

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL DIRECCIÓN DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE OPERACIONES

TEMA:

**“ESTRATEGIA DE CONTROL DE OPERACIONES EN EL
MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ PARA LA REDUCCIÓN DE
COSTOS DE PRODUCCIÓN”**

Trabajo de investigación, previo a la obtención de grado académico de
Magister en Gestión de Operaciones

Autor: Ing. Patricio Francisco Ortega Tituaña

Director: Ing. Edison Coba, Ph.D.

Ambato-Ecuador

2018

A la unidad académica de titulación de la facultad de sistemas, electrónica e industrial

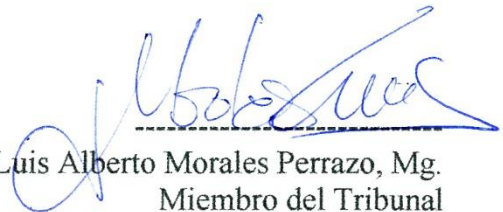
El Tribunal receptor del Trabajo de Investigación presidido por la Ingeniera Elsa Pilar Urrutia, Mg. e integrado por los señores Ingeniero Cesar Anibal Rosero Mantilla, Mg. Ingeniero Luis Alberto Morales Perrazo, Mg. Ingeniero John Paul Reyes Vasquez, Mg., designados por el Consejo Académico de Posgrado de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Investigación con el tema: **“ESTRATEGIA DE CONTROL DE OPERACIONES EN EL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN”**, elaborado y presentado por el señor Ingeniero Patricio Francisco Ortega Tituaña, para optar por el Grado Académico de Magister en Gestión de Operaciones Cohorte 2014; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Investigación el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.



Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.
Presidente del Tribunal



Ing. César Anibal Rosero Mantilla, Mg.
Miembro del Tribunal



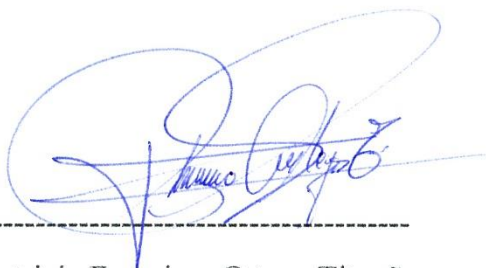
Ing. Luis Alberto Morales Perrazo, Mg.
Miembro del Tribunal



Ing. John Paul Reyes Vasquez, Mg.
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Investigación presentado con el tema: **“ESTRATEGIA DE CONTROL DE OPERACIONES EN EL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN”**, le corresponde exclusivamente al Ingeniero Patricio Francisco Ortega Tituaña, Autor bajo la Dirección del Ingeniero Edison Marcelo Coba Molina Phd. Director del Trabajo de Investigación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Patricio Francisco Ortega Tituaña

c.c.1802646560

AUTOR



Ing. Edison Coba, Ph.D.

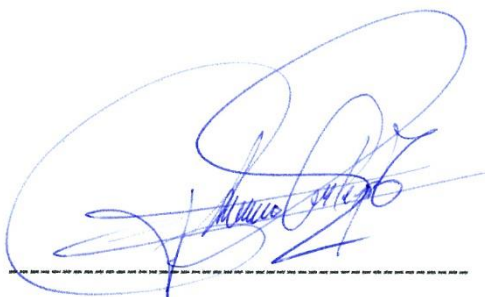
c.c.1803161502

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Investigación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.



Ing. Patricio Francisco Ortega Tituaña

c.c.1802646560

DEDICATORIA

A toda la familia y en especial a mi esposa e hija, dedico los frutos, manjares y beneficios que broten del presente trabajo cuyos anhelos, ilusiones, tiempo y esfuerzo empleados tuvieron el apoyo de quienes con infinita paciencia y desprendido apoyo supieron dar impulso a los sueños y visiones de un técnico con afán de crear empresa a partir de actividades artesanales y haber contribuido para llegar a este momento.

Con mucho cariño.

Patricio Ortega

AGRADECIMIENTO

A las instituciones educativas en especial a la Universidad Técnica de Ambato con sus estructuras curriculares sólidas; a sus docentes que con su experiencia, metodología y vocación supieron descubrir, motivar, desarrollar y vincular las potencialidades profesionales académicas de sus alumnos con los requerimientos de los sectores productivos que contribuyan a un mejor desempeño empresarial el cual motivó realizar el presente trabajo, al director de este proyecto, el Sr. Dr. Edison Coba, por su importante aporte para estructurar esta investigación, a los colegas artesanos y amigos verdaderos que siempre estuvieron pendientes de este sueño y a los colaboradores de AEOM, por su sacrificio y espíritu de compañerismo en este proceso de implementación.

Patricio Ortega

ACRÓNIMOS

ABC	Costo Basado en Actividades
AEADE	Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador
AEOM	Asistencia Electromecánica Ortega Morales
AMFE	Análisis Modal de Fallos y sus Efectos
EOQ	Cantidad Económica de Pedido (Economic Order Quantity)
EPP	Equipo de Protección Personal
ERP	Planeación de Recursos Empresariales (Enterprise Resource Planning)
GPT	Gobierno Provincial de Tungurahua
ISO	International Organization for Standardization
PR	Punto de Re-orden
OT	Orden de trabajo
MRP	Planeación de Requerimiento de Materiales (Material Requirements Planning)
RCM	Mantenimiento Basado en la Confiabilidad (Reliability Centered Maintenance)
TPM	Total Productive Maintenance

GLOSARIO

Calidad.- Aquellas características del producto que responden a necesidades del cliente (cumplimiento de normas).

Control.- Proceso que garantiza que las actividades reales se ajusten a las actividades.

Calmecac.- Escuelas en México para educar a los aztecas.

Estrategia Operativa.- Es la manera en que la empresa utiliza los recursos para lograr sus metas competitivas.

Gestión.- Proceso intelectual, creativa y permanente que le permite a un individuo preparado con habilidades y competencias laborales conducir un organismo social productivo.

Gestión por Procesos.- Es la forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos de la empresa para cumplir con la estrategia del negocio y elevar el nivel de satisfacción de los clientes.

Indicadores.- Instrumento que permite recoger de manera adecuada y representativa la información relevante respecto a la ejecución y los resultados de uno o varios procesos, de forma que pueda determinar la capacidad y eficiencia de los mismos.

Inventario.- Agrupa el dinero que el sistema invierte que insumos que planea vender o que requiere para convertirlos en trougput.

Lay out.- Es un dibujo de las secciones de producción que facilita y mejora: el orden, el equilibrio del flujo de trabajo, la asignación de puestos.

Mejora continua.- Proceso mediante el cual las empresas planifican acciones encaminadas a mejorar las actividades las cuales se ejecutan midiendo los resultados que se han supuesto y han actuado en consecuencia con el producto.

Modelo de gestión.- Acciones que buscan mejorar la productividad y la competitividad de una empresa o negocio.

Operaciones.- Actividad mediante la cual los recursos son combinados en una forma controlada.

Pensamiento Sistémico.- Es la actitud del ser humano, que se basa en la percepción del mundo real en términos de totalidades para su análisis.

Planeación de la Calidad.- Parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos y de los recursos relacionados.

Presupuesto.- Expresión cuantitativa formal de los planes de administración en cuanto a sus ingresos y egresos.

Procesos.- Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Ratios Financieros.- Relaciones a partir de dos cifras obtenidas de los estados financieros, balances o resultados.

Restricción.- Un recurso de capacidad limitada que determina la máxima tasa o velocidad de generación de ingresos.

Sistema.- Conjunto de elementos relacionados entre sí para generar un resultado.

Troughput.- Tasa en la que el sistema genera dinero a través de la venta

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
A LA UNIDAD ACADÉMICA DE TITULACIÓN DE LA FACULTAD DE SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
GLOSARIO	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
RESUMEN EJECUTIVO	xviii
EXECUTIVE SUMMARY.....	xx
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Tema de investigación	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Contextualización.....	2
1.2.2. Análisis crítico.....	10
1.2.3. Prognosis	10
1.3. Justificación	12
1.4. Objetivos.....	15
CAPÍTULO II	16
MARCO TEÓRICO.....	16
2.1. Antecedentes investigativos	16
2.2. Fundamentación filosófica	20
2.2.1. Fundamento epistemológico.....	20
2.2.2. Fundamento pedagógico.....	20
2.2.3. Fundamento ontológico	21
2.3. Fundamentación legal	22
2.3.1. Constitución Política del estado	22

2.3.2. Ley de tránsito, transporte terrestre y educación vial.....	22
2.3.3. Secretaría nacional de planificación y desarrollo 2013-2017	22
2.4. Categorías fundamentales	25
2.4.1. Gestión del mantenimiento.....	28
2.4.2. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMOTRICES	46
2.4.3. Estrategias de control de mantenimiento.....	55
2.4.3.1. Formulación de Estrategias	55
2.4.3.2. Control de Gestión.....	59
2.4.3.3. Sistemas de Control.....	62
2.4.4. Modelos financieros	71
2.4.4.1. Elementos para análisis financiero	71
2.4.4.2. Indicadores macroeconómicos	73
2.4.5. Sistemas de costos de producción	74
2.4.5.1. Costos de vehículos	74
2.4.5.2. Costos medioambientales	74
2.4.5.3. Costos por mantenimiento automotriz	75
2.4.6. Costos de producción	77
2.5. HIPÓTESIS.....	83
2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES.....	83
CAPÍTULO III.....	84
MARCO METODOLÓGICO	84
3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	84
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	84
3.3. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	85
3.4. Población y muestra	85
3.4.1. Población	85
3.4.2. Muestra	86
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	87
3.6.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	89
3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	90
3.7.1. Plan de procesamiento de la información.....	90
3.7.2. Análisis e interpretación de resultados	91

3.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	91
CAPÍTULO IV	95
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	95
4.1. Distribución de planta en situación inicial del taller AEOM	95
4.2. Análisis de ventas y costos hasta el 2016	95
4.3. La subutilización de equipos y herramientas	98
4.4. Análisis e interpretación de datos	100
4.5. Verificación de la hipótesis.....	101
CAPÍTULO V	113
5.1. CONCLUSIONES	113
5.2. RECOMENDACIONES	114
CAPÍTULO VI.....	115
PROPUESTA.....	115
6.1.- Datos informativos.....	115
6.2. Antecedentes de la propuesta	116
6.3. Justificación.....	117
6.4. Objetivos de la propuesta	118
6.5. Análisis de factibilidad.....	118
6.6. Matriz de la propuesta fundamentación científico-técnico	120
6.7. Metodología	121
6.8. Analizar las alternativas estratégicas que los talleres automotrices requieren para disminuir los costos de producción.	121
BIBLIOGRAFÍA	167
ANEXOS	174
Anexo 1 Encuesta a jefes de talleres automotrices 2016	175
Anexo 2 Cuadro de mantenimiento programado para vehículos según fabricante.....	176
Anexo 3 Diagrama de procesos de mantenimiento en talleres AEOM 2016.....	177
Anexo 4 Organigramas estructural de AEOM 2017	180
Anexo 5 Resultados financieros antes de la mejora.....	181
Anexo 6 Matriz FODA AEOM 2017	182
Anexo 7 Procedimiento para enrinar motor a gasolina.....	183
Anexo 8 Plan de capacitación para AEOM 2017.....	185

Anexo 9	Planificación en Gestión Integral AEOM 2017.....	186
Anexo 10	Cuadro de mando integral (Balance scorecard).....	187

