1999).

1.1.2 Visión. En la búsqueda del aprendizaje y la mejora continua, apuntamos a que en el 2023 contaremos con una estructura organizacional bien enmarcada, que satisfaga las necesidades del área de transportes, de nuestra región, con calidad certificada, y responsabilidad social (Empresa Electromecánicos de La Guajira, 1999).

1.1.3 Objetivos de la empresa

1.1.3.1 Objetivos institucionales. Como empresa de servicios nuestros valores corresponden a la satisfacción de nuestros clientes y son ellos, junto con nuestros colaboradores, los que constituyen el fundamento de ELECTOMECAÑICOS DE LA GUAJIRA, valores que nos reafirman y nos posibilitan el desarrollo de nuestras actividades.

Teniendo en cuenta los siguientes valores:

- Seriedad, credibilidad y confianza en nuestras relaciones internas y externas.
- Una organización es el retrato de sus integrantes; escuchamos, entendemos y valoramos a nuestros clientes, compañeros, socios y proveedores. Nos relacionamos con respeto y sabemos que la imagen que transmitimos es la imagen de la empresa.
- La comunicación nos brinda de forma permanente elementos útiles, amigables, claros y responsables en nuestras relaciones tanto internas como externas, comunicándonos con

transparencia y sin generar falsas esperanzas. Ayudamos a nuestra comunidad a vivir en armonía.

- Nos gusta nuestro trabajo. Realizamos nuestras funciones con dignidad y responsabilidad para atender y resolver de manera oportuna las necesidades y expectativas de nuestros clientes.

1.1.3.2 Objetivos corporativos.

- Reconocemos el esfuerzo y la dedicación en el desarrollo de nuestro trabajo.
- Los clientes reciben nuestros servicios a través de los colaboradores y tanto o más valor tiene la transmisión de confianza y la conexión con el cliente que el servicio en sí.

- Nuestros colaboradores son los principales responsables de que el cliente vuelva al taller. Satisfacción del cliente. Calidad y Servicio, Confiabilidad, Competitividad, Efectividad y Eficiencia

- Apostamos estratégicamente por la calidad y el servicio en todas nuestras intervenciones y en todos los ámbitos de la organización; para nuestros productos, para nuestros clientes, para nuestros procesos y para nuestros proveedores.

- Tan importante es la calidad de la reparación como la calidad en el trato con el cliente. Nuestros colaboradores realizan los servicios que mantienen a los clientes satisfechos.

1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.



Calle 22 N° 8-10 Luis Eduardo Cuéllar, Riohacha – La Guajira Tel 7290845 – 3015857489 E-mail.
Electromecanicosdelaguajira@gmail.com N.I.T. 84.029.601-9

Figura 1. Descripción de la estructura organizacional de la empresa.
Fuente: Empresa Electromecánicos de La Guajira

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado. Al respecto de la estructura actual del Departamento de Mantenimiento Preventivo y Correctivo en el área de gerencia servicios y comercial de ELECTROMECAÑICOS DE LA GUAJIRA, se debe decir que está organizado de la siguiente manera:

- Gerencia de servicios y comercial.
- Jefe de Taller (admin, operativo, sucursal).
- Recepción.
- Diagnóstico.
- Técnicos Mecánicos.

- Auxiliar técnico (practicantes, pasantes).

Este departamento tiene como objetivo, responder a las solicitudes que realizan nuestros clientes, referentes a nuestra razón social.

- Procedimiento:

Mediante la solicitud del cliente diligenciamos los formatos que nos permitan orientar a resolver la situación específica del vehículo a través de diagnóstico y asignación al cuerpo operativo, quienes a su vez deben responder en tiempo y calidad en el servicio prestado.

Una vez realizado el procedimiento anterior realizamos prueba de ruta e inspección de calidad con el acompañamiento del soporte técnico y cliente, quien debe recibir a conformidad.

Gerencia de servicios y comercial debe reportar todo procedimiento técnico y comercial a gerencia administrativa y financiera, la cual finalmente emite un balance general del estado del área a la empresa.

1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada

Tabla 1. *Diagnóstico inicial de la dependencia- matriz dofa*

EMPRESA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	(RRHH) Ingenieros y técnicos son seleccionados de acuerdo al perfil de la necesidad a la cual apuntamos responder.	Carencia de proveedores de insumos y suministros que permitan optimizar procesos dentro de los tiempos establecidos.

ELECTROMECA'NICOS DE LA GUAJIRA

La propiedad planta y equipo con que cuenta la empresa para los procesos de mantenimiento, producci3n y cumplimiento de normas, permite ofrecer servicios de 3ptima calidad.

Falta de plan de actividades para realizar las respectivas tareas en equipos y m3quinas de trabajo.

La empresa tiene retos constantes para el mejoramiento continuo de los procesos y mantenimientos.

No contar con la debida ficha t3cnica, manual operativo y funciones espec3ficas de cada equipos y maquinarias, conlleva a una mala planeaci3n.

OPORTUNIDADES

FO

DO

El director de los departamentos de mantenimiento y producci3n ofrece la informaci3n requerida para la realizaci3n de los mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos en los veh3culos multimarcas.

En la actualidad, es pol3tica de la empresa, consolidar un proceso funcional y operacional, sustentado en los lineamientos corporativos y organizacionales de la norma NTC 6001, versi3n 2017, sustentada en los est3ndares y competencias de la norma ISO 9001, versi3n 2015.

Recopilar, organizar y actualizar toda la informaci3n de equipos y elementos de los Departamentos de Mantenimiento y Producci3n. Llevar un seguimiento de equipos actuales y datos de baja en el sistema SAP con el m3dulo PM (mantenimientos preventivos). Establecer planes de mantenimiento bajo el an3lisis de criticidad.

AMENAZAS

FA

DA

No se ha realizado un inventario general, ni documentaci3n existente de los equipamientos. En donde no existen fichas t3cnicas, hojas de vida ni ordenes de trabajo.

La empresa est3 en la disposici3n de implementar planes estrat3gicos de mantenimiento para adquirir un mayor control

Se quiere poder trabajar conjuntamente con centros de diagn3stico automotriz de toda la regi3n, para lograr un empalme af3n y

sobre la información de los procesos y servicios prestados. apalancamiento en todas las disciplinas de interés.

Nota. Fuente: Autor

1.2.1 Planteamiento del problema. ELECTROMECA'NICOS DE LA GUAJIRA es una empresa que apunta a la certificaci3n de calidad, consolidando un proceso funcional y operacional, basado en los lineamientos corporativos y organizacionales de la norma NTC 6001, versi3n 2017, sustentada en los est'ndares y competencias de la norma ISO 9001, versi3n 2015.

Los procesos de inspecci3n, control e inventariado de todas las dependencias de la empresa actualmente no cuentan con un seguimiento organizado y tecnificado, es por ello que se hace necesario implementar estrategias para dar soluci3n a esta problem'tica.

Mediante la realizaci3n de formatos espec'ficos para cada una de las dependencias, se puede dar control y manejo adecuado de las actividades que se realizan y as' mismo evitar la fuga de capital.

No se ha realizado un inventario general de las herramientas y equipos tecnol3gicos. Tampoco existen fichas t3cnicas, hojas de vida ni ordenes de trabajo de los veh'culos. Por otra parte, los lineamientos para el ingreso, divisi3n de cada dependencia y ubicaciones espec'ficas de los espacios no se han ejecutado en su totalidad, y es de car'cter importante suplir estas necesidades.

1.3 Objetivos de la pasant'ia

1.3.1 Objetivo general. Elaborar un sistema de control en los procesos desarrollados en los departamentos de mantenimiento y producción de la empresa Electromecánicos de La Guajira.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar el listado de equipos y herramientas del área operativa de la empresa Electromecánicos de La Guajira para proporcionar información ordenada que aporte en el proceso de inventario general.

- Diseñar un sistema de control para los procesos correctivos y preventivos llevados a cabo dentro de los departamentos de mantenimiento y producción a toda clase de automotores en la empresa Electromecánicos de La Guajira.

- Implementar el sistema de control a nivel operativo en los departamentos de mantenimiento y producción en la empresa Electromecánicos de La Guajira.

1.4 Descripción de las actividades a desarrollar e la misma

Tabla 2. *Actividades a desarrollar*

Realizar el listado de equipos y herramientas del área operativa de la empresa Electromecánicos de La Guajira para proporcionar información ordenada que aporte en el proceso de inventario general	Recopilación de información sobre los equipos y herramientas que están a disposición del personal técnico de la empresa Codificar los equipos y herramientas de la empresa. Nota: la marcación de las herramientas físicas se realizará si la empresa
---	---

		adquiere el equipo para hacerlo
Diseñar e implementar un sistema de control en los procesos desarrollados en los departamentos de mantenimiento y producción de la empresa Electromecánicos de La Guajira	Diseñar un sistema de control para los procesos llevados a cabo dentro de los departamentos de mantenimiento y producción en la empresa Electromecánicos de La Guajira	Búsqueda de información sobre los procesos de control realizados en la empresa. Realizar la estandarización de precios para los procesos del área operativa de la empresa. Diseñar formatos para almacenar la información requerida en los procesos de los departamentos de mantenimiento y producción.
	Implementar el sistema de control a nivel operativo en los departamentos de mantenimiento y producción en la empresa Electromecánicos de La Guajira	Capacitar y orientar al personal de los departamentos de mantenimiento y producción en la implementación de un sistema de control enfocado al diligenciamiento de los formatos establecidos según la necesidad requerida.

Nota. Fuente: Autor

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual

2.1.1 Mantenimiento. El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o un sistema se mantienen, o se restablecen a un estado en el que se puede realizar las funciones designadas. Para el mantenimiento se debe utilizar inteligentemente la planeación, la programación y el control, para la mejor efectividad y la productividad; para que las paradas y los costos de mantenimiento sean mínimos logrando una rentabilidad óptima de la función de mantenimiento, generando una estrategia administrativa que involucre la gestión de activos físicos (González).

Todo vehículo, sea nuevo o usado, requiere de ciertas tareas de mantenimiento rutinario periódico que garanticen su buen funcionamiento en cualquier condición. Por efecto del uso normal, hay componentes que se desgastan y dejan de cumplir su función de manera óptima. Los más complejos y costosos suelen tener una duración prolongada, mientras que los más sencillos y económicos deben ser cambiados o revisados cada 5 000 o 10 000 kilómetros. De la regularidad y prolijidad con las que estas tareas se realicen dependerá, en gran medida, la tranquilidad de los usuarios de los vehículos, pues la probabilidad de sufrir un desperfecto inesperado que los deje varados en cualquier momento y lugar será mínima (Diario el Comercio, 2018).

2.1.1.1 Evolución del mantenimiento. Desde el principio de los tiempos, el hombre siempre ha sentido la necesidad de mantener su equipo, aún las más rudimentarias herramientas o aparatos. La mayoría de las fallas que se experimentaban eran el resultado del abuso y esto

sigue sucediendo en la actualidad. Al principio solo se hacía mantenimiento cuando ya era imposible seguir usando el equipo. A eso se le llamaba "mantenimiento de ruptura o reactivo".

A lo largo del proceso industrial vivido desde finales del siglo XIX, la función Mantenimiento ha pasado diferentes etapas. En los inicios de la Revolución Industrial, los propios operarios se encargaban de las reparaciones de los equipos. Cuando las máquinas se fueron haciendo más complejas y la dedicación a tareas de reparación aumentaba, empezaron a crearse los primeros departamentos de mantenimiento, con una actividad diferenciada de los operarios de producción. Las tareas en estas dos épocas eran básicamente correctivas, dedicando todo su esfuerzo a solucionar las fallas que se producían en los equipos. A partir de la Primera Guerra Mundial, y sobre todo de la Segunda, aparece el concepto de Fiabilidad, y los Departamentos de Mantenimiento buscan no sólo solucionar las fallas que se producen en los equipos, sino, sobre todo, prevenirlas y actuar para que no se produzcan.

Fue hasta 1950 que un grupo de ingenieros japoneses iniciaron un nuevo concepto en mantenimiento que simplemente seguía las recomendaciones de los fabricantes de equipo acerca de los cuidados que se debían tener en la operación y mantenimiento de máquinas y sus dispositivos.

Esta nueva tendencia se llamó "mantenimiento preventivo". Como resultado, los gerentes de planta se interesaron en hacer que sus supervisores, mecánicos, electricistas y otros técnicos, desarrollaran programas para lubricar y hacer observaciones clave para prevenir daños al equipo.

Aun cuando ayudó a reducir pérdidas de tiempo, el mantenimiento preventivo era una alternativa costosa. La razón: muchas partes se reemplazaban basándose en el tiempo de operación,

mientras podían haber durado más tiempo. También se aplicaban demasiadas horas de labor innecesariamente.

Los tiempos y necesidades cambiaron, en 1960 nuevos conceptos se establecieron, "mantenimiento productivo" fue la nueva tendencia que determinaba una perspectiva más profesional. Se asignaron más altas responsabilidades a la gente relacionada con el mantenimiento y se hacían consideraciones acerca de la confiabilidad y el diseño del equipo y de la planta. Fue un cambio profundo y se generó el término de "ingeniería de la planta" en vez de "mantenimiento", las tareas a realizar incluían un más alto nivel de conocimiento de la confiabilidad de cada elemento de las máquinas y las instalaciones en general.

Diez años después, tomó lugar la globalización del mercado creando nuevas y más fuertes necesidades de excelencia en todas las actividades. Los estándares de "clase mundial" en términos de mantenimiento del equipo se comprendieron y un sistema más dinámico tomó lugar. TPM es un concepto de mejoramiento continuo que ha probado ser efectivo. Primero en Japón y luego de vuelta a América (donde el concepto fue inicialmente concebido, según algunos historiadores). Se trata de participación e involucramiento de todos y cada uno de los miembros de la organización hacia la optimización de cada máquina (Pinerez, 2015).

2.1.2 Gestión de calidad. La gestión de calidad, es un conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en el proceso de producción y en los productos o servicios obtenidos mediante el mismo.

La gestión de calidad reúne un conjunto de acciones y procedimientos que tratan de garantizar la calidad, no de los productos obtenidos en sí, sino del proceso por el cual se obtienen estos productos.

El proceso de control que desarrolle la gestión de calidad conlleva una importante gestión documental y la implicación de todos los responsables y directivos que participen en una u otra fase del proceso de producción. Por lo tanto, la comunicación interna es fundamental para que todas las personas implicadas sepan en todo momento todas las posibles desviaciones y errores que se pueden producir. De ahí la importancia de un software de gestión que permita desarrollar una comunicación de manera fluida, evitando duplicidades y ahorrando tiempo y dinero a la empresa (Escuela Europea de Excelencia, 2015).

2.1.3 Enfoques sistémico del mantenimiento industrial. Este plantea que es posible analizar y entender cualquier fenómeno dado que se define que un sistema está compuesto por personas, artefactos y entorno.

El enfoque kantiano permite ver y probar la existencia de relaciones entre diferentes elementos de un sistema real o abstracto aplicado al mantenimiento.

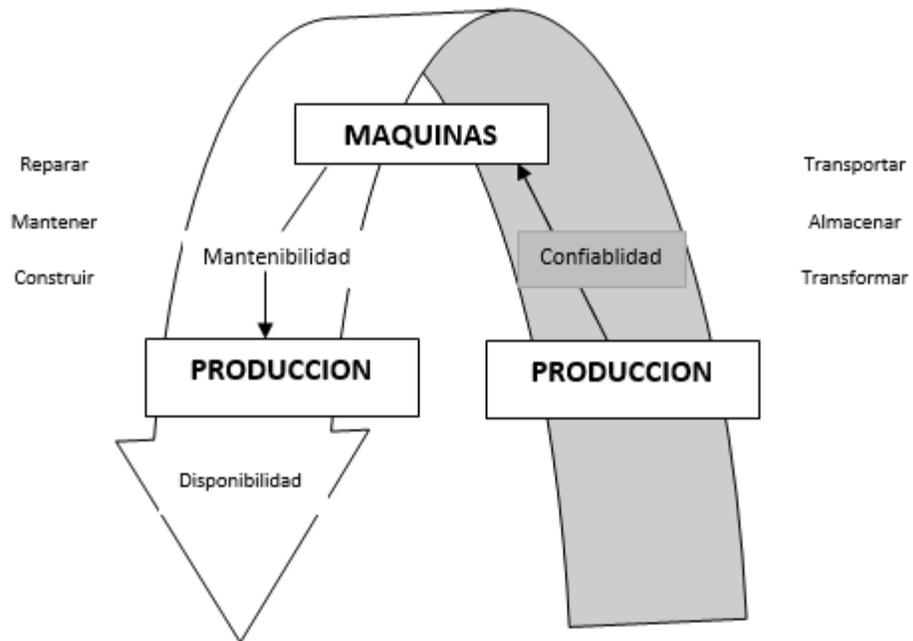


Figura 2. Elementos de mantenimiento en un enfoque kantiano
Fuente: Mora, (2008).