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Significado de TPM en administración.....	39
Tabla Nro.2: Análisis de aplicación de AMFE.....	43
Tabla Nro. 3: Mecanismos de control en mantenimiento automotriz	54
Tabla Nro. 4: Límites máximos de emisiones permitidos para fuentes móviles con motor de gasolina. Marcha mínima o ralentí (prueba estática).	61
Tabla Nro. 5: Rubros anuales considerados en un centro de servicio automovilístico.....	80
Tabla Nro. 6: Depreciación de activos fijos	81
Tabla Nro. 7: Población.....	85
Tabla Nro. 8: Operacionalización de la variable independiente.....	87
Tabla Nro. 9: Operacionalización de la variable dependiente.....	88
Tabla Nro. 10: Recolección de la información.....	90
Tabla Nro.11: Modelo de tabla empleada para análisis de resultados.....	93
Tabla Nro.12: Cuadro comparativo de áreas de taller anterior y actual	96
Tabla Nro. 13: Detalle de costos 2016	97
Tabla Nro. 14: Análisis de utilización de equipos y herramientas	99
Tabla Nro. 15: Tabulación de la pregunta 1	101
Tabla Nro. 16: Tabulación de la pregunta 2	102
Tabla Nro. 17: Tabulación de la pregunta 3	103
Tabla Nro. 18: Tabulación de la pregunta 4	104
Tabla Nro. 19: Tabulación de la pregunta 5	105
Tabla Nro. 20: Tabulación de la pregunta 6	107
Tabla Nro. 21: Tabulación de la pregunta 7	108
Tabla Nro. 22: Tabulación de la pregunta 8	109
Tabla Nro. 23: Tabulación de la pregunta 9	110
Tabla Nro. 24: Tabulación de la pregunta 10	111
Tabla Nro. 25: Conceptos, indicadores e instrumentos científicos y técnicos aplicados en la propuesta	120
Tabla Nro. 26: Características de los diferentes tipos de taller automotriz.....	127
Tabla Nro. 27: Cuadro comparativo de áreas de taller anterior y actual	130

Tabla Nro. 28: Comparación mejora en desplazamientos	133
Tabla Nro. 29: Método de ubicación de planta por el método de análisis de Factores	134
Tabla Nro. 30: Ubicación de áreas por el método de aproximación gráfica simple	135
Tabla Nro. 31: Elementos de capacidad instalada de AEOM 2017	138
Tabla Nro. 32: Registro de ventas de taller AEOM	142
Tabla Nro. 33: Calculo de EOQ Galones de aceite hav 20w50	143
Tabla Nro. 34: EOQ y Punto de re-orden en Kardex	145
Tabla Nro. 35: Procedimientos para diagnóstico de fallas	148
Tabla Nro. 36: Programa anual de mantenimiento de equipos y herramientas ..	150
Tabla Nro. 37: Perfil por puesto para ayudante de almacén.....	152
Tabla Nro. 38: Plan de actividades para la gestión ambiental.....	154
Tabla Nro. 39: Registro de ingreso de vehículo que incluye tiempos.....	155
Tabla Nro. 40: Planeación para el año 2015.....	157
Tabla Nro. 41: Planeación de actividades con frecuencia fija.....	158
Tabla Nro. 42: Análisis de mejora en tiempos y distancias en procesos.....	159
Tabla Nro. 43: Análisis costos antes y después de la mejora.....	159
Tabla Nro. 44: Análisis efecto sobre la utilidad	160
Tabla Nro. 45: Estado de resultados	160
Tabla Nro. 46: Balance general 2015 2016	161
Tabla Nro.47: Previsión financiera para el año 2017	162
Tabla Nro. 48: Estado de situación proyectado.....	163
Tabla Nro. 49: Comparación ventas 2016 y 2017	164

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol de problema AEOM.....	9
Figura 2: Red inclusiones conceptuales.....	25
Figura 3: Constelación de ideas de la variable independiente	26
Figura 4: Constelación de ideas de la variable dependiente	27
Figura 5: Contexto en la gestión de Mantenimiento.....	33
Figura 6: Razones para tercerizar	34
Figura 7: Los pilares de TPM	35
Figura 8: Relación de funciones y distribuciones	44
Figura 9: Curva de la bañera o curva de vida útil de un equipo	45
Figura 10: Comparación de atributos de talleres concesionarios e independientes	49
Figura 11: Tarjeta de mantenimiento.....	53
Figura 12: Indicador servicio de aceite (Service oil) en tablero de instrumentos	54
Figura 13: Visión estratégica del desarrollo de la organización.....	55
Figura 14: Políticas y objetivos de mantenimiento.....	56
Figura 15: Análisis de estrategia.....	59
Figura 16: Homeostasis de un sistema.....	60
Figura 17: Sistemas de control entradas y salidas	62
Figura 18: Elementos de un sistema de control	63
Figura 19: Sistema de gestión de calidad basado en procesos.....	64
Figura 20: Módulos en un sistema de administración y control	67
Figura 21: Estructura de un sistema MRP	68
Figura 22: Composición de costos de producción	78
Figura 23: Representación del punto de equilibrio	83
Figura 24: Modelo de representación para análisis de resultado	94
Figura 25: Representación evolución de ventas hasta 2016	96
Figura 26: Incidencia de una estrategia de control en los costos.....	102
Figura 27: Estrategia de mantenimiento que emplea.....	103
Figura 28: Utilización de parámetros, estándares e indicadores.....	104
Figura 29: Aspecto en el que implementaría estrategia de control.....	105

Figura 30: Proceso en el que implementaría estrategia de control	106
Figura 31: En que aspecto amerita estrategia de control	107
Figura 32: Ámbito que genera mayor costo.....	108
Figura 33: Herramienta de control de costos	109
Figura 34: Sub utilización de equipos y los costos.....	110
Figura 35: El mantenimiento de equipos y los costos	111
Figura 36: Organigrama de la mecánica del regimiento “Quito” 1992	121
Figura 37: Sistema informático de la empresa Ponce Yepes 2003.....	123
Figura 38: Liderazgo en Romero Hermanos.....	124
Figura 39: Resultados de ventas de la marca Ford	125
Figura 40: Estrategia de control taller “Arcos”	126
Figura 41: Layout de taller AEOM 2016.....	129
Figura 42: Layout de taller automotriz AEOM 2017	130
Figura 43: Operaciones en el taller automotriz AEOM 2017.....	132
Figura 44: Flujograma del taller AEOM 2017.....	132
Figura 45: Ubicación taller AEOM 2017	134
Figura 46: Distribución de áreas del taller AEOM 2017	135
Figura 47: Personal de un taller automotriz artesanal equipado.....	136
Figura 48: Imagen de la nueva instalación del taller AEOM 2017	136
Figura 49: Layout del taller AEOM 2017.....	137
Figura 50: Taller AEOM 2008.....	138
Figura 51: Taller AEOM 2012.....	139
Figura 52: Taller AEOM 2015.....	139
Figura 53: Taller AEOM 2017.....	140
Figura 54: Proceso de ingreso y egreso de mercaderías	141
Figura 55: Modelo básico de cantidad de pedido fijo.....	144
Figura 56: Costos anuales del producto con base en el tamaño de pedido.	145
Figura 57: Equipos y herramientas organizadas	149
Figura 58: Comparativo Ingresos 2016 y 2017	164

RESUMEN EJECUTIVO
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE OPERACIONES

Tema: “ESTRATEGIA DE CONTROL DE OPERACIONES EN EL MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS DE PRODUCCIÓN”

Autor: Ing. Patricio Francisco Ortega Tituaña

Director: Ing. Edison Marcelo Coba Molina, Ph.D.

Fecha: 13 de Junio de 2018

El crecimiento poblacional conlleva el del parque automotor, la implementación de normativas medioambientales nacionales y locales restringe actividades de mantenimiento automotriz que incumplan con procesos para la preservación del medio ambiente. La implementación de centros de revisión vehicular obliga incorporar sistemas de control por procesos acompañados de inversión sujeta a generar resultados en períodos de tiempo determinados. El objetivo es aplicar una estrategia de control en procesos de mantenimiento que reduzca los costos de producción.

La puesta en práctica de una estrategia de control en la reestructuración de un taller automotriz previo el levantamiento, análisis de información y una previsión financiera; el monitoreo de los datos sobre procesos y su relación con los estándares en un período de un año permitió establecer criterios sobre la optimización de recursos en las operaciones y compararlos con los de años anteriores.

La estrategia de control incide en la reducción de costos por unidad de producción, este en el incremento de ventas con la conservación de gastos en comparación con períodos anteriores, este hecho permite planear nuevos proyectos ya sea de ampliación, integración o reestructuración. La planeación basada en datos veraces y el control frente a estándares asegura el cumplimiento de metas por lo que se determina su pertinente aplicación en la gestión de mantenimiento automotriz.

Descriptorios: Planeación, Estratégica, Control, Operaciones, Procesos, Datos, Costos, Mantenimiento Automotriz, Estándares, Inventarios, Lay out.

EXECUTIVE SUMMARY

TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO

School of Systems, Electronics and Industrial Engineering

MASTER'S DEGREE IN OPERATIONS MANAGEMENT

Topic: "AUTOMOTIVE MAINTENANCE OPERATING CONTROL STRATEGY FOR THE REDUCTION OF PRODUCTION COSTS"

Author: Ing. Patricio Francisco Ortega Tituaña

Director: Eng. Edisson Marcelo Coba Molina, Ph.D.

Date: June 13, 2018

The population growth entails that of the automotive fleet, the implementation of national and local environmental regulations restricts automotive maintenance activities that fail with processes for the preservation of the environment. The implementation of vehicle review centers requires the incorporation of control systems by processes accompanied by investment subject to generating results in determined periods of time. The objective is to apply a control strategy in maintenance processes that reduces production costs.

The implementation of a control strategy in the restructuring of an automotive workshop prior to the survey, information analysis and a financial forecast; The monitoring of data on processes and their relationship with standards over a period of one year allowed establishing criteria on the optimization of resources in operations and comparing them with those of previous years.

The control strategy affects the reduction of costs per unit of production, this in the increase of sales with the conservation of expenses compared to previous periods, this fact allows to plan new projects either expansion, integration or restructuring. The planning based on truthful data and the control against standards assures the fulfillment of goals for what determines its pertinent application in the management of automotive maintenance.

Descriptors: Planning, Strategic, Control, Operations, Processes, Data, Costs, Automotive Maintenance, Standards, Inventories, Lay out.

INTRODUCCIÓN

Este proyecto busca contribuir a las operaciones de los talleres automotrices que por evolución de la tecnología, cambios en las normativas medio ambientales deben desarrollarse de manera estructurada bajo principios de gestión de procesos, cuyas inversiones deben ser monitoreadas en la busca de rentabilidad.

El capítulo I, denominado El Problema, lleva la contextualización, el análisis crítico, prognosis, formulación del problema, interrogantes de la investigación, delimitación del objeto, justificación, objetivo general y específico. Procura delimitar la problemática en la que se desenvuelven los talleres automotrices.

El capítulo II, llamado Marco Teórico, contiene antecedentes investigativos, fundamentación legal, técnica y filosófica, red de inclusiones conceptuales, constelación de ideas de las variables e hipótesis. Se conceptualizan los de forma científica los elementos del problema en forma secuencial y progresiva.

El capítulo III, contempla La Metodología, determina la modalidad básica de la investigación, población, muestra, Operacionalización de las variables, técnicas e instrumentos, plan de recolección de información. Mediante el presente preparamos el instrumento de medición.

El capítulo IV, contiene El análisis e interpretación de resultados, valora los aspectos más relevantes que tienen que ver con el desempeño de los talleres en cuanto a estrategias de control y su impacto en los costos de producción.

El capítulo V, conformado por Conclusiones a las que se llega luego de la investigación y Recomendaciones que, tomando en cuenta los resultados emergen hacia problemática en estudio.

El capítulo VI, contempla La Propuesta que consiste en la implementación de estrategias de control en los procesos de mantenimiento automotriz que contribuyan a la reducción de costos de producción.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Tema de investigación

Estrategia de control de operaciones en el mantenimiento automotriz para la reducción de costos de producción.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1. Contextualización

Los medios de transporte públicos y privados están sufriendo cambios significativos que ya sea por normas ambientales más estrictas, niveles de satisfacción y estándares de seguridad cada año se presentan nuevas propuestas que incorporan nuevas tecnologías (Pérez, 2001) que mediante el cierre de la información dificultan los accesos a mantenimiento programado por parte de técnicos con niveles básicos de satisfacción y precariedad en las condiciones laborales de los trabajadores. Tomando en cuenta que la globalización y el desarrollo tecnológico que obliga a un permanente cambio.

¿Y realmente es necesario cambiar? Parece que sí, comenzando por adaptarnos a los cambios en el entorno social y económico, Internet, la protección del ambiente, la creciente humanización, la incorporación masiva a las economías mundiales y nuevas imperativas de calidad y productividad, entre otros desafíos (Bravo, 2009).