2.1.3.1 Niveles del enfoque sistémico del mantenimiento. Este enfoque plantea diferentes niveles para la realización de un mantenimiento óptimo y eficiente, como lo son:

- Nivel instrumental.
- Nivel operacional.
- Nivel táctico.
- Nivel estratégico.

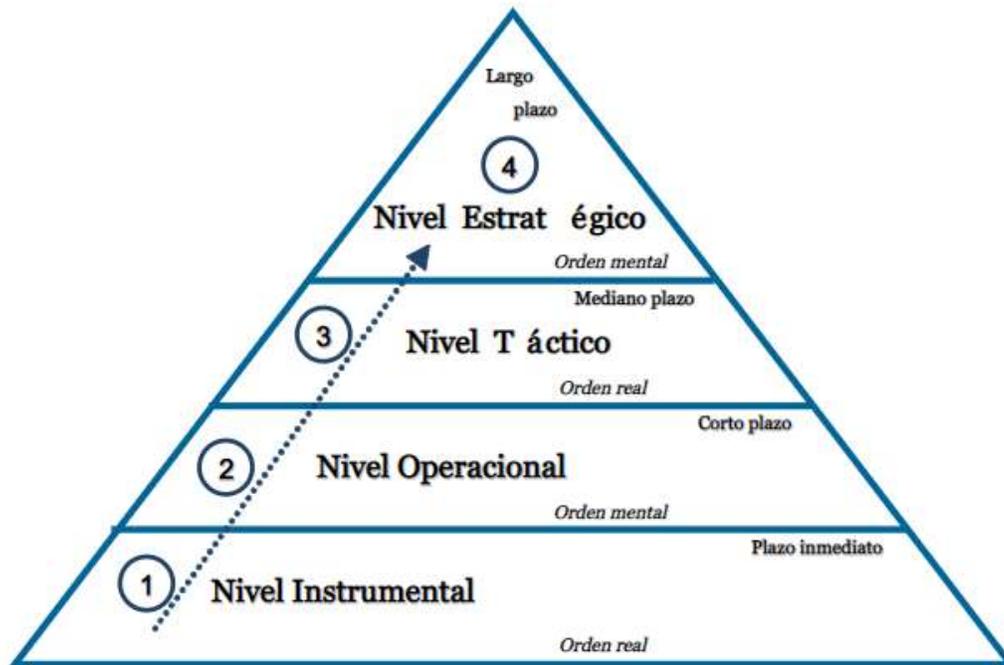


Figura 3. Niveles del mantenimiento sistemático

Fuente: Mora, (2008).

2.1.3.2 Nivel industrial. Está compuesto por elementos reales que hacen que el mantenimiento funcione, como lo son:

- Sistemas de información
- Talento de recurso humano
- Herramientas
- Repuestos
- Insumos
- Capital de trabajo
- Espacio en instalaciones
- Tecnología
- Maquinaria

- Planeación
- Proveedores
- Terceros y subcontratación
- Otros

2.1.3.3 Nivel de operacional del mantenimiento. Busca un impacto mental o un mensaje que llegue sobre los hombres que pueden desarrollar en la máquina, es importante saber la tarea que se va a realizar, si está programada o no, además del tipo de mantenimiento a ejecutar (Correctivo, preventivo o predictivo).

2.1.3.4 Nivel táctico del mantenimiento. Este permite tener un mayor control sobre el control y la gestión del departamento de mantenimiento, para que una empresa alcance el nivel 3 táctico, debe manejar la mayoría de los instrumentos básicos, avanzados genéricos y específicos de mantenimiento y debe considerar las diferentes acciones factibles a tomar, La selección de una táctica de mantenimiento debe basarse en los indicadores de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad.

2.1.3.5 Nivel estratégico del mantenimiento. Este nivel debe permitir medir los logros alcanzados en los anteriores 3 niveles, se deben medir cuantitativamente a nivel global, usando metodologías soportadas y con reconocimiento internacional.

2.1.4 Gestión de activos en mantenimiento. En la gestión del mantenimiento lo que se busca primordialmente es tener los equipos en el mejor nivel de operación posible teniendo en cuenta que los costos deben ser los más bajos.

Se busca que no haya imprevistos que puedan afectar la producción; para eso debemos tener los indicadores de mantenimiento como los son la confiabilidad, mantenibilidad, y la disponibilidad en niveles óptimos.

La confiabilidad de los equipos es uno de los ítems que debemos buscar siempre en la gestión del mantenimiento pues esto nos garantiza que se desempeñen adecuadamente sin que se presente una falla (Evolución del mantenimiento, 2017).

2.2 Enfoque legal

Las bases legales que sustentan este proyecto están contempladas en:

- Decreto 019 de 2012, artículo 201.
- Norma NTC 5375.
- Norma ISO 9001, versión 2015.
- Norma ISO 14224.

2.2.1 Artículo 201. Revisión periódica de los vehículos. El artículo 51 de la Ley 769 de 2002, modificado por el artículo 11 de la Ley 1383 de 2010, quedará así:

Artículo 51. Revisión periódica de los vehículos. Salvo lo dispuesto en el artículo siguiente, todos los vehículos automotores, deben someterse anualmente a revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes.

La revisión estará destinada a verificar:

- f. El adecuado estado de la carrocería.
- g. Niveles de emisión de gases y elementos contaminantes acordes con la legislación vigente sobre la materia.
- h. El buen funcionamiento del sistema mecánico.

- i. Funcionamiento adecuado del sistema eléctrico y del conjunto óptico.
- j. Eficiencia del sistema de combustión interno.
- k. Elementos de seguridad.
- l. Buen estado del sistema de frenos constatando, especialmente, en el caso en que este opere con aire, que no emita señales acústicas por encima de los niveles permitidos.
- m. Las llantas del vehículo.
- n. Del funcionamiento de los sistemas y elementos de emergencia (Bogotá, 2018).

2.2.2 Norma técnica Colombia NTC 5375 (Tercera actualización). Revisión técnico-mecánica y de emisiones contaminantes en vehículos automotores.

2.2.2.1 Objeto . Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los vehículos automotores en la Revisión Técnico-Mecánica y de Emisiones Contaminantes en los Centros de Diagnóstico Automotor.

- Esta norma no aplica a los vehículos agrícolas, maquinaria rodante de construcción o minería, montacargas, vehículos antiguos, clásicos, los cuatrimotores ni los “Sidecar” de las motocicletas.

- En cuanto a los vehículos a los cuales se han hecho adaptaciones para impartir la enseñanza automovilística, además de cumplir los requisitos de su respectivo tipo de vehículo (ICOTEC, 2012).

2.2.3 Norma ISO 9001, versión 2015. Realizar la codificación de documentos es una tarea necesaria para gestionar los distintos departamentos de la organización, los proyectos y los servicios que ofrece. Además, dicha codificación es muy importante para la norma ISO 9001,

versión 2015.

Esta Norma certifica que una empresa cumple con los requisitos de calidad que garantizan la completa satisfacción de su mercado de clientes. Obtenerla y renovarla periódicamente informa al consumidor que esa empresa cumple con un sistema de gestión de calidad establecido.