En la prospectiva del sector automotriz se describe las perspectivas que los expertos plantean respecto a la dinámica esperada del sector, teniendo en cuenta la influencia de distintos factores. Entre estos factores se destacan por su potencial impacto: el

crecimiento de las clases medias en los países emergentes, el futuro de las energías con sus consecuencias para la motorización, las posibilidades del auto eléctrico e híbrido, y otras tecnologías como las referidas a la mejora de la seguridad y la reducción de los riesgos ambientales (Sica, Sarlan, Rossini, & Figeroa, 2012). Quedando con ello claro que los aspectos a tener en cuenta serán los de demografía, macroeconomía, energético y medio ambiental.

El inexorable crecimiento de la movilidad urbana se ha basado en el uso intensivo de vehículos motorizados privados, cuyo número pasó de 50 a 450 millones durante los últimos 50 años del siglo XX. La distancia que separa a los lugares donde se realizan las distintas actividades económicas y sociales no han dejado de crecer en los últimos años como consecuencia de los avances tecnológicos, y los movimientos poblacionales hacia las áreas circundantes a la urbe o las ciudades dormitorio donde los individuos fijan su residencia, han dado lugar a un cambio demográfico que conlleva a desplazamientos diarios desde la periferia hacia el centro, produciendo en muchas ciudades grandes problemas, sobre todo en las horas pico (Sica, Sarlan, Rossini, & Figeroa, 2012).

A esos hechos hay que unir la carencia de relativa de transporte público de la periferia y la infra ocupación de los vehículos en algunas ciudades, sobre todo en países en desarrollo. Las condiciones y el tiempo dedicado a los desplazamientos representen otra fuente de disparidades socioeconómicas, dado que cada vez se necesita más tiempo y dinero para desplazarse. Los viajes diarios se realizan sacrificando tiempo de descanso, de consumo o de trabajo remunerado, y este fenómeno social afecta con mayor severidad a los más pobres que se trasladan a sus centros de trabajo y escuelas en condiciones más incómodas, con mayores tiempos de desplazamiento y teniendo que realizar con frecuencia dos o tres trasbordos, ya sea en un mismo tipo de transporte o en varios (Sica, Sarlan, Rossini, & Figeroa, 2012).

De acuerdo a lo anterior se concluye que la movilidad urbana es un factor muy importante para dotar a los habitantes de las grandes ciudades de un sistema de

transporte que satisfaga ampliamente su necesidad de desplazarse. Solo entendiendo y tomando en cuenta las bases teóricas de la movilidad se podrán diseñar sistemas de transporte que satisfagan dicha necesidad. Para esto es necesario tomar en cuanto a los avances tecnológicos y aplicarlos correctamente, además de educar al usuario en cuanto al cuidado y su uso efectivo del sistema para que se logre la implementación de un sistema de transporte sustentable (Leo, 2012).

Un sistema de tipo Bus Rapid Transit surgió como una opción al problema de transporte en ciudades en desarrollo de América Latina. Económico en comparación al costo por kilómetro que tiene el metro subterráneo, el tren elevado y el tren ligero; a una velocidad promedio entre 20 y 30 Km/h y un tiempo de implementación corto en comparación con los sistemas anteriormente, hacen del BRT una opción atractiva a implementar en una ciudad. Lo cierto es que es que la sostenibilidad financiera de un sistema de transporte no solo depende de las cualidades anteriores, sino también de las políticas diseñadas e implementadas con el fin de incrementar el número de usuarios que éste transporta a través del tiempo (Orosco, 2013).

La perspectiva basada en el concepto de transporte ha sido la estructuradora central de las investigaciones en la materia. Como campo de investigación, contiene un amplio espectro de preocupaciones en torno a la organización de las redes y los sistemas, las infraestructuras y los servicios, que facilitan los desplazamientos de bienes y personas, en distintas escalas en el territorio y a través de diferentes modos de transporte. Los sistemas de transporte son "herramientas para el dominio del espacio y respuestas al obstáculo de la distancia, son creadores de continuidades al permitir las conexiones, los contactos, las complementariedades y las interacciones sin las cuales ningún sistema socio espacial podría funcionar" (Blanco, Bosoer, & Apaolaza, 2014).

Las características de los centros poblados deben definir el tipo de medios de transporte que se ajuste a sus requerimientos, junto al desarrollo tecnológico se incrementarán los medios de acuerdo al nivel de conocimiento y desarrollo particular de cada localidad. La tendencia está en llegar más rápido al menor costo.

En Japón ya existe un medio de transporte que literalmente vuela (Flota) por principios magnéticos y viaja a 300 Km/h.

La empresa tiene que competir a nivel regional como internacional independiente del área a la que pertenezca. Por esta razón toda organización debe buscar la mejor manera de lograr o dirigirse hacia mejores niveles de productividad que le permitan ser competitiva, aumentar el desempeño global y alcanzar las metas establecidas (Fuentes & Luna, 2011).

En consecuencia es necesario que establezcan un mecanismo que les permita prever el futuro, considerando los factores internos y externos, a fin de establecer estrategias y tácticas que les conduzca al logro de sus objetivos a largo plazo, como es el caso de la planeación estratégica y sus modelos de aplicación (Fuentes & Luna, 2011).

El desarrollo de las actividades productivas y de crecimiento de un parque automotor dado por el crecimiento poblacional, las facilidades crediticias y la expansión de las áreas geográficas sobre todo de polos de desarrollo requieren de transporte el cual puede ser público, privado o mixtos por la naturaleza; aéreo, fluvial, terrestre o espacial por el medio. Una parte importante del flujo de actividad económica y social se deriva así de los sistemas de transportes y del desempeño logístico de las naciones, regiones y personas, citado por (Arvist, etc, 2012) en (Díaz, 2014).

Repuestos dependientes de minas y yacimientos de metal, fundidoras y plantas de tratamiento que procesan los metales para luego ser trasladados hacia centros de diseño y fabricación de componentes automotrices que luego se distribuyen a los centros de almacenamiento en todo el mundo. Las grandes comercializadoras realizan sus distribuciones a nivel de continentes hacia donde se dirigen los repuestos y lubricantes cuyos productos son elaborados inclusive en regiones donde concentran mayor demanda. En el sector automotriz es a nivel mundial se invierten

importantes capitales que van de la mano con los valores de acciones que inversionistas lo valoran e inyectan capitales.

El parque automotor del Ecuador según (AEADE, Estadísticas del sector automotriz, 2017) es de 2.186.035 vehículos y las cadenas de suministros comienzan en las plantas de ensamblaje pasando por las grandes bodegas de almacenamiento hasta que los distribuidores los solicitan y estos llegan a los centros de distribución. Los principales consumidores serán los detallista y los concesionarios que utilizarán estos componentes de acuerdo a sus requerimientos, estableciendo lasos comerciales y las cadenas de suministro que con el paso del tiempo van incrementando.

El trabajo de los concesionarios que realizan mantenimiento programado y planificado con la asignación de recursos (García, 2003), están orientados hacia la optimización integral del mantenimiento cuyos talleres están caracterizados por una importante rotación del personal debido a factores como difícil adaptabilidad a esquemas organizados, pocos incentivos salariales, el deseo que los técnicos más experimentados aspiran que es la prestación de servicios por sí mismos, es decir ponerse sus propios talleres y ser gerentes de sus propios centros de mantenimiento los cuales se caracterizan por bajos capitales con el consecuente bajo equipamiento, incumplimiento de normativas legales y modestos servicios, falta de instalaciones y poco equipamiento que contribuye al desempeño que deja mucho que desear (Club de mantenimiento, 2014).

En los talleres concesionarios, tecni-centros y artesanales los mantenimientos de los vehículos son principalmente preventivos, se los realiza cada dos meses con un egreso de treinta dólares mensuales que sus medios de transporte que tienen un costo promedio de veinte mil dólares de acuerdo a (AEADE, Estadísticas del sector automotriz, 2017) ; dichos vehículos se encuentran con niveles de disponibilidad aceptables ya sea para su utilización o para su venta conservando el valor de la inversión y aportando al desarrollo de las múltiples necesidades de un medio de trasporte representa en términos de su patrimonio. De los ciento veinte mil

vehículos vendidos en el Ecuador ocho mil cuatrocientos fueron para la provincia del Tungurahua según (AEADE, Estadísticas del sector automotriz, 2017) El nivel de ventas por repuestos y servicios han alcanzado un promedio razonable que cumple con las expectativas de los inversionistas en el negocio.

Tomando en cuenta las limitaciones en los cupos de importación de los vehículos que limitará en ingresos de muchos vehículos nuevos sumada a ello la caída en ventas del 30% (AEADE, Estadísticas del sector automotriz, 2017) de vehículos livianos y teniendo que necesariamente mantener sus vehículos usados; la recesión económica que obliga a los usuarios a reducir los gastos por trasportación ya se para movilización personal, comercial, empresarial, institucional o del estado.

Con 123.000 vehículos en la provincia de Tungurahua, según Agencia Nacional de Tránsito (ANT 2017), los procesos de mantenimiento automotriz AEOM capta el 1,6% (Registros AEOM) de dicho parque automotor por año y el en la actualidad los se controlan mediante fichas históricas por clientes, que se las estructuran en función a los manuales de propietario que las empresas automotrices entregan a los propietarios y con los cuales se estructuran las fichas históricas, las cuales constan de un la programación de actividades con tiempos y kilometrajes y la otra parte consta de un historial de actividades que se van realizando en dichos vehículos. Una vez que llega un vehículo se toma los requerimientos del usuario quien posee una carta de mantenimiento en su automotor y se lo contrasta con los datos de las fichas históricas y se llena una orden de trabajo con la que el técnico opera las actividades previstas por el historial y cuadro programado con la autorización del cliente.

Los sistemas automotrices requieren un mantenimiento programado en sus componentes que tienen una vida útil de treinta años (Chevrolet San Remo del año 1988) sin embargo en dichos sistemas hay componentes que se deterioran ya sea por utilización (lubricantes, rodamientos, fibras de frenado, etc.) o por accidente y son necesarios sus recambios con intervalos de tres meses o veinte mil kilómetros de recorrido para volver a restablecer su disponibilidad y confiabilidad. Sin embargo en la provincia de Tungurahua de acuerdo a estudio realizado por la Junta

Provincial del Artesano el 80 % de talleres son solo correctivos es decir se realizan arreglos a daños en los vehículos con los consecuentes elevados costos, riesgos de accidentes que su incidencia según la Agencia Nacional de Tránsito (ANT) es la tercera causa de accidentes con pérdidas económicas y personales.

Los talleres de reparación y mantenimiento automotriz encuentran en los atributos un primer elemento que les indica en que aspectos realizar sus inversiones tendientes a la satisfacción de los usuarios y, en consecuencia, a su éxito en el mercado. Sin este conocimiento, estos establecimientos no tendrían orientación alguna para ofrecer un servicio que satisfaga al mercado. Tales aspectos corresponden a 34 atributos que se detectaron como generadores de valor, según (Moreno & Uribe, 2015) de los que ocupan los primeros 10 lugares corresponden a: honestidad, entrega oportuna del vehículo, precio del servicio, disponibilidad de repuestos, cuidado del vehículo durante la reparación, precio de los repuestos, ejecución de la reparación, idoneidad del personal, cumplimiento de la promesa en relación al servicio prestado, dotación de equipos y herramientas.

Dentro de los principales problemas que afectan el buen desempeño de las pequeñas y medianas empresas se encuentra la carencia de planificación estratégica, aspecto importante en el crecimiento y sostenimiento a futuro de las empresas ya que les permite coordinar las acciones que se debe realizar día a día para lograr los objetivos de mediano y largo plazo (Mora & Vera Mary y Melgarejo, 2015). La competitividad empresarial está asociada a lo que ocurre fuera de la organización (política gubernamental, estructura económica del país, característica del mercado, variables regionales; pero depende estrechamente del desempeño interno de la misma entidad.



Figura 1: Árbol de problema AEOM
Fuente: Taller AEOM
Elaborado por: El Investigador

1.2.2. Análisis crítico

La falta de un sistema de control de mantenimiento de los automotores provoca daños en los sistemas automotrices que inhabilitan a los vehículos afectando a la movilidad de los usuarios que perjudica a su productividad y retrasa su desarrollo tanto profesional como laboral reduciendo a su vez el nivel de productividad. Los costos de un automotor representan un importante monto del patrimonio de una persona, de una familia o de una empresa la cual se ve afectada por los daños imprevistos que se presentan cuando este vehículo no cuenta con un programa de mantenimiento que evite dichos daños.

Los materiales de los sistemas automotrices en la actualidad son elaborados con elementos de baja resistencia que requieren de cuidados más periódicos y un manejo mucho más riguroso. Su encadenamiento es dependiente es decir si no cambiamos un elemento averiado este tiene implicación en el otro del mismo sistema o de un relacionado indirectamente malogrando varios elementos inhabilitando el sistema. El nivel tecnológico que ha alcanzado la industria automotriz involucra e integra mecánica, electricidad y electrónica con redes CAN (Red de comunicación) de tal manera que es necesario analizar un automotor desde ese punto de vista. Más aún cuando se han realizado inversiones en el equipamiento de un centro de mantenimiento y el sector automotriz atraviesa un importante momento que brinda oportunidades.

1.2.3. Prognosis

La reducción en el precio del petróleo, la apreciación del dólar, el desequilibrio en la balanza comercial del país, obliga revisar los egresos en el presupuesto del estado, empresarial y familiar para cubrir las necesidades y cumplir con los objetivos. Las reformas al código del trabajo con respecto a la flexibilización laboral pretenden racionalizar las actividades laborales para ajustar el egreso que representa la nómina de trabajadores; es fácil entender que se trata de un ajuste en los egresos para el sector productivo, cosa similar pasará en los hogares que tendrán que reducir sus gastos mensuales y que se conoce representa un importante

porcentaje de su presupuesto, el cual se verá afectado y limitará la satisfacción de necesidades y contribuirá a la reducción de oportunidades de desarrollo, crecimiento y evolución manteniéndolos en el subdesarrollo y en desmedro de la precariedad de su calidad de vida por otro lado el sector empresarial se verá obligado a reestructurar sus operaciones de movilidad y transporte (tercerizar) con la consecuente pérdida de oportunidad. El estado a su vez dejará de percibir ingresos fiscales y la redistribución en obras que cumplan con las expectativas de crecimiento y desarrollo.

1.2.4. Formulación del problema

¿Cuál es la metodología de aplicación para la implementación de una estrategia de control en los procesos de mantenimiento automotriz que intervenga en los procesos y contribuya a la estandarización y establecimientos de parámetros que reduzca los costos de producción?

1.2.5. Preguntas directrices

- ¿Cómo incide el control de procesos de mantenimiento automotriz en los costos de mantenimiento automotriz?
- ¿Los costos del mantenimiento automotriz dependen de un control en los procesos?
- ¿Hay relación entre el control de procesos de mantenimiento automotriz y los costos de producción.
- ¿Una estrategia de control está compuesta de varios aspectos a tomar en cuenta a la hora de intervenir en un proceso productivo?

1.2.6. Delimitación de la investigación

Línea de investigación: Investigación de operaciones y logística

Temática de investigación:

- a) Servicios (Línea)
- b) Mecánica Automotriz (Área)

Temporal: El presente estudio se lo realiza del 14 de Enero de 2017 al 15 de Enero de 2018. Tomando en cuenta datos históricos de años anteriores.

Espacial: Se toma datos de centros de mantenimiento y mecánicas automotrices del cantón Pelileo y la provincia. Se mide los costos mensuales de mantenimiento y la disponibilidad de los vehículos tomando datos de registros históricos y a los usuarios del sector.

1.3. Justificación

La relación población y número de vehículos es de 3,5 habitantes por un vehículo en el Ecuador según AEADE en 2016 que determina que con una recesión y baja de importación y comercialización de vehículos nuevos de un treinta por ciento del 2014 al 2015 y con tendencia hacia abajo, permitirá que los vehículos semi-nuevos requieran de mayores servicios de mantenimiento y de reparaciones para su circulación.

Con una población de 56.573 habitantes de acuerdo a INEN, 2010 y con una proyección de crecimiento del 2% anual, un cantón que basa su desarrollo en el sector agrícola, artesanal textil, maderero, transporte, comercio y turismo; son quienes requieren de servicios en sus automotores, el centro de servicios AEOM inicia con un patrimonio de 8000 dólares en la actualidad cuenta con 20.000 dólares en equipamiento y herramientas con un flujo de caja de 300 dólares diarios y con una cartera de clientes frecuentes que sustentan la prestación de servicios; La experiencia en el quehacer automotriz permite la gestión y manejo de personal con actividades definidas en las áreas de repuestos, logística, taller y atención al cliente con sus respectivos documentos de respaldo y archivo del cual se tomará y analizará la información.

La experiencia en el campo de mantenimiento automotriz (20 años) y la preparación constante han permitido integrar el mantenimiento con la gestión y administración del taller que en la actualidad dan un nombre al establecimiento y la importante demanda exige la preparación para satisfacer las más altas expectativas de clientes actuales y futuros, sumados a la necesidad de crear más y mejores fuentes de empleo sustentable se junta como adherente a este proceso que mientras mejor se desempeña más demanda tiene.

La eliminación de cupos de importación permite a partir de 2017 el ingreso de más vehículos al país en comparación con el 2016 por lo que se prevé un importante crecimiento en las ventas de vehículos en el Ecuador. Según AEADE (Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador) los automóviles son los tipos de vehículos que más se comercializan en el país con un 42% de participación, seguidos por los SUV (Service Urban Vehicle) JEEPs con un 28% ; mientras que las camionetas tienen una participación del 15,63%. Sumando entre los tres tipos de vehículos más del 85% del parque automotor que mes a mes se ingresan al mercado automotriz ecuatoriano. Razón por la que el presente estudio pretende optimizar esta oportunidad de dinamizar las prestaciones de servicio en tan importante medio de transporte.

El parque automotor en el país crece en el orden de 6000 vehículos por mes y en el presente año se prevé un incremento del 30% (AEADE, Estadísticas del sector automotriz, 2017) debido a factores como mayor liquidez en la economía, ofertas y precios especiales en el mercado y la liberación de cupos que en la práctica están vigentes desde octubre de 2016 y que permitió incrementar el stock de vehículos.

De acuerdo a la (AEADE, Estadísticas del sector automotriz, 2017), en Enero pasado el sector financiero tuvo una disponibilidad de USD 191 millones para préstamos de consumo, incluido vehículos. En el mismo mes del 2016 fueron 120 millones. Lo que quiere decir que hay un 30% más de dinero destinado para la adquisición de vehículos.

Tungurahua es una provincia con una dinámica eminentemente comercial e industrial, en la cual la microempresa participa con un 85% en la economía del territorio y en concordancia con el Código Orgánico de la Producción y las Políticas del Gobierno Nacional en impulsar el cambio del patrón de especialización productiva de la economía que le permita al Ecuador generar mayor valor agregado a su producción en el marco de la construcción de la sociedad del conocimiento (Lalama, 2013).

Las ramas artesanales de servicio en la provincia de Tungurahua alcanzan 466 centros de servicio automotriz según datos de Gobierno Provincial de Tungurahua 2013, y más del 80 % no aplican gestión de procesos ni controlan sus costos operacionales lo que provoca que no sea sujetos de crédito y acceso a programas sociales con financiamiento internacional por lo que la mayor parte de los artesanos recurren al financiamiento privado.

Solo la incorporación de controles en los procesos permite la planeación que contribuya a los ámbitos de la conservación del Medio Ambiente a la vez que deja descubierta la brecha que permita cumplir con normativas de Seguridad y Salud Ocupacional y acercarnos hacia la Calidad que exigen los usuarios de servicio automotriz.

En la provincia de Tungurahua según declaraciones de la ANT al diario el comercio se prevé en los próximos meses la implementación de centros técnicos vehiculares que implica que los automotores deban estar en condiciones aceptables de funcionalidad de sus sistemas tomando en cuenta que el Distrito Metropolitano de Quito en 2016, el 30% de usuarios que acuden a los centros de revisión técnica no aprueba el trámite. Entre las causas por las que no aprueban se establecen los límites excesivos de contaminantes por el escape y elementos de señalización en la carrocería.

Los centros de servicio automotriz requieren de orientación y referentes investigativos y científicos en el control de sus operaciones para identificar problemas y procurar sus alternativas empleando medios de información y mecanismos de recopilación de la misma para la toma de decisiones al aplicar las estrategia más eficientes ante acciones y disposiciones oficiales que exigen conocimientos mínimos de administración, gestión y operaciones.

1.4.Objetivos

1.4.1. General

Desarrollar una estrategia de control de operaciones en el mantenimiento automotriz para la reducción de costos de producción.

1.4.2. Específicos

Analizar las alternativas estratégicas de control que los talleres automotrices utilizan para la reducción de costos de producción.

Identificar en la literatura las estrategias más utilizadas para el control de operaciones, que se puedan implementar en los talleres automotrices y que reduzcan costos.

Implementar la estrategia de control más adecuada en un taller automotriz para reducir los costos de producción.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

El mantenimiento aplicado como un sistema integral contribuye al mejoramiento de la calidad de los productos y servicios, aporta a la disminución de costos de producción, estimula un trabajo motivador y alta autoestima, lo cual se refleja en la imagen que dan los miembros de una empresa hacia el exterior. No es un tema solo de los departamentos de mantenimiento sino que es un trabajo de todos los integrantes de la empresa. La conformación de equipos dinámicos de producción que tenga claro los objetivos de la empresa (Burgos, 2006).

El análisis del stock de materiales para mantenimiento reduce los costos de los mismos, evitando el sobre stock o en su defecto la ausencia de materiales o repuestos que necesitaremos para el proceso de reposiciones, es necesario aumentar la disponibilidad de los equipos hasta un límite controlable que no cruce la línea de la ruptura del sistema y no ponga en riesgo la productividad de un determinado centro productivo (García, 2010).

La administración de procesos en el sector automotriz refleja un comportamiento favorable ante la implementación de sistemas de control de gestión que permite enfrentar dificultades a la vez que la empresa se adapta a los cambios cada vez más frecuentes, impulsa la capacidad de aprender y generar nuevo conocimiento (Reyes & Rojas, 2014).

Los modelos administrativos permiten tener una visión en términos monetarios como un común denominador que permite a la gerencia priorizar los proyectos de mejora, esto traerá beneficios cualitativos que definen, quién, cuándo y cómo se

apliquen por proceso que contribuyan a la mejora continua (Lozano, Keith, & Fonseca, 2014). La evolución tecnológica en los sistemas automotrices requieren de implementar nuevos sistemas de control pues hoy más que nunca la evolución de la tecnología es más volátil e impredecible pues existen mayor interdependencia de los sistemas; la red de flujo de información es administrada cada vez con dispositivos más inteligentes e integrados en protocolos de información. La evolución de la tecnología automotriz se puede determinar en etapas que comienzan desde el inicio del siglo XIX notando que a finales del mismo sufre una importante evolución (Lara, 2014).

En México, a pesar de que la literatura especializada señala constantemente las ventajas del sistema de costos ABC, y además se aprecia que pueden aplicarse en diversos sectores de la actividad económica, en términos generales, la tasa de adopción es aún muy baja. Se pretende eliminar actividades que no adicionan valor al producto, y por ende al cliente; aprovechar las ventajas de la tecnología; recolectar una base de datos sobre todas las actividades y conocer la productividad. Comprender la responsabilidad colectiva, mejorar el plan de incentivos, eliminar gastos generales, optimizar el trabajo en equipo e incentivar la comunicación (López, Gómez, & Hernández, 2011).

Una vez analizados los procesos y las metodologías para determinar el valor total de los costos ambientales generados por un proyecto determinado y de observar que pese a su complejidad es totalmente factible su aplicación, todavía queda un reto a superar que consiste en determinar cómo hacer financieramente atractiva la conservación del patrimonio natural, ya que de lo contrario cualquier propuesta orientada al reconocimiento de costos ambientales puede terminar no siendo aplicada puesto que “afectaría negativamente” los resultados y gestión de las empresas aun cuando la sociedad y las mismas empresas reconocen que es una tarea por realizar (Becerra & Hicapie, 2014).

Las empresas de manufactura le dan cada vez más importancia a la distribución de los costos indirectos de fabricación y buscan diferentes bases para prorratarlos a

los productos. No obstante, continúan utilizando métodos tradicionales para ello. Algunas compañías no tienen claro el sistema de costeo basado en actividades ya que lo confunden con la utilización de varias bases de distribución, lo cual reduce el alcance y los objetivos de uno de los sistemas que puede ser un gran complemento para el sistema de costeo estándar (Duque, Osorio, & Agudelo, 2011).