Hoy en día, nadie pone en duda que la codificación de documentos es importante para todas las empresas, especialmente para aquellas grandes corporaciones con miles de empleados, proveedores, colaboradores y asociados. La codificación clara de la ingente documentación digital diaria que se generan en las oficinas es fundamental para evitar o minimizar la incidencia de errores y fallos que, no lo olvidemos, suponen un coste importante no solo económico, sino de algo incluso más valioso: el tiempo de los técnicos y directivos.

2.2.4 Norma ISO 14224. La norma ISO 14224 es una herramienta para registrar eventos y experiencias. Se llega a la conformación de una Base de Datos.

Los principales objetivos de esta norma internacional son:

Especificar los datos que serán recolectados para el análisis de:

- Diseño y configuración del sistema
- Seguridad, confiabilidad y disponibilidad de los sistemas y plantas.
- Costo del ciclo de vida.
- Planeamiento, optimización y ejecución del mantenimiento.

Especificar datos en un formato normalizado, a fin de:

- Permitir el intercambio de datos entre plantas.

- Asegurar que los datos son de calidad suficiente, para el análisis que se pretende realizar.

Capítulo 3. Informe de cumplimiento de trabajo

En el presente informe se muestra el cumplimiento del objetivo principal, los objetivos específicos; con sus respectivas actividades como lo demarca el cronograma presentado. Para lograr el desarrollo a tiempo se necesitó la ayuda de ingeniera mecánica Sandra Milena Carrillo Pinto (Jefa de Taller de la empresa).

El proceso de pasantía inició con la presentación a todo el personal administrativo, con el objetivo de dar a conocer el nuevo miembro encargado del taller automotor. Después de dicha presentación se hizo un reconocimiento del lugar donde iba a desempeñar las labores y la socialización con los técnicos del parque automotor.

La confianza brindada por parte de la gerencia administrativa y la ingeniera jefa de taller fue pilar para tomar decisiones importantes a la hora del desarrollo de las actividades y la implementación del sistema de control propuesto en un principio.

3.1 Presentación de resultados.

A continuación, se mencionará cada objetivo específico con sus respectivas actividades.

3.1.1 Realizar el listado de equipos y herramientas del área operativa de la empresa electromecánicos de la guajira para proporcionar información ordenada que aporte en el proceso de inventario general.

3.1.1.1 Recopilación de información sobre los equipos y herramientas que están a disposición del personal técnico de la empresa. Primeramente, se procedió a realizar el inventario detallado de herramientas y equipos de todas las dependencias de la empresa (Taller automotor y Almacén de repuestos), para identificar las herramientas faltantes, los desperfectos de las existentes y sugerir la reparación de las mismas. En estos se hizo una recopilación de información concisa y clara para un fácil entendimiento. Ver apéndice A.

3.1.1.2 Codificar los equipos y herramientas de la empresa. Nota: la marcación de las herramientas físicas se realizará si la empresa adquiere el equipo para hacerlo. En esta actividad se realizó una codificación no significativa puesto que la necesidad era solo tener inventariados los equipos y herramientas dentro de la empresa, es decir, este sistema no aporta mayor información adicional sino únicamente nos ayuda a ubicar los equipos y herramientas en sus respectivos lugares.

La principal ventaja del empleo de un sistema de codificación no significativo es la simplicidad del código, ya que este puede contener seis o menos caracteres alfanuméricos con los que se puede identificar todos los equipos de la empresa. Este tipo de codificación es útil en medianas empresas donde no hay un gran número de maquinaria y se puede recordar a qué máquina corresponde cada código.

La codificación a cada equipo se hizo de forma digital, bajo los parámetros de la norma ISO 14224, teniendo en cuenta los desperfectos de cada uno para luego proceder a su respectiva reparación. Ver apéndice B.

Parámetros de codificación para inventario de equipos según norma ISO 14224:

XX	XX	XX	XX	XX
Empresa	Sucursal	Área	Equipo	Consecutivo

Figura 4. Parámetros de codificación.

Fuente. Elaboración propia

Nombre de la empresa y su codificación	
EMPRESA	CÓDIGO
Electromecánicos de La Guajira	EG

Figura 5. Nombre de la empresa y su codificación.

Fuente. Elaboración propia

Sucursales de la empresa y su codificación	
SUCURSAL	CÓDIGO
Riohacha	RH
Santa Marta	SM

Figura 6. Sucursales de la empresa y su codificación.

Fuente. Elaboración propia

Diferentes áreas de la empresa y su codificación	
ÁREAS	CÓDIGO
Almacén	AL
Patio	PA
Hangar 1	HAN1
Hangar 2	HAN2
Hangar 3	HAN3
Hangar 4	HAN4

Hangar 5	HAN5
Hangar 6	HAN6
Hangar 7	HAN7

Figura 7. Diferentes áreas de la empresa y su codificación.

Fuente. Elaboración propia

A continuación, se muestra una tabla con la codificación respectiva para un Scanner Sistematizado que pertenece a la empresa, sucursal principal, la dependencia de almacén y su consecutivo.

EG	RH	AL	SC	01
Electromecánicos de La Guajira	Riohacha	Almacén	Scanner	Consecutivo

Figura 8. Tabla de codificación para Scanner Sistematizado.

Fuente. Elaboración propia

		INVENTARIO DE EQUIPOS AREA DE GERENCIA SERVICIOS Y COMERCIAL (TALLER) CÓDIGO: CO - IE - PR - 01		CALLE 22 N° 8 -10 ESQUINA – BARRIO, LUIS EDUARDO CUELLAR Líneas de Atención – Fijo (035) 729 08 45 Celular 301 585 7489 RIOHACHA, LA GUAJIRA - COLOMBIA N. I. T. 84.029.601 - 9 electromecanicosdelaguajira@gmail.com	
Responsable: Oscar Alexander Amaya Gómez		Contacto: 3015785788		V. 1. 15/08/2019	
Ítems	Código	Descripción	Estado	Cantidad	
1	EGRHALSC01	Scanner Launch	Bueno	1	
2	EGRHALSC02	Scanner Carman - Ta	Bueno	1	
3	EGRHALSC03	Scanner Tablet	Bueno	1	
4	EGRHALPT01	Pistolas de tiempo	Bueno	2	
5	EGRHALT01	Tester (Fluke - BK350B)	Bueno	2	
6	EGRHALC01	Compresímetro	50%	1	
7	EGRHALRC01	Reloj comparador 0/30 mm	Bueno	1	
8	EGRHALTER01	Termómetro	Bueno	1	
9	EGRHALPTM01	Pistola de temperatura	Bueno	1	
10	EGRHALMO01	Motortool	Bueno	2	
11	EGRHALPC01	Pistola de calor	Dañado	1	
12	EGRHALPF01	Pistola de fuego	Bueno	1	
13	EGRHALPA01	Pistola de aceite	Bueno	1	
14	EGRHALPIN01	Pistola de impacto neumática	Bueno	1	
15	EGRHALEMPD01	Estuche de medir presión Diesel	Bueno	1	
16	EGRHALMAN01	Manómetro	Bueno	1	
17	EGRHALMAR01	Máquina de alineación de ruedas 3D	Computadora quemada	1	
18	EGRHALCA01	Compresor de aire - Modelo CA - 5 HP, Presión = 0.85 Mpa, Capacidad = 0.28 m3/min, RPM = 1050, Marca= Mikel's	Bueno	1	
19	EGRHALPU01	Pulidora (Industria y construcción)	Bueno	1	
20	EGRHALES01	Equipo de soldadura marca Hubar MXI - 180 C/ 180 AMP MIG ó TIG	Bueno	1	
21	EGRHPAJMC01	Camión JMC Carryng	Bueno	1	
22	EGRHPACSC01	Buseta Chevrolet Super Carry	Bueno	1	
23	EGRHHAN1EL01	Elevador de vehículos Product: 9040040026 motor eléctrico, modelo: 230/50 HZ/60HZ Motor Hidráulico JIG 200 W, 230 vol, 50 HZ/60 HZ, 13.2 Amp/ 12.7 Amp, 285/342 RPM	Bueno	1	
24	EGRHHAN2EL02	Elevador de vehículos Launch (Carga máxima: 3500 Kg, Altura elevación: 1850 mm, Peso neto: 735 Kg, Anchura útil entre columnas: 2486 mm, Anchura total elevador: 3400 mm, Altura total elevador: 2900 mm, Tiempo subida/bajada: 50/40 seg, Alimentación: 380V (3PH) – [Opcional 220V 1PH-3PH], Potencia motor: 2.2kW, Seguros manuales).	Bueno	1	
25	EGRHHAN3EL03	Elevador de vehículos marca Rotary (Modelo: YC90L2, Capacidad: 4 toneladas, Maxima Altura de Elevacion: 1820mm, Altura total: 2740mm, Ancho Interior :2800mm, Ancho Total: 3520mm, Bandeja de altura ajustable: 130 – 160 mm, Potencia del motor: 2.2Kw 220V, Voltaje: 380V - 50Hz, Capacidad nominal: 4 TN, Peso neto: 560 KG, Tiempo de ascenso: 60 segundos, Tiempo de descenso: 60 segundos, Peso Neto: 560Kg).	Bueno	1	
26	EGRHHAN4EL04	Elevador de vehículos marca Launch (Type: TLT245AT, Voltaje: 220V, Max Capacity of lifting 4500, 60 Hz, Max Height of lifting 950)	Bueno	1	
27	EGRHHAN5EL05	Elevador de autos dos columnas (Marca HS, motor del elevador Voltaje: 220V, 60 Hz, RPM: 3420, 3 hp, 15 amp)	Bueno	1	
28	EGRHHAN6EL06	Elevador de vehículos Launch (Carga máxima: 3500 Kg, Altura elevación: 1850 mm, Peso neto: 735 Kg, Anchura útil entre columnas: 2486 mm, Anchura total elevador: 3400 mm, Altura total elevador: 2900 mm, Tiempo subida/bajada: 50/40 seg, Alimentación: 380V (3PH) – [Opcional 220V 1PH-3PH], Potencia motor: 2.2kW, Seguros manuales).	Bueno	1	
29	EGRHHAN7EL07	Elevador de vehículos Launch (Carga máxima: 3500 Kg, Altura elevación: 1850 mm, Peso neto: 735 Kg, Anchura útil entre columnas: 2486 mm, Anchura total elevador: 3400 mm, Altura total elevador: 2900 mm, Tiempo subida/bajada: 50/40 seg, Alimentación: 380V (3PH) – [Opcional 220V 1PH-3PH], Potencia motor: 2.2kW, Seguros manuales).	Bueno	1	