Los problemas de inventarios son abordados desde múltiples metodologías, como la simulación de eventos discretos, la investigación de operaciones y la economía, con modelos clásicos como el EOQ (Economic Order Quantity), el cual a partir de una minimización de costos, obtiene la cantidad óptima de pedido y los puntos de pedido, entre otros según (Cardona, etc, 2001) citado en (Martínez & Villada, 2013). La complejidad que posee este tipo de sistemas amerita que se continúen desarrollando estudios gerenciales que contribuyan al entendimiento del sistema, dado su gran impacto en la cadena de suministros y la gran cantidad de costos asociados a este proceso específico de operación.

Los problemas derivados del cambio de personal en la plantilla de mantenimiento se traduce en pérdidas económicas debido al desconocimiento por parte del operario de: las instalaciones existentes, fallos típicos y medidas a adoptar ante los mismos, tiempo de rodaje y adaptación a la forma y sistemas de trabajo, etc. En empresas de mayor tamaño el problema se agudiza y el coste de estos cambios se incrementa considerablemente, ya que las instalaciones a conocer, los trabajos a efectuar, etc., son mucho mayores. También hay que tener en cuenta para analizar estos costes, la inoperatividad (el aumento en el tiempo medio de resolución de fallos) (Cárcel & Rodríguez, 2013).

La planificación es imprescindible para todo tipo de empresas ya que desde el momento en que empieza a utilizar, se puede mejorar la toma anticipada de decisiones. Así de importante es el presupuesto, ya que mediante esta herramienta se hace posible un análisis sistemático del futuro y presente del proceso productivo y financiero de una empresa, calculando los input y los output de los recursos. Considerando ahora ambos elementos, la planificación o planeación presupuestaria

es el mecanismo que está dirigido a cumplir un objetivo previsto, expresado en valores y términos financieros que deben cumplirse en un determinado tiempo y bajo ciertas condiciones previstas (Guía, 2016).

La dirección estratégica no debe convertirse en un camino burocrático que se perpetúa a sí mismo; más bien debe ser un proceso de aprendizaje de autorreflexión que familiarice a los gerentes y empleados de la empresa con los problemas estratégicos clave y las alternativas posibles para resolver dichos problemas. Las palabras apoyadas por cifras, más que las cifras apoyadas por palabras, deben representar el medio para explicar los problemas estratégicos y las respuestas de la empresa. Cuando los empleados y los gerentes definen o crean juntos las declaraciones de la visión y misión de una empresa, los documentos finales reflejan las visiones personales que los gerentes y los empleados llevan en sus corazones y mentes sobre su futuro (David, 2003).

No se trata únicamente de ofrecer apoyo financiero a las Mipymes, sino también de desarrollar mecanismos que permitan realizar el mejor uso de esos recursos y el incremento de esos niveles de desempeño, todo lo cual posibilite su crecimiento en el contexto local, nacional e internacional. Las herramientas de la planificación estratégica y el control de gestión pueden contribuir a mejorar el desempeño de las diferentes funciones empresariales en impactar en la consolidación y el crecimiento de los negocios, con mayores niveles de competitividad que les permita enfrentar el ingreso de empresas extranjeras, además de proyectar el ofrecimiento de productos y servicios más allá de las fronteras nacionales (Mora & Vera Mary y Melgarejo, 2015).

En este marco los componentes de control se clasifican en controles culturales, administrativos y de proceso, el principal propósito del marco es capturar las áreas de modelo de control de gestión con las consideraciones externas e internas en lo social, económico y cultural de las actividades de una organización. Del mismo modo el marco referencial estaba destinado a hacer frente a las circunstancias sociopolíticas, económicas y culturales de los países en desarrollo. Finalmente se

percibió que este marco teórico sería beneficioso para los futuros investigadores que amplíen el enfoque de sistemas de control de gestión para incluir tanto elementos de control convencionales como contemporáneos así como otros modelos de control de gestión que se han explorado en la literatura reciente (Abdisamad, Abdullah, & Sheikh, 2013).

Encontrar los problemas implica conocimientos que consisten en dos partes: entendimiento del sistema en el cual existe el problema y teniéndola habilidad para aplicar una rutina de diagnóstico lógico; sumado a ello es necesario que estén claras las definiciones de los síntomas que percibe el conductor, operador o diagnosticador y notifique. Es en el diagnóstico donde las habilidades se ponen en juego. Es necesario reconocer que algunas cosas no operan correctamente con la aplicación de su conocimiento sobre el sistema y entonces es necesario aplicar un conocimiento adicional y combinar esto con las habilidades de diagnóstico para estar habilitado para encontrar las razones del problema (Denton, 2017).

2.2. Fundamentación filosófica

2.2.1. Fundamento epistemológico

Paradigma post positivismo (Ramos, 2015). Por cuanto a partir de lo conocido se cuestionan lo que se está haciendo y se contrasta con la profundización de la ciencia en los procedimientos para el mantenimiento; se reconoce que existen debilidades en cuanto al conocimiento desde el punto de vista pedagógico y del ser humano.

2.2.2. Fundamento pedagógico

La movilidad sustentada en medios de transporte terrestre en la actualidad representa aporte significativo para el desarrollo de los pueblos en la búsqueda de su conservación y los requerimientos que en la actualidad el ser humano tiene para caminar hacia su permanente evolución. La concientización sobre el cambio climático, la disminución del consumo de combustibles fósiles, la racionalización

sobre los recursos naturales no renovables ha hecho que se proyecten nuevas formas de motorización para el transporte privado. El transporte público tiene una evolución lenta y progresiva de acuerdo a las políticas locales de cada distrito o municipio; quedándonos entonces con el transporte privado que requiere de los vehículos para poder satisfacer dicho crecimiento y desarrollo (Londoño, Maldonado, & Calderón, 2014)

2.2.3. Fundamento ontológico

Es cuantitativos pues el análisis de los fenómenos en el quehacer de la movilidad obliga investigar los métodos de mantenimiento a dichos vehículos, el primero es a través de los concesionarios sus costos, procesos, tiempos, recursos, etc., que por justas razones capacita y equipa sus centros de mantenimiento en forma reservada con la consecuente elevación de costos que repercuten en los usuarios y cortos períodos de fidelidad de sus clientes; en segundo lugar tenemos los talleres independientes que se encuentran en la lucha de satisfacer las expectativas de sus clientes que cada vez son mayores por el crecimiento poblacional.

2.2.4. Fundamento axiológico

El cumplimiento con lo planificado y planeado el dominio a través de la profundización de los fundamentos científicos de la técnica, la administración y el servicio que consigue establecer sistemas que por un lado aseguren la calidad de servicio a la hora de mantener dichos vehículos, con personal capacitado y actualizado; por otro lado generaremos esquemas administrativos sustentables que incrementen conocimiento contribuyendo al dominio del mantenimiento que aporte a la movilidad y esta al desarrollo de un pueblo determinado.

2.3. Fundamentación legal

2.3.1. Constitución Política del estado

Art. 392.- El Estado velará por los derechos de las personas en movilidad humana y ejercerá la rectoría de la política migratoria a través del órgano competente en coordinación con los distintos niveles de gobierno. El Estado diseñará, adoptará, ejecutará y evaluará políticas, planes, programas y proyectos, y coordinará la acción de sus organismos con la de otros Estados y organizaciones de la sociedad civil que trabajen en movilidad humana a nivel nacional e internacional. Constitución de la República del Ecuador.

2.3.2. Ley de tránsito, transporte terrestre y educación vial

La Ley Orgánica de Tránsito, Transporte Terrestre y Vialidad del Ecuador en la sección 2 de las contravenciones leves de segunda clase en el artículo 140, literal t) Los propietarios de mecánicas, estaciones de servicio, talleres de bicicletas, motocicletas, y de locales de reparación o adecuación de vehículos en general, que presten sus servicios en la vía pública. La sección 4 de las contravenciones graves de primera clase en el literal n) Quien conduzca un vehículo automotor que no se encuentre en condiciones técnico-mecánicas adecuadas conforme lo establezca el reglamento.

2.3.3. Secretaría nacional de planificación y desarrollo 2013-2017

En el numeral 5.1.2 Tecnología, innovación y conocimiento cita: En el marco de la estrategia de la acumulación, distribución y redistribución; el desarrollo de las fuerzas productivas se centran en la formación del talento humano y en la generación del conocimiento, innovación, nuevas tecnologías, nuevas prácticas y nuevas herramientas de producción, con énfasis en el bío conocimiento y en su aplicación a la producción de bienes y servicios ecológicamente sustentables. Estos procesos se orientan en función de satisfacción de necesidades del país y, por ello,

conlleven el fomento de los sectores productivos priorizados para la transformación de la matriz productiva a mediano y largo plazo (Vivir, 2013)

2.3.4. Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización

Artículo 130.- Ejercicio de la competencia de tránsito y transporte.- El ejercicio de la competencia de tránsito y transporte, en el marco del plan de ordenamiento territorial de cada circunscripción, se desarrollará de la siguiente forma: A los gobiernos autónomos descentralizados municipales les corresponde de forma exclusiva planificar, regular y controlar el tránsito, el transporte y la seguridad vial, dentro de su territorio cantonal (COOTAD, 2010)

La rectoría general del sistema nacional de tránsito, transporte terrestre y seguridad vial corresponderá al Ministerio del ramo, que se ejecuta a través del organismo técnico nacional de la materia. Los gobiernos autónomos descentralizados municipales definirán en su cantón el modelo de gestión de la competencia de tránsito y transporte público, de conformidad con la ley, para lo cual podrán delegar total o parcialmente la gestión a los organismos que venían ejerciendo esta competencia antes de la vigencia de este Código.

Los gobiernos autónomos descentralizados regionales tienen la responsabilidad de planificar, regular y controlar el tránsito y transporte regional; y el cantonal, en tanto no lo asuman los municipios. En lo aplicable estas normas tendrán efecto para el transporte fluvial.

2.3.5. COP 21 Acuerdos Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático París Diciembre 2015

Art. 2.- El presente Acuerdo al mejorar la aplicación de la Convención, incluido el logro de su objetivo, tiene por objeto reforzar, la respuesta mundial a la amenaza

del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza, y para ello:

- a) Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de dos grados centígrados con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reducirá considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático.
- b) Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de efecto invernadero, de modo que no comprometa la producción de alimentos.
- c) Elevar las corrientes financieras a un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

2.4. Categorías fundamentales

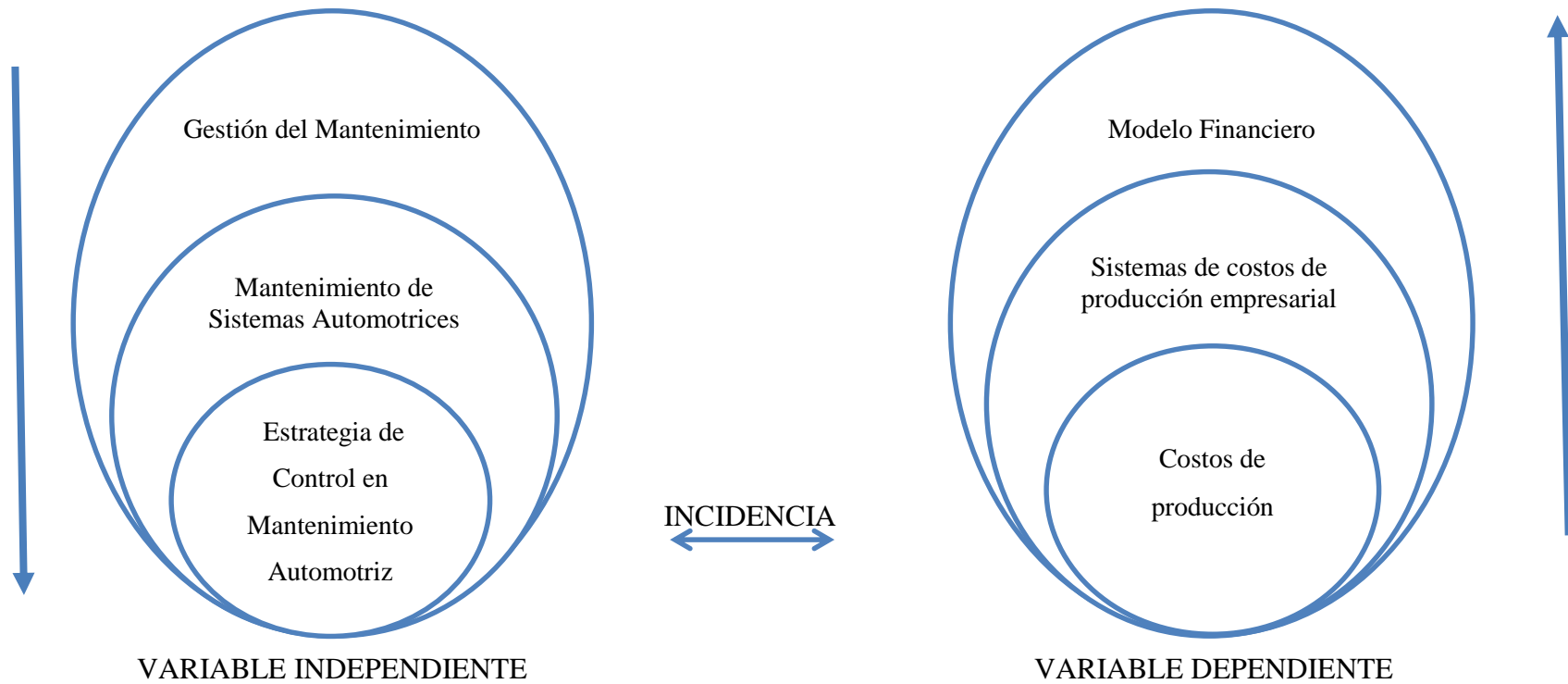


Figura 2: Red inclusiones conceptuales
Elaborado por: El Investigador
Fuente: Taller AEOM