Figura 9. Codificación de equipos.

Fuente. Elaboración propia

3.1.2 Diseñar un sistema de control para los procesos llevados a cabo dentro de los departamentos de mantenimiento y producción en la empresa Electromecánicos de La Guajira. Para cumplir con este objetivo, inicialmente se llevó a cabo un estudio detallado de la forma en cómo se desarrollaban las actividades en la empresa, principalmente las relacionadas con los procesos correctivos y preventivos aplicados a toda clase de automotores, esto con la intención de detectar qué hacía falta o las falencias existentes y así tomar medidas al respecto.

Después de una semana de inspección se observó que los procesos correctivos y preventivos que llevaban a cabo los técnicos a los vehículos que ingresaban al taller (principalmente los vehículos de las empresas con las que se tiene contrato), no contaban con un seguimiento detallado de sus actividades y ejecuciones, asimismo, las flotas de vehículos pertenecientes a la empresa carecían de esta información y resultaba difícil saber los tiempos establecidos para intervenirlos.

3.1.2.1 Búsqueda de información sobre los procesos de control realizados en la empresa.

Para recopilar la información realicé una búsqueda exhaustiva por toda la empresa; en diferentes oficinas, en el taller y almacén, en donde me indicaban que podía existir y hallar documentos de todos los procesos que se realizan.

En cuanto a los archivos físicos que se encontraron en las diferentes A-Z se procedió a guardarlos en la base de datos, luego en un lugar específico con sus respectivos membretes para quien tenga autorización puede localizarlos de forma fácil y segura. Ver apéndice C.

3.1.2.2 Realizar la estandarización de precios para los procesos del área operativa de la empresa. Con el fin de establecer el mismo lenguaje para los diferentes procedimientos que se realizan a los vehículos que ingresan al taller, se estableció llevar a cabo una lista detallada de los precios promedios que se deben manejar. Esto con la ayuda de cada uno de los técnicos que desarrollan los procesos y que asimismo tienen una idea global de lo que se oferta en el mercado. Ver apéndice D.

3.1.2.3 Diseñar formatos para almacenar la información requerida en los procesos de los departamentos de mantenimiento y producción. En esta actividad se ejecutan distintos formatos en los cuales reposa toda la información que se estaba ignorando. Entre dichos documentos sobresalen los siguientes: diagnóstico inicial del vehículo, carga en el área de gerencia servicios y comercial, descripción del trabajo, mantenimiento preventivo para vehículos de la empresa, solicitud de préstamo de equipo/herramienta y el historial de mantenimiento para cada vehículo.

Para la documentación de estos documentos se siguieron los parámetros de la norma ISO 9001, versión 2015.

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
Tipo de proceso	Control	CO
Nombre del proceso	Descripción del trabajo	DT
Tipo de documento	Procedimiento	PR
Consecutivo	X	01

Figura 10. Parámetros de codificación.

Fuente. Norma ISO 9001, versión 2015

3.1.2.3.1 *Formato de diagnóstico inicial del vehículo.* Para la elaboración de este formato se tuvieron en cuenta todos los datos del cliente y el vehículo al momento de ingresar al parque automotor, la medida del tanque de combustible, el estado de las partes internas y externas del vehículo. Asimismo, se añadió una casilla al final del documento para suministrar las observaciones que se deban hacer al vehículo. Ver figura 11.

				DIAGNÓSTICO INICIAL DEL VEHÍCULO V.1. 12/08/2019 CÓDIGO: CD - DIV- FR - 01				CALLE 22 N° 8-10 ESCURRA - BARBICO, LUIS EDUARDO CUELLAR Línea de Atención - Pijo (035) 720 06 45 Celular 301 585 749 0 BOHACMA, LA GUAJIRA - COLOMBIA N. E. L. 94.020.801 - 9 elec@electronicos.com delguajira@gmail.com						
Fecha														
Cliente														
Nombre de quien entrega														
Nombre de quien recibe														
Modelo														
Placa														
Tipo combustible								MEDIDA: E \ \ \ \ F						
Kilometraje														
Orden de trabajo														
	Cant	Estado				Cant	Estado				Cant	Estado		
		B	R	M			B	R	M			B	R	M
Frente Exterior					Costado derecho					Interior del vehículo				
Emblemas					Vidrios laterales					Espejo retrovisor				
Persianas					Manijas					Luz interior				
Defensa Delantera					Cerraduras					Guantero				
Cocuyos					Copas ruedas					Seguro puerta				
Unidades					Llantas					Manija puerta				
Direccionales										Manija vidrio				
Frente Superior					Costado trasero					Cojina				
Vidrio Panorámico					Emblemas					Forros				
Brazos Limpia Brisas					Defensa trasera					Tapetes				
Cuchillas Limpia Brisas					Stops frenos					Cenicero				
Antena Radio					Luces de parqueo					Descansa brazos				
					Tercer stop					Descansa cabezas				
					Vidrio trasero					Botiquin				
Costado izquierdo					Tablero de controles					Partes y accesorios				
Vidrios Laterales					Switch Ignición					Reversos				
Manija					Interruptor luces delanteras					Vidrios traseros				
Cerraduras					Interruptor luces parqueo					Tapa tanque gasolina				
Copas Ruedas					Direccionales					Direccionales				
Llantas					Pito					Batería				
OBSERVACION														
												FIRMA DEL CLIENTE		

Figura 11. Diagnóstico inicial del vehículo.

Fuente: Empresa electromecánicos de la Guajira.

3.1.2.3.2 *Formato de carga en el área de gerencia servicios y comercial.* En este formato reposa el nombre de la persona responsable de diligenciarlo, el contacto y la versión del mismo y cuyo objetivo es plasmar la información del requerimiento inicial por el cual ingresa el vehículo al parque automotor, el técnico que lo interviene y el pronóstico del proceso. Ver figura 12.