Constelación de ideas variable independiente

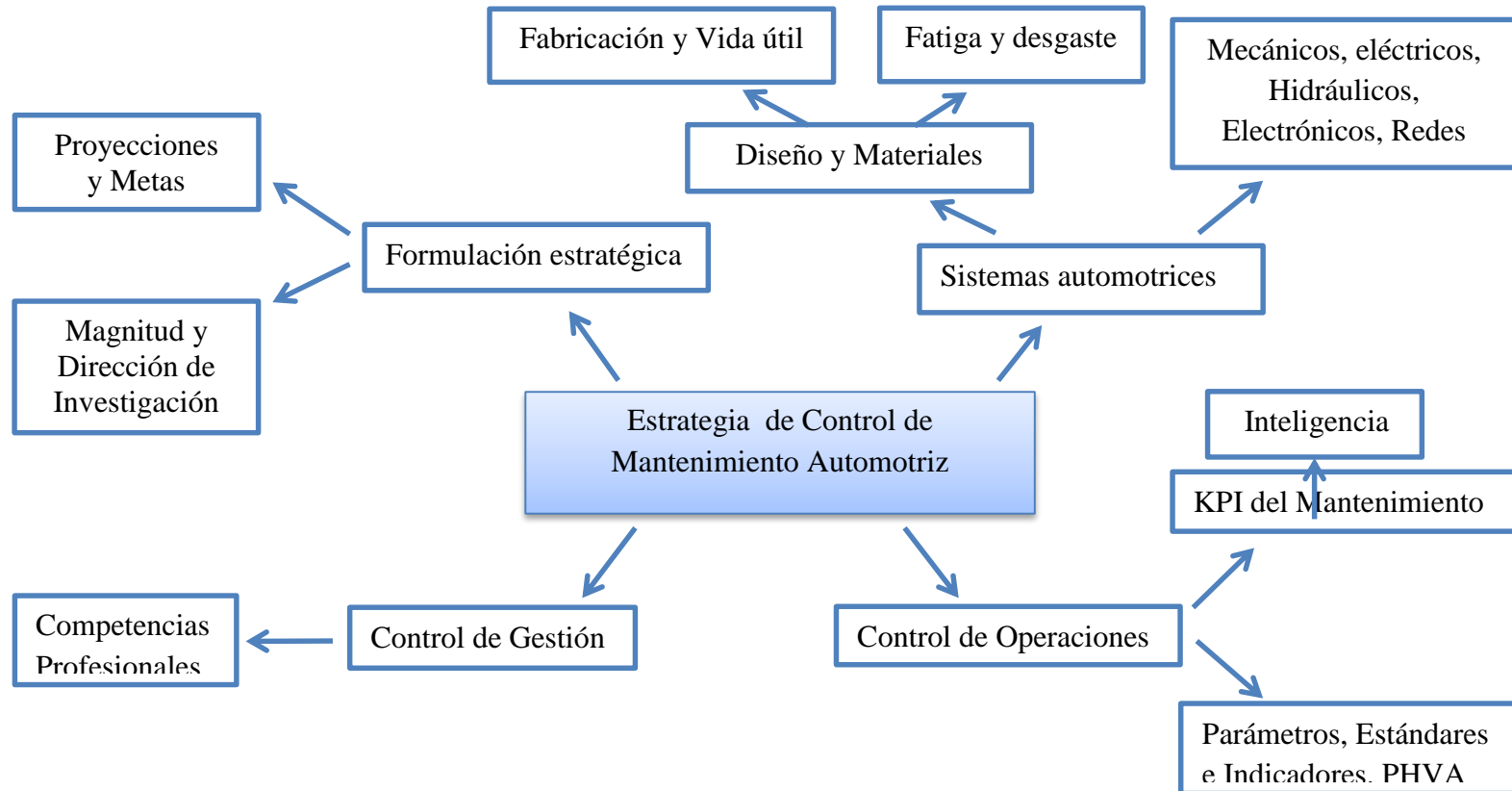


Figura 3: Constelación de ideas de la variable independiente
Elaborado por: El Investigador
Fuente: Taller AEOM

Constelación de ideas variable dependiente

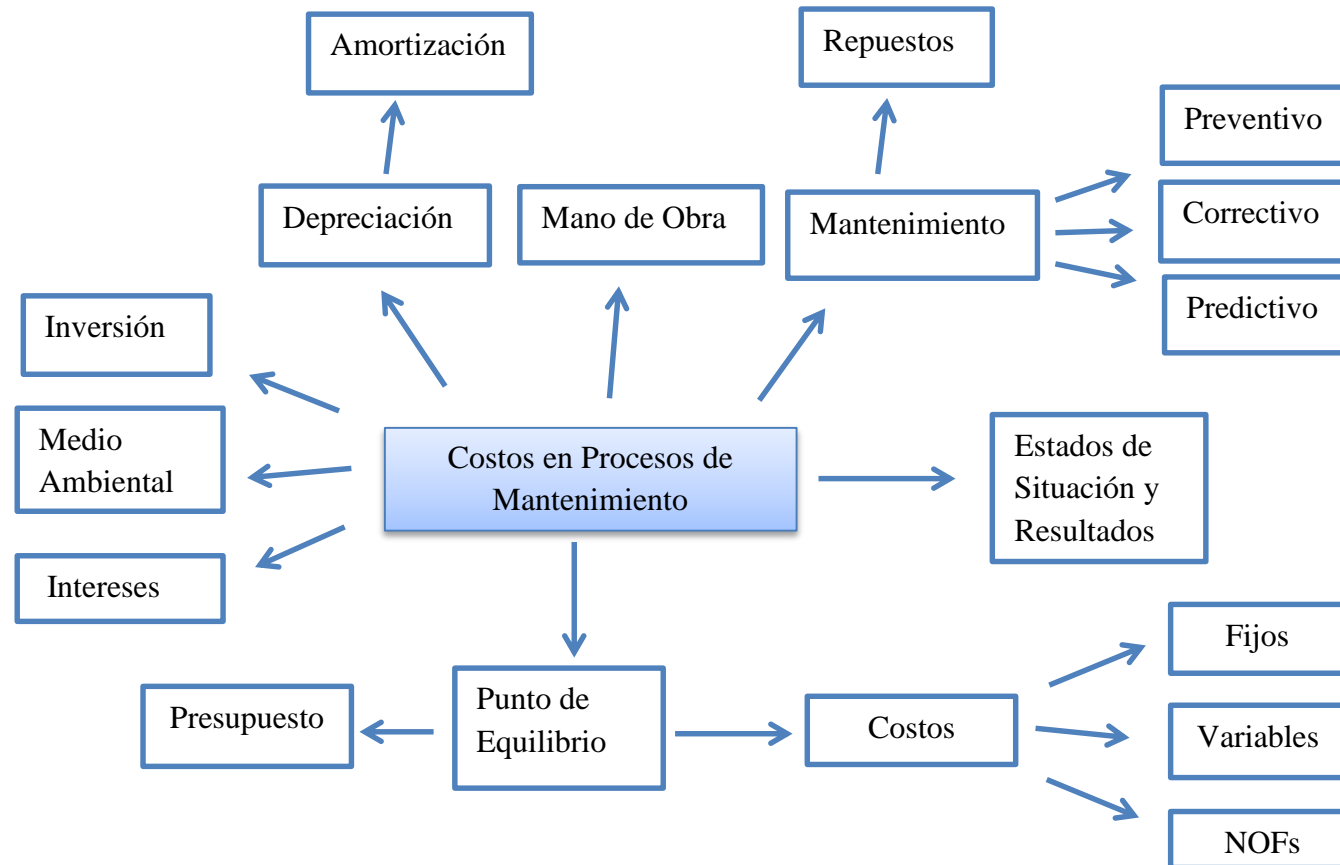


Figura 4: Constelación de ideas de la variable dependiente

Elaborado por: Patricio Ortega

Fuente: Taller AEOM

2.4.1. Gestión del mantenimiento

Para una adecuada gestión del mantenimiento, teniendo en cuenta el ciclo de vida de cada activo físico debe ser cumplir con los objetivos de reducir los costos globales de la actividad productiva, asegurar del buen funcionamiento de los equipos y sus funciones, disminuir al máximo los riesgos para las personas y los efectos negativos para el medio ambiente, generando a demás procesos y actividades que soporten los objetivos mencionados. Por todo ello la gestión del mantenimiento se transforma en un poderoso factor de competitividad cuya importancia en el ámbito empresarial crece día a día (Viveros & otros, 2012).

La gestión eficiente del mantenimiento, como todo proceso que involucra el manejo de recursos, requiere que estos sean administrados adecuadamente, para lograr los objetivos que desea alcanzar la organización. La administración es un proceso que consta de una serie de funciones básicas, cuyo cumplimiento debe llegar, desde la formalización de los objetivos, hasta la consecución de las metas trazadas, por medio del establecimiento de planes, de la organización de los recursos, la ejecución de los planes y el control de las acciones cumplidas para lograr los objetivos trazados (Martinez, 2001).

2.4.1.1. Modelos de gestión del mantenimiento

A) Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad

En los años noventa se conjugan los elementos principales de las filosofías y tendencias como TPM (Mantenimiento productivo Total) RCM (Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad), para constituir una filosofía llamada Mantenimiento de clase mundial que sirve como referencia para determinar el nivel de excelencia de las empresas dentro de la disciplina o área del mercado donde se desenvuelve. La definición del Mantenimiento de Clase Mundial ha venido evolucionando con el tiempo siendo la más acertada “el mantenimiento sin desperdicio” definiendo a este último como la diferencia entre la manera de hacer las cosas hoy y como

debería hacerse. El aspecto principal de esta filosofía es el cambio cultural de las organizaciones que llevan a aumentar la autoestima del personal de mantenimiento al establecer la conexión cierta con el elemento que genera valor al negocio, y el conocimiento del nivel del impacto de las decisiones en el mismo (Cáceres, 2004).

El éxito de RCM (Resourcing Centred Maintenance) no tuvo precedentes. En un período posterior a su implantación, las aerolíneas comerciales no tuvieron incremento en los costes unitarios de mantenimiento, aun cuando el tamaño y complejidad de las aeronaves, así como los costes de labor se incrementaron en el mismo período. También para el mismo período, se incrementaron los records de seguridad en las aerolíneas (Parra, 2009).

Para la filosofía del RCM, el control de la gestión del mantenimiento está relacionado con tres indicadores básicos: disponibilidad porción de tiempo en que la máquina o equipo se encuentra apto para cumplir con su misión $Ao = MUT / (MUT + MDT)$, confiabilidad probabilidad de que el equipo cumpla con la bajo condiciones de operación determinadas, y mantenibilidad como la probabilidad de que un equipo vuelva a estar operativo luego del mantenimiento (Parra, 2009).