RESPONSABLE:		CONTACTO:		PARTICULAR		V.1. 1208/2018	
ITEMS	FECHA	VEHICULO	PLACA	REQUERIMIENTO INICIAL	TÉCNICO	PRONÓSTICO	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

Figura 12. Carga en el área de gerencia, servicio y comercial.

Fuente Elaboración propia.

3.1.2.3.3 Formato de descripción del trabajo. En este formato reposa toda la información pertinente acerca de los procedimientos que el técnico realiza a cada vehículo, así como los repuestos que son suministrados y las observaciones que éste hace al cliente para futuras intervenciones. Ver figura 13.

		MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA VEHÍCULOS DE LA EMPRESA V.1. 12/08/2019 CÓDIGO: CO - MPE - PR - 04			CALLE 22 N° 8 -10 ESQUINA - BARRIO, LUIS EDUARDO CUELLAR Líneas de Atención - Fijo (035) 729 08 46 Celular: 3 01 535 748 8 RIOHACHA, LA GUAJIRA - COLOMBIA N. I. T. 54.029.801 - 8 eleo@romecanloosdelaguajira@gmail.com		
ITENS	VEHICULO	Actividades preventivas					
	Chevrolet Super Carry PLP - 725	Cambio de aceite	Cambio de filtro de aceite	Cambio de filtro de aire	Cambio de filtro de combustible	Revisión ó cambio de pastillas y bandas de frenos cada 15000 Km	Limpieza de camburador
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

Figura 14. Mantenimiento preventivo para vehículo Chevrolet Super Carry

Fuente: Elaboración propia

		MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA VEHÍCULOS DE LA EMPRESA V.1. 12/08/2019 CÓDIGO: CO - MPE - PR - 04			CALLE 22 N° 8 -10 ESQUINA - BARRIO, LUIS EDUARDO CUELLAR Líneas de Atención - Fijo (035) 729 08 46 Celular: 3 01 535 748 8 RIOHACHA, LA GUAJIRA - COLOMBIA N. I. T. 54.029.801 - 8 eleo@romecanloosdelaguajira@gmail.com		
ITENS	VEHICULO	Actividades preventivas					
	Discovery 135 SVO - 43C	Cambio de aceite	Lubricación de túneles	Cambio de bandas y pastillas de frenos	Cambio de filtro de combustible	Limpieza de camburador	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							

Nota: Al realizar la revisión de las pastillas de frenos, el grosor mínimo recomendado es de 2 mm.

Figura 15. Mantenimiento preventivo para motocicleta Discovery 135.

Fuente. Elaboración propia

3.1.2.3.5 *Formato préstamo de equipo/herramienta.* Con el objetivo de tener un control de los equipos y herramientas que están en recepción y almacén, se diligenció este documento que contiene la fecha de entrega, descripción de herramienta/equipo, el nombre del técnico al que se le asignó, para el tipo de vehículo que se requiere, si es particular o de contrato, el tipo de vehículo que requiere el servicio de scanner sistematizado, firma de devolución y observaciones. Ver figura 16.

			PRESTAMO DE EQUIPO/HERRAMIENTA V.1. 12/03/2019 CÓDIGO: CO - PEH - PR - 05			CALLE 22 Nº 8 - 10 ESQUINA - BARRIO LUIS EDUARDO GUELLAR Líneas de Atención - Fij (038) 728 08 46 Celular 301 686 7488 RIOHACHA, LA GUAJIRA - COLOMBIA N. I. T. 34.028.801 - 8 electromeconbosdelagujira@gmail.com				
Ítems	Fecha de entrega	Herramienta/Equipo	Técnico	P	C	Scanner sistematizado			Firma de devolución	Observaciones
						Placa/Sigla	G/m	Diesel		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

Figura 16. Préstamo de equipo/herramienta.

Fuente. Elaboración propia

3.1.2.3.6 Formato historial de mantenimiento. El objetivo de este formato es plasmar una información minuciosa y detallada de todos los vehículos que ingresan al taller, principalmente los de contrato. Inicialmente se consigna el tipo de cliente, la fecha y hora que ingresa a las instalaciones; la marca, placa, modelo, línea, combustible y kilometraje con el cual llega.

Luego, con información suministrada por el dueño del vehículo y el técnico asignado se concluye un diagnóstico parcial de la falla mecánica, eléctrica o de programación con que ingresa el equipo, la cual es corroborada con el diagnóstico que realiza el técnico después de haber desarmado el sistema donde ocurre la falla. También es importante resaltar los elementos mecánicos, eléctricos y otros que son defectuosos y deben ser reemplazados por un nuevo repuesto.

Todo esto con el fin de establecer una base de datos de los factores que provocaron dicha falla y las acciones correctivas que se realizan para eliminarlas. Las observaciones y sugerencias por parte del técnico también reposan sobre este documento, para casos en que el cliente sepa que cuidados debe tener al momento en que su vehículo salga del taller o en su defecto, cuando deba volver. Ver figura 17.

		HISTORIAL DE MANTENIMIENTO CÓDIGO: CO - HM - PR - 06		CALLE 22 N° 8 - 10 ESQUINA - BARRIO, LUIS EDUARDO CUELLAR Líneas de Atención - Fijo (035) 728 08 46 Celular 301 686 7488 RDHACHA, LA GUAJIRA - COLOMBIA N. I. T. 84.028.801 - 8 electromecanicosdelaguajira@gmail.com	
Cliente: DIAN	Contacto:	Placa/Sigla: OBG - 129	V. 1. 12/08/2019		
Fecha de Ingreso: 6/09/2019	Fecha de salida: 17/09/2019	Técnico: Leonardys Castro Jiménez	Marca: Toyota Copetrana 24 Válvulas		
Combustible: Gasolina	Cilindraje: 4.5	Kilometraje Ingreso: 3752	Kilometraje de salida:	Modelo:	
Diagnóstico Inicial	Presenta fuga de aceite en la parte trasera de la caja de velocidades				
Tareas de mantenimiento preventivo o correctivo	Desmonte e instalación de caja de cambios para reemplazo de retenedor trasero de cigüeñal por donde se da la fuga de aceite.				
Repuestos utilizados	Retenedor trasero de caja.				
	1 Manguera.				
	2 abrazaderas.				
	1 galón de gasolina.				
Fecha	Observaciones				

Figura 17. Historial de mantenimiento.

Fuente. Elaboración propia

3.1.3 Implementar el sistema de control a nivel operativo en los departamentos de mantenimiento y producción en la empresa electromecánicos de la Guajira.

3.1.3.1 Capacitar Y Orientar Al Personal De Los Departamentos De Mantenimiento y Producción En La Implementación De Un Sistema De Control Enfocado Al Diligenciamiento De Los Formatos Establecidos Según La Necesidad Requerida. Luego de tener diligenciados todos los formatos establecidos para el proceso de gestión de calidad, se procedió a la socialización de los mismos por parte del profesional encargado del recurso humano, el ingeniero pasante y todos los miembros de la empresa, para establecer la respectiva implementación de los mismos. Primeramente, se hizo una prueba piloto durante una semana, esto con el fin de familiarizarse

con el manejo de estos documentos, la información con la cual se debían llenar, la participación de los técnicos del taller al describir los procedimientos que realizaban y que todo se manejara bajo un mismo lenguaje. Ver figura 18.



Figura 18. Reunión para socializar de formatos y tratar otros temas.
Fuente. Elaboración propia

3.1.3.2 Determinación de las marcas de vehículos que se intervienen con más frecuencia en el taller automotor de la empresa electromecánicos de la Guajira. Durante el tiempo comprendido entre el 29/07/2019 y 24/08/2019 de ejecución de labores, se pudo calcular una serie de datos promedios de las diferentes marcas de vehículos que ingresan a la empresa, especialmente los que se atienden en calidad de contrato (Policía Nacional, DIAN seccional Maicao, DIAN seccional Riohacha, ejército Batallón Cartagena, flota de vehículos San Carlos), con el fin de determinar qué tipos de vehículos ingresan con más frecuencia a las instalaciones y, asimismo los procedimientos repetitivos para abastecer a la dependencia de almacén con los repuestos de estos tipos de vehículos. Ver figuras 19.