En la búsqueda de aspectos que giran alrededor del mantenimiento, su relación con los mecanismos para estructurar estrategias de control que repercutan en sus costos cabe decir que los jefes de departamentos buscan evitar falsos comienzos o callejones sin salida que suelen conducir a mayores catástrofes. En cambio persiguen una estructura estratégica que sintetice los nuevos desarrollos en un patrón coherente, de manera que puedan ser evaluados sensiblemente, permitiendo escoger aquellos que mejor se adapten a ellos y sus empresas (John Moubrey, 2004).

En el mantenimiento automotriz de autos usados debido a la inversión inicial requerida para obtener los lineamientos tecnológicos y condiciones de equipamiento un nuevo programa de MCR típicamente da como resultado una vida corta. El costo de reparación disminuye a medida que se evitan las fallas y la tarea

de mantenimiento preventivo se reemplaza por la supervisión de la condición. El efecto neto es una reducción tanto de la reparación como del costo total de mantenimiento. A menudo el ahorro de energía también se realiza a partir del uso de las técnicas de PT&I (NASA, 2008).

El Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) Reliability Centered Maintenance es la combinación óptima de prácticas de mantenimiento proactivas, basadas en intervalos de tiempo o reactivas. Estas estrategias principales de mantenimiento, más bien se aplican de forma independiente, se integran para aprovechar sus respectivas fortalezas con el fin de maximizar la factibilidad y la facilidad de uso del equipo mientras se minimizan los costos del ciclo de vida. El Mantenimiento productivo Total (TPM), el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad (RCM) y muchos otros enfoques innovadores para problemas de mantenimiento apuntan a mejorar la efectividad de las máquinas para mejorar la productividad (Afefy, 2010).

Por su parte (Murillo, 2001) señala que “En la actualidad debido a la apertura económica, a los avances tecnológicos y a los procesos de calidad exigidos por las empresas, es necesario que los departamentos de mantenimiento estén continuamente revisando sus planes, elaborando manuales de operación y control, capacitando el recurso humano, con el fin no solo de que mantengan la maquinaria en óptimas condiciones de funcionamiento, sino que también colaboren con el mejoramiento de la calidad de los productos, con la calidad de los servicios y con la realización de rediseños a los equipos importados que requieren de alguna adaptación a las condiciones de nuestro medio productivo lo que produciría un impacto socio-económico, técnico, tecnológico y productivo en el desarrollo local aumentando así la competitividad de las empresas en los mercados nacionales e internacionales al aplicar nuevos enfoques administrativos que le permitan la utilización de sus recursos de una manera más eficiente....”

Los objetivos que persigue un centro de servicio automotriz se asemeja a lo que busca una planta industrial en el sentido de:

- Mejora la comprensión del funcionamiento de los equipos
- Analiza todas las posibilidades de fallo de un sistema y desarrolla mecanismos que tratan de evitarlos.
- Determina una serie de acciones que permiten garantizar una alta disponibilidad
- Las acciones tendientes a evitar los fallos pueden ser:
- Determinación de tareas de mantenimiento que evitan o reducen estas averías
- Mejoras y modificaciones en las instalaciones
- Medidas que reducen los efectos de los fallos, en el caso de que estos no puedan evitarse.
- Determinar el stock de repuestos que es deseable que permanezca en bodega para satisfacer los requerimientos como medios paliativos a las averías.
- Procedimientos operativos, tanto de operación como de mantenimiento
- Planes de formación

Como se puede observar las similitudes del mantenimiento en plantas industriales como en los talleres de mantenimiento automotriz nos permitirá extraer lo mejor del RCM y aplicarlo en mantenimiento automotriz (Parra, 2009).

Haciendo una similitud entre los equipos de una empresa y los sistemas automotrices encontramos que en mantenimiento existe la siguiente relación según (Moubray, 2000) . El RCM se centra en la relación entre la organización y los elementos físicos que la componen. Antes de que se pueda explorar esta relación detalladamente, se necesita saber qué tipo de elementos físicos existentes en la empresa y decidir cuáles son los que deben estar sujetos al proceso de revisión del RCM....Más adelante RCM hace una serie de preguntas acerca de cada uno de los elementos seleccionados como sigue:

¿Cuáles son las funciones?

¿De qué forma puede fallar?

¿Qué causa que falle?

¿Qué sucede cuando falla?

¿Qué ocurre si falla?

¿Qué se puede hacer para prevenir los fallos?

¿Qué se puede hacer si no puede prevenirse el fallo?

Como podemos ver es plenamente aplicable a los sistemas automotrices, su funcionalidad, sus modos de fallas y sus efectos (John Moubray, 2004).

Como todo proceso este está compuesto por etapas o pasos para su implantación

Fase 1.- Definir lo que se pretende lograr con la implementación de RCM.

Establecer indicadores

Fase 2.- Codificar y listar los sistemas y subsistemas que componen la planta

Fase 3.- Estudio detallado del funcionamiento del sistema. Listado de funciones primarias y secundarias.

Fase 4.- Determinación de los fallos funcionales y fallos técnicos.

Fase 5.- Determinación de los modos de fallo o causas de cada uno de los fallos

Fase 6.- Estudio de las consecuencias de cada modo de los fallos. Clasificación de los fallos en críticos, significativos, tolerables o insignificantes.

Fase 7.- Determinación de medidas preventivas que eviten o atenúen los efectos de los fallos

Fase 8.- Agrupación de las medidas preventivas en sus diferentes categorías: Planeación, mejoras, formación, procedimientos, stock de repuestos.

Fase 9.- Puesta en marcha de las medidas preventivas

Fase 10.- Evaluación de las medidas adoptadas, mediante la valoración de los indicadores seleccionados en la fase 1.

Estas son las fases con las que se componen este modelo de mantenimiento que como se aprecia tiene aplicación plena en centros de servicios automotrices (Viveros & otros, 2012).

Gestión de activos

No se trata solamente de reparar, deben anticiparse a las fallas aplicando métodos de análisis para evitar recurrencias y/o mitigar sus consecuencias. Además el área de mantenimiento participa en proyectos de modificación de activos para aumentar su disponibilidad o capacidad. Citado por (Ardila, Martinez, & Olmos, 2015).

La tarea no termina en la definición de la concepción para la gestión del mantenimiento. En la Fig. 5 se muestra que además de los elementos de infraestructura física y administrativa, el sistema de planeamiento, control, reclutamiento y entrenamiento de personal..... (Espinosa, 2015).

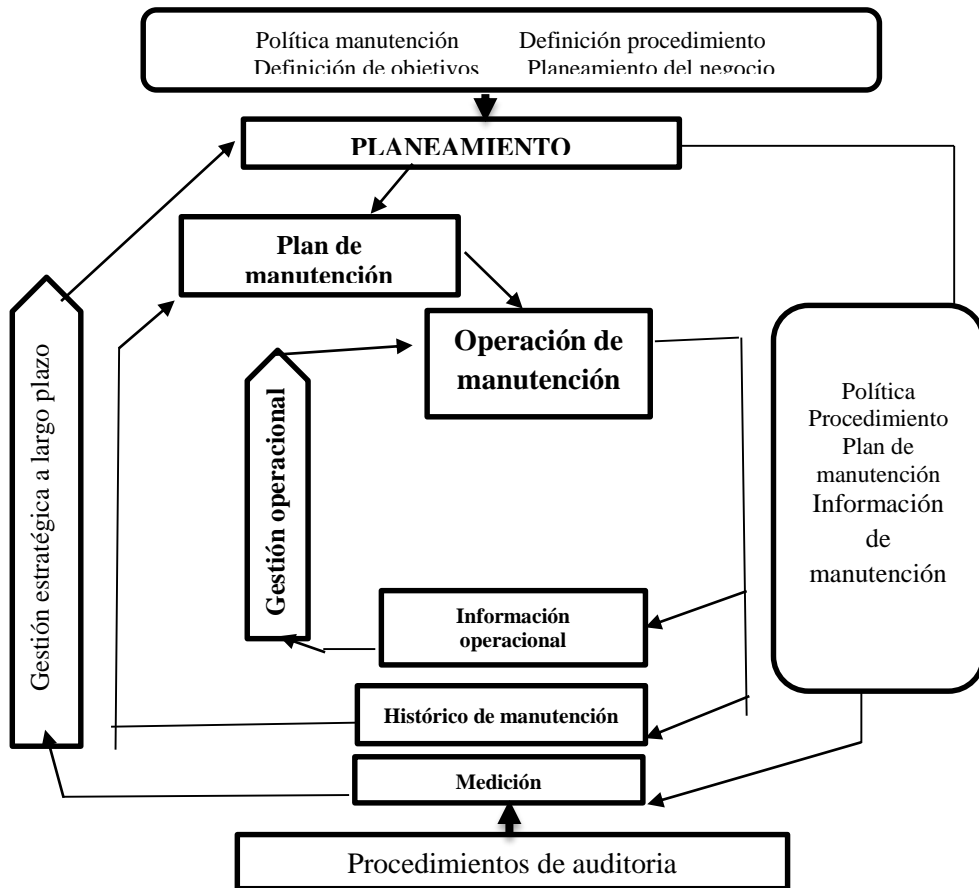


Figura 5: Contexto en la gestión de Mantenimiento

Fuente: (Espinosa, 2015)

Tercerización del Mantenimiento

La tercerización es un método que se lo realiza para el cumplimiento de los objetivos de mantenimiento tomando en cuenta la disponibilidad de recursos dentro de la organización y en nivel de especialización de ciertas actividades que no se la puede realizar dentro de planta, sino que es necesario hacerlas al exterior. Se toma en cuenta el control de dichas actividades como son realizadas en las propias instalaciones con el control de parámetros, estándares y condiciones supervisadas por personal encargado de la organización para efectos que garantiza la misión empresarial (Ardila, Martinez, & Olmos, 2015).

Como lo muestra la Figura 6 la externalización de ciertas actividades muy específicas que tienen estrecha relación con el equipamiento, conocimiento y la frecuencia de requerimiento de dichas actividades las mismas que son monitoreadas para verificar hasta qué momento se sigue exteriorizando y a partir de allí, equipar, capacitar e implementar dichos procesos en la organización primaria.



Figura 6: Razones para tercerizar
Fuente: (Ardila, Martinez, & Olmos, 2015)

B) Mantenimiento productivo total

El Mantenimiento Productivo Total (TPM) de Total Productive Maintenance se le conoce como estrategia ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos. El TPM permite diferenciar una organización en relación a su competencia debido al impacto en la reducción de los costes, mejora de los tiempos de respuesta, fiabilidad de suministros, el conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y los servicios finales (Burgos, 2006).

El proceso TPM ayuda a construir capacidades competitivas desde las operaciones de la empresa, gracias a su contribución a la mejora de la efectividad de los sistemas productivos, flexibilidad y capacidad de respuesta, reducción de costes operativos y conservación del “conocimiento industrial (Burgos, 2006).

Los pilares del TPM se sientan sobre la base las 5 Ss están descritos en la Figura 7.

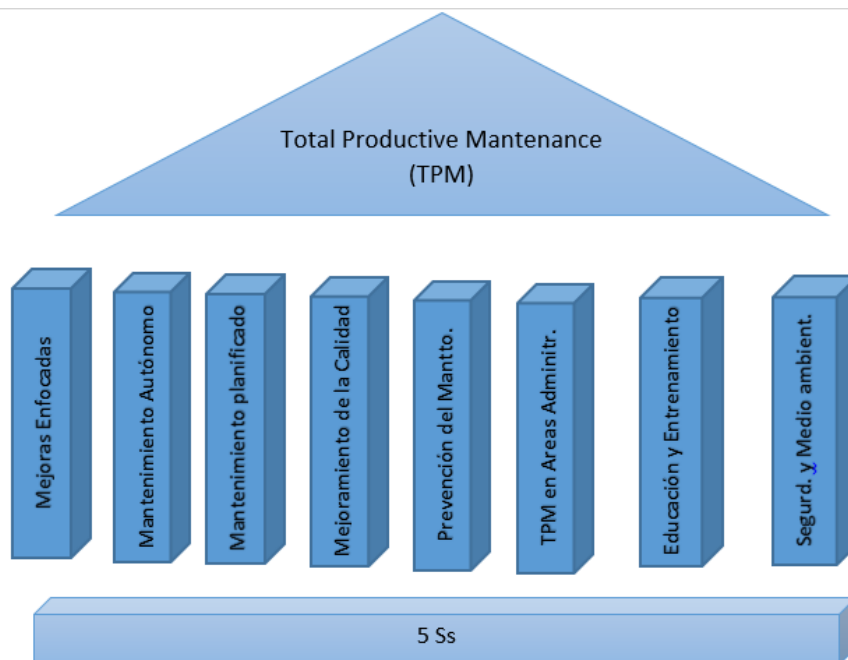


Figura 7: Los pilares de TPM

Fuente: <https://bsgrupo.com/bs-campus/blog/Los-8-Pilares-del-TPM-1134>

Las 5 Ss

Son una herramienta fundamental que permite mantener organizado nuestro puesto de trabajo y estandariza actividades cotidianas con la ayuda de sus cuadros, tablas cronogramas, responsabilidades y responsables del cuidado y mantenimiento de las áreas de producción, administrativas, etc. Seiri (Clasificar) por ejemplo nos permite separar lo necesario de lo que no lo es dando espacio en los diferentes lugares. Seiton (Ordenar) nos obliga, con las marcas de los objetos en un sitio definido colocar las cosa en su lugar a la hora de realizar nuestro trabajo y en momentos de limpieza. Seiso (Limpiar) crea una cultura de sentirnos bien con nuestro entorno de trabajo. Seiketsu (Estandarización) Lo hacemos en todos los puestos, en todas las áreas, todos los días. Shitsuke (Disciplina) Es importante que el líder del equipo esté motivando permanentemente para que se loga todo el tiempo y todos estén involucrados en el proceso (Amarria, Fety, & Bagus, 2017).