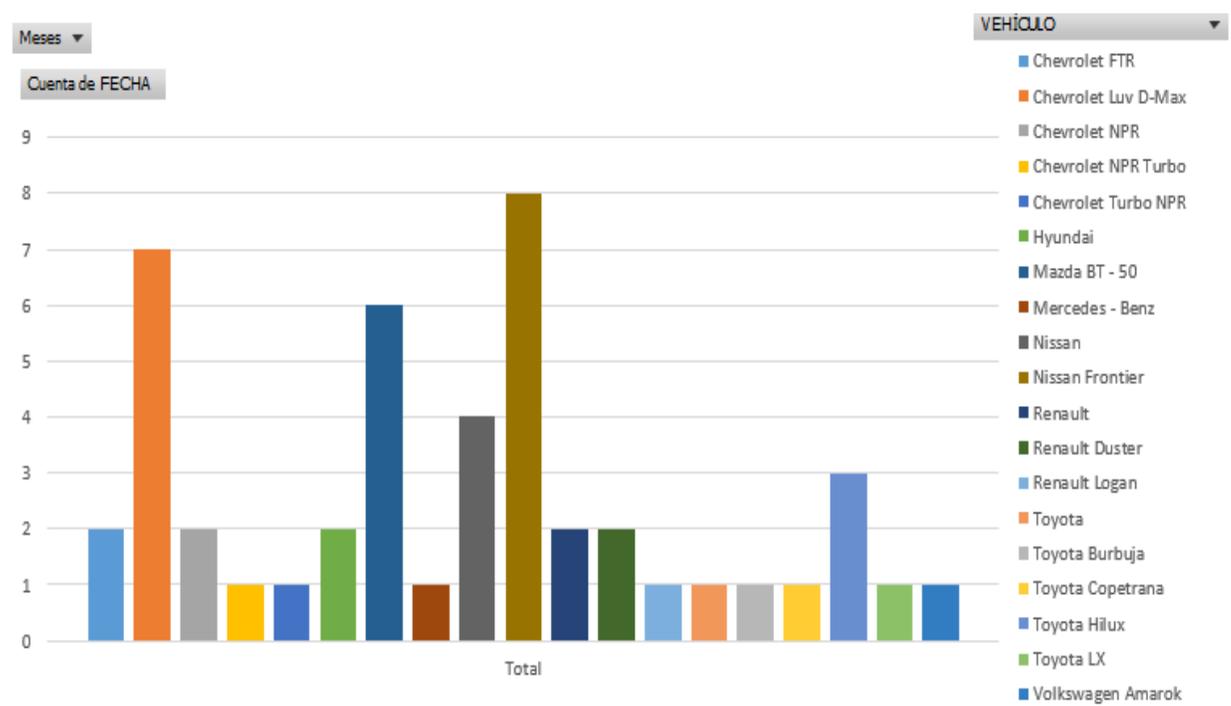


Figura 19. Diferentes marcas de vehículos por contrato que ingresaron al taller durante las primeras seis semanas.

Fuente. Elaboración propia

3.1.3.3 Fichas técnicas de vehículos de la empresa.

VEHÍCULO		EQUIPO
MARCA	JMC Carryng	 
MODELO	4.5T Plus	
AÑO	2008	
PLACA	DL - 194	
CÓDIGO	EGRHPAJMC01	
CILINDRADA	2771 cc	
Nº DE CILINDROS	4 en línea	
POTENCIA	107 hp/rpm	
TIPO DE COMBUSTIBLE	Diesel	
TORQUE (Kg-m - RPM)	280 N-m/rpm	
ALIMENTACIÓN	Inyección directa	
SISTEMA DE INYECCIÓN	Turbo intercooler	
VÁLVULAS	18	
EJE DELANTERO (KG)	8.000	
EJE TRASERO (KG)	13.000	
CAJA DE VELOCIDADES	Manual Eaton E811108 DD	
SUSPENSIÓN DELANTERA	Barra estabilizadora	
SUSPENSIÓN TRASERA	Ballesta semielíptica	
LLANTAS	R18	
FRENO (DEL. - TRAS.)	Tambor - tambor	
TRANSMISIÓN	Manual 6 velocidades	
TRACCIÓN	Delantero - trasera	
DISTANCIA ENTRE EJES	3380 mm	
TANQUE COMBUSTIBLE	82 l	
PESO	2000 kg	
CAPACIDAD DE CARGA	3700 kg	
BOAT		
FECHA DE EXPEDICIÓN	26/02/2018	
VIGENCIA	26/02/2020	
TÉCNICO MECÁNICA		
FECHA DE EXPEDICIÓN	24/06/2018	
VIGENCIA	24/06/2020	

Figura 20. Ficha Técnica Camión JMC Carryng.
Fuente. Elaboración propia.

		FICHA TÉCNICA DE EQUIPO		CALLE 22 Nº 8-10 ESQUINA - BARRIO, LUIS EDUARDO CUELLAR Líneas de Atención - Fijo (038) 729 08 46 Celular 301 885 7489 RIHACHA, LA GUAJIRA - COLOMBIA N. I. T. 84.029.801 - 8 electromecanicosdelaguajira@gmail.com	
VEHICULO			EQUIPO		
MARCA	Chevrolet				
MODELO	Super Carry				
AÑO	2007				
PLACA	PLP - 725				
CÓDIGO	EGRHPAC 8001				
CILINDRADA	870 cc				
Nº DE CILINDROS	4 en línea				
POTENCIA	44 hp/6.300 Rpm				
TIPO DE COMBUSTIBLE	Gasolina				
TORQUE (Kg-m - RPM)	7.8 Kg-m/3.200 Rpm				
ALIMENTACIÓN	inyección directa				
DIÁMETRO POR CARRERA	86.6 x 72.0 mm				
RELACIÓN DE EJE	5.125:1				
EJE DELANTERO (KG)	8.300				
EJE TRASERO (KG)	13.000				
CAJA DE VELOCIDADES	Manual EATON E811109 DD				
SUSPENSIÓN DELANTERA	Tipo resorte Helicoideal				
AMORTIGUADORES	Hidráulicos doble acción				
SINCRONIZACIÓN	1ª a 5ª				
FRENO (DEL. - TRAS.)	Tambor - tambor				
TRANSMISIÓN	Manual 5 velocidades Y reversa				
TRACCIÓN	Delantero - trasera				
DISTANCIA ENTRE EJES	1,84 m				
DIÁMETRO DE LA PLACA DE FRICCIÓN	18,03 cm				
PESO	820 kg				
RELACIÓN DE DESPLAZAMIENTO	8,8 a 1				
BOAT					
FECHA DE EXPEDICIÓN	11/03/2019				
VIGENCIA	11/03/2020				
TÉCNICO MECÁNICA					
FECHA DE EXPEDICIÓN	16/07/2019				
VIGENCIA	16/07/2020				

Figura 21. Ficha técnica Chevrolet Super Carry.
Fuente. Elaboración propia.

Capítulo 4. Diagnóstico final

Al terminar todas las actividades de pasantía en la empresa electromecánicos de la Guajira, se logró una mayor eficiencia en el desarrollo y ejecución de los servicios prestados, gracias a la implementación de un sistema de control estructurado y planificado.

Gracias al inventario de equipo/herramienta que se llevó a cabo, se detectaron los desperfectos de los mismos y con los que se carecía. Posteriormente se procedió a la reparación y compra de las herramientas que le faltaban a cada técnico para completar su kit respectivo.

Por otra parte, con la elaboración y diligenciamiento de formatos se logró que los técnicos tengan mayor control de los procesos que realizan y asimismo la dependencia administrativa tenga una base de datos en la cual buscar la información que se requiera de cada vehículo. Las rutinas y programas de mantenimiento han permitido a la empresa reducir los gastos por daños desde su inicio de ejecución, ya que en la práctica quedaron contemplados los procesos preventivos y correctivos que se desarrollaron a todos los vehículos que ingresaron al taller. De igual modo, la estandarización de precios para los procesos fue una herramienta indispensable para establecer el mismo lenguaje en los costos establecidos para cada finalidad.

Conclusiones

Todos los procesos que se desarrollaron en la empresa ELECTROMECA'NICOS DE LA GUAJIRA durante el tiempo de pasantías abrieron el camino a un sistema de control en los procesos, en el que se dio soluci3n a todas las problemáticas que se encontraron en un principio y con el cual se busca ser acreedores de la certificaci3n bajo la norma ISO 9001, lo que nos conduce lograr una mayor optimizaci3n y proyecci3n con los servicios que se ofertan.

Cabe resaltar, que la gerencia y ente administrativo de la empresa se involucraron de forma permanente en todo el proceso que se llev3 a cabo, indicando a fin de t3rmino lo satisfechos que se sentían con la aplicaci3n de esta metodología.

Recomendaciones

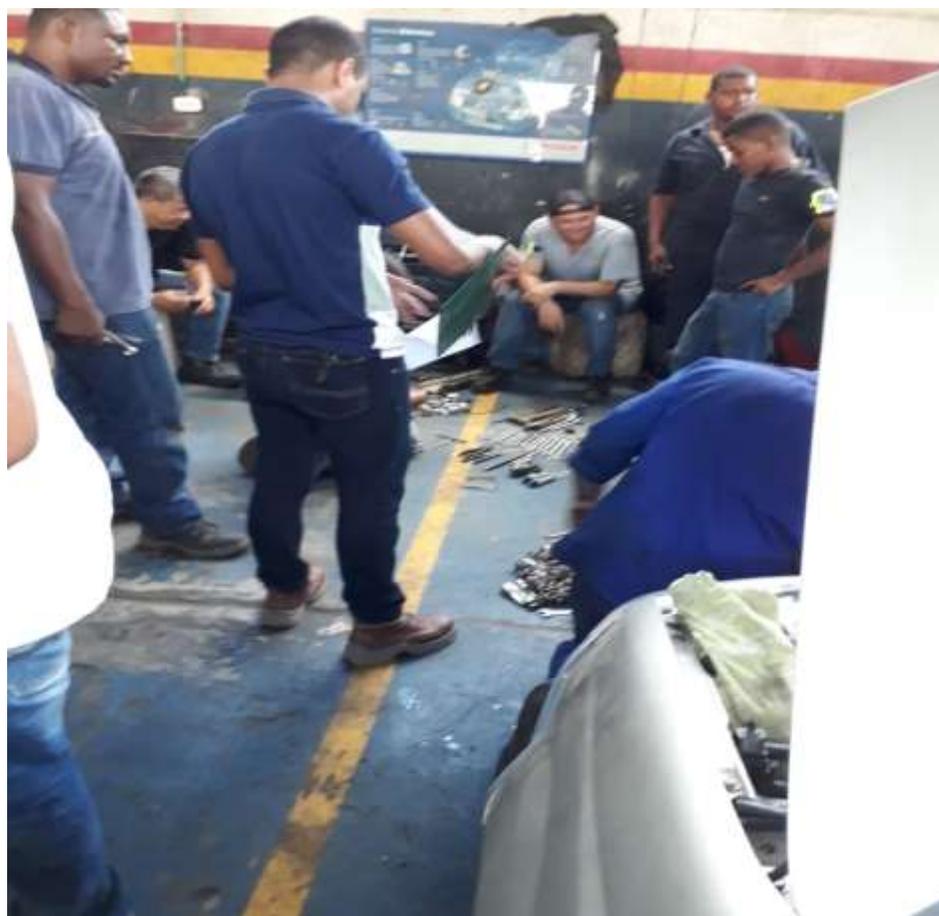
Con el fin de tener orden estricto de los equipos y herramientas con que dispone el personal técnico de la empresa, corre por cuenta de los mismos cualquier pérdida de estos insumos.

De igual manera es recomendable que este sistema de control en los procesos sea seguido por una persona capacitada, que sea quien diligencie los formatos con su respectiva información y complemente de igual forma la base de datos. Esto con la intención de crear una cultura de gestión permanente en la que cada proceso sea respaldado por una supervisión controlada y asimismo sea el horizonte a seguir para la certificación de calidad que busca la empresa.

Referencias

- Diario el Comercio. (2018). *El comercio*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/deportes/carburando/importancia-mantenimiento.html>
- Escuela Europea de Excelencia. (2015). *Escuela Europea de Excelencia*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2018/10/quiere-saber-lo-que-significa-la-gestion-de-calidad/>
- Evolución del mantenimiento*. (28 de Marzo de 2017). Obtenido de <http://evoluciondelmantenimiento.blogspot.com/2017/03/evolucion-del-mantenimiento-linea-de.html>
- Gonzáles Bohórquez, C. R. (s.f.). *Principios de mantenimiento*. Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Guajira, E. E. (1999). *Empresa Electromecánicos de La Guajira*. Riohacha, La Guajira.
- ICOTEC. (2012). *REVISIÓN TÉCNICO-MECÁNICA Y DE EMISIONES*. Bogotá: Icotec internacional. Obtenido de https://cdaelarauco.com/data/archivos/galerias/3/20170724173645_1_ntc5375-revison-rmyec.pdf
- Mora. (2008). *Mantenimiento industrial María Belén Muñoz*.
- Presidencia de la Republica. *Decreto 019 DE 2012*. Obtenido de <https://guiatramitesyservicios.bogota.gov.co/wp-content/uploads/2018/03/Decreto-019-de-2012.pdf>
- Pinerez, V. (2015). Obtenido de <http://victorpinerez.blogdiario.com/>

Apéndices

Apéndice A. Recopilación de información. Elaboración propia

Apéndice B. Equipos con los que cuenta la empresa. Elaboración propia



Apéndice C. Archivo físicos encontrados en las diferentes A-Z



Apéndice D. Lista detallada de estandarización de precios.

		PRECIOS ESTÁNDARES DE PROCEDIMIENTOS A CADA VEHÍCULO		CALLE 22 N° 8 -10 ESQUINA - BARRIO, LUIS EDUARDO CUELLAR Líneas de Atención - Fijo (035) 729 03 45 Celular 301 585 7489 RIOHACHA, LA GUAJIRA - COLOMBIA N. I. T. 84.029.601 - 9 electromecanicosdelaguajira@gmail.com	
PRECIOS ESTÁNDARES DE CADA PROCESO PARA VEHÍCULOS MULTIMARCA					
ITENS	PROCEDIMIENTO	PRECIO GLOBAL	PRECIO TÉCNICO	MARCA	
1	Bajada de caja de velocidades para cambio de discos de embrague.	\$ 350.000	\$ 175.000	NISSAN FRONTIER	
2	Cambio de bombas de clutch superior e inferior.	\$ 80.000	\$ 40.000	NISSAN FRONTIER	
3	Cambio de correa y accesorios.	\$ 60.000	\$ 30.000	NISSAN FRONTIER	
4	Cambio de varillaje ó ajuste de dirección.	\$ 100.000	\$ 50.000	NISSAN FRONTIER	
5	Limpieza de tanque de combustible a gasolina	\$ 50.000	\$ 25.000	NISSAN FRONTIER	
6	Limpieza de tanque de combustible Diesel	\$ 80.000	\$ 40.000	NISSAN FRONTIER	
7	Cambio de bomba de agua	\$ 60.000	\$ 30.000	NISSAN FRONTIER	
8	Reparación de motor. (Diesel) Nota: Porque hay que bajar la transmisión y luego el motor.	\$ 1.400.000	\$ 700.000	NISSAN FRONTIER	
9	Desmote de culata. (Diesel)	\$ 450.000	\$ 225.000	NISSAN FRONTIER	
10	Desmote de bomba de combustible. (Diesel)	\$ 250.000	\$ 125.000	NISSAN FRONTIER	
11	Reemplazo de inyectores. (Diesel)	\$ 150.000	\$ 75.000	NISSAN FRONTIER	

Apéndice E. Estructura física de la empresa



Apéndice F. Diligenciamiento de formatos con la información suministrada por el técnico



Apéndice G. Reparación de motor de vehículo Mazda BT – 50