Mejoras enfocadas

Objetivo.- Eliminar sistemáticamente grandes pérdidas ocasionadas con el proceso productivo. Este pilar busca eliminar las siguientes pérdidas.

Fallos en equipos

Cambios y ajustes no programados

Ocio y paradas menores

Reducción de velocidad

Defectos en los procesos

Pérdidas de arranque

Mantenimiento Autónomo

Objetivo.- Conservar y mejorar el equipo con la participación del operario u operador.

Los operadores se hacen cargo de los mantenimientos de sus equipos, lo conocen y desarrollan habilidades para detectar a tiempo fallas potenciales. La idea del mantenimiento autónomo es que cada operario sepa diagnosticar y prevenir fallas eventuales de su equipo y de este modo prolongar la vida útil del mismo (Shirose, 2017).

El mantenimiento autónomo puede prevenir:

- Contaminación por agentes externos
- Rupturas de ciertas piezas
- Desplazamientos
- Errores en la manipulación
- Con solo instruir al operario
- En limpiar, lubricar y revisar

Mantenimiento Planificado

Objetivo.- Lograr mantener el equipo y el proceso en óptimas condiciones. “Un conjunto de actividades sistemáticas y metódicas para construir y mejorar continuamente el proceso”. La idea del mantenimiento consiste en que el operario identifique la falla, la indique en etiquetas con formas, números y colores específicos dentro de la máquina de tal forma que cuando venga el mecánico va directo a la falla y la elimina (Ardila, Martinez, & Olmos, 2015).

Orden de Trabajo

Es el documento mediante el cual se autoriza realizar determinado trabajo, estimando el alcance y extensión del trabajo, contemplando datos de suma importancia, posteriormente es archivada. Contiene información que describe el trabajo a realizarse en forma planificada incluyendo fecha, hora de inicio y hora de finalización entre otros datos (Ornelas, 2015).

Plan de Mantenimiento

Permite obtener mayor control de los equipos en materia de mantenimiento en materia de mantenimiento mediante formatos de operación por equipos o máquinas, generalmente se realiza una división de la planta productiva en tres grupos:

- **Producción:** Todos los equipos que intervienen directamente en la producción ya sean mecánicos, eléctricos, neumáticos, electrónicos, etc.
- **Servicios:** Son equipos que suministran servicios como agua, luz, aire, etc. Que no intervienen directamente en la planta productiva pero que son necesarios para la producción.
- **Edificios:** Se refiere a las instalaciones compuestas de instalaciones eléctricas, red de drenaje, agua, estructuras como oficinas, bodegas, almacenes, etc. Las cuales requieren de mantenimiento de obra civil principalmente.

El plan de mantenimiento, permite programar las acciones de mantenimiento a mediano y largo plazo, reduciendo las paras por fallas de equipos, permitiendo una producción de forma continua (Cáceres, 2004).

Mantenimiento de la Calidad

Objetivo: Tomar acciones preventivas para obtener un proceso y equipos cero defectos. La meta aquí es ofrecer un producto cero defectos como resultado de una máquina cero defectos, y esto último se logra con la continua búsqueda de una mejora y optimización del equipo (Rey, 2001).

Prevención de Mantenimiento

Objetivo: Reducir los costes de mantenimiento, mediante la realización de actividades de mejora durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos. Una empresa que pretende adquirir nuevos equipos puede hacer uso

del historial del comportamiento de la maquinaria que poseen, con el objeto de identificar posibles mejoras en el diseño y reducir drásticamente las causas de averías desde el mismo momento en que se negocia el nuevo equipo. Las técnicas de prevención de mantenimiento se fundamentan en la teoría de fiabilidad, esto exige contar con buenas bases de datos sobre frecuencia de averías y reparaciones (Shirose, 2017).

TPM en Áreas Administrativas

Objetivo: Eliminar las pérdidas en procesos administrativos y aumentar la eficiencia.

Departamentos como planificación, desarrollo y administración no producen un valor directo como producción, pero facilitan y ofrecen el apoyo necesario para que el proceso productivo funcione eficientemente, con los menores costes, oportunidad solicitada y con la más alta calidad.

En administración entonces las TPM toman los siguientes significados. Tabla 1.

Tabla Nro. 1: Significado de TPM en administración

T	Total participación de los miembros
P	Productividad (Volúmenes de ventas, órdenes por procesos)
M	Mantenimiento de clientes actuales y búsqueda de nuevos

Elaborado por: El Autor

Fuente: (Burgos, 2006)

Educación y Entrenamiento

Quien ejerce una profesión u ocupa un puesto en un organismo social productivo-empresa debe poseer competencias laborales para ejercer o actuar, por lo que un gestor o gerente con experiencia, listo para trabajar, quiere adquirir competencias laborales o gerenciales durante su formación o su experiencia. Las competencias

generales del gestor o gerente están determinadas por el tamaño recursos y actividad de la empresa, así como por el nivel jerárquico que ocupa en ella un experto en gestión empresarial. La preparación profesional de un experto en esta materia está diseñada para que los egresados de una institución de nivel superior accedan a los niveles más altos. Los aztecas en sus escuelas llamadas calmecac, para formar el carácter de los dirigentes administrativos les decían: “Prepárate para apuntarle al sol y le pegarás a la Luna” (Hernández & Pulido, 2011).

Objetivo: Aumentar las capacidades y habilidades de sus empleados

Según (Shirose, 2017) las habilidades tienen que ver con la correcta forma de interpretar y actuar de acuerdo a las condiciones establecidas para un buen funcionamiento de los procesos. Es el conocimiento adquirido a través de la reflexión y la experiencia acumulada en el trabajo diario durante el tiempo. El TPM requiere de un personal que haya desarrollado habilidades para el desempeño de las siguientes habilidades:

- Habilidad para identificar y detectar problemas en los equipos
- Comprender el funcionamiento de los equipos
- Entender la relación entre los mecanismos de los equipos y las características de calidad del producto.
- Poder analizar y resolver problemas de funcionamiento y operaciones de los procesos.
- Capacidad de conservar el conocimiento y enseñar a otros compañeros.
- Habilidad para trabajar y cooperar con áreas relacionadas con los procesos industriales.

Seguridad y Medio Ambiente

Objetivo: Crear y mantener un sistema que garantice un ambiente laboral sin accidentes y sin contaminación. Aquí lo importante es buscar el ambiente de trabajo sea confortable y seguro, muchas veces ocurre que la contaminación en el ambiente

de trabajo es producto de mal funcionamiento del equipo, así como muchos de los accidentes son ocasionados por la mala distribución de los equipos y herramientas en el área de trabajo (Rajev, Rity, Nitika, & Depam, 2017).

La práctica de los procesos de TPM crea responsabilidad por el cumplimiento de los reglamentos y estándares lo que disminuye las pérdidas y mejora la productividad.

C) Análisis de Modos Fallas y sus Efectos (AMFE)

El análisis modal de fallos y efectos (AMFE) es un instrumento analítico recomendado por el Instituto de Medicina y la Comisión Conjunta de Acreditación de Organizaciones del Cuidado de la Salud, como procedimiento idóneo para lograr la seguridad en procesos sanitarios. Muchos sectores industriales como los aeroespaciales y de la automoción lo están empleando desde hace décadas, aunque en la sanidad no se comenzó su aplicación hasta la década de los noventa con su adaptación a este ámbito por el departamento de Veteranos de EE.UU. AMFE es un instrumento preventivo que reduce los riesgos para los usuarios de un producto o servicio, tanto en las fases de diseño como en las fases de producción. Por ejemplo en la industria aeroespacial, el AMFE puede prevenir que un avión tenga defectos en su diseño o fabricación para que no ocurran accidentes por defectos en el aparato (Lara, Pozo, Corrales, & Rubio, 2015).

Para su implementación se analiza el proceso y sub-procesos de elaboración de un producto o prestación de un servicio. Con la intervención de un equipo multidisciplinar se establece una definición del proceso a evaluar y una descripción de los componentes, se describen todos y cada uno de los sub-procesos que lo integran, en este punto es importante el aporte de miembros que tengan experiencia en dichos procesos, puesto que se trata de aquellas actividades que los involucra. Para facilitar esta tarea se simplifica el proceso y se divide en sus respectivos sub-procesos fundamentales (Pranav, Andrew, & Sumanan, 2015).

Al tratarse de un proceso complejo, para facilitar el trabajo se analiza de forma independiente cada uno de los subprocesos descritos en el diagrama de flujo. Para cada uno de ellos se identifica los diferentes modos de fallo potenciales, entendiéndose por modo de fallo potencial toda forma en que es posible que un servicio o proceso falle. Del mismo modo se identifican las causas que podían originar los diferentes modos de fallo así como los efectos que podían tener en el sistema en caso de producirse. Para este proceso se puede utilizar la técnica del “brainstorming” en forma oral y se lo tabula dando prioridad a lo más relevante (Esmailian, Tahan, Hamedi, & Divanipoor, 2015).

Ya en proceso de aplicación se comienza con la fase de generación de ideas en la que cada miembro del grupo aporta sus ideas sin ningún tipo de censura por parte del resto del equipo. La fase de clarificación con la que se pretendía garantizar que todos los miembros del equipo comprendían cada una de las aportaciones. La fase de evaluación llevada a cabo para eliminar las repeticiones y aportaciones fuera de ámbito, así como para agrupar aportaciones afines. Para calcular el impacto asociado a cada modo de fallo potencial se utiliza el Número de Prioridad de Riesgo (NPR), obteniendo mediante una ecuación en la que intervienen tres variables: Gravedad o impacto en el producto o servicio (G); Ocurrencia o probabilidad de ocurrir (O); Detectabilidad o probabilidad de detectarlo en caso de ocurrir (D) (Arenas, Freire, & Álvarez, 2017).

$$NPR = G \times O \times D \qquad \text{Ecuación 1}$$

Para asignar una puntuación numérica a la severidad, probabilidad de ocurrir y capacidad de detección de cada uno de los modos de fallo se usan escalas de valoración del 1 al 10 tomando en cuenta a 1 como bajo impacto y 10 como alto. Este ejercicio nos dará un valor potencial de 1000 y los valores menores a 100 son considerados irrelevantes.

Tabla Nro.2: Análisis de aplicación de AMFE

MODO DE FALLO	EFEECTO	CAUSA	G	O	D	NPR	RECOMENDACIONES
Caja sin tapón	Lubricación deficiente	No se identificó tapón sobrante	8	6	7	336	Usar mesa adecuada Levantar objetos
Tapa mal colocada	Vapores en interior de vehículo	Descentramiento de tapa	8	7	5	280	Seguir procedimientos y medir resultados
Fuga aceite motor	Lubricación deficiente	No se determina el origen	7	9	5	315	Seguimiento del problema

G=Gravedad

O=Probabilidad de ocurrencia

D=Detectabilidad

Elaborado por: El Autor

Fuente: (Lara, Pozo, Corrales, & Rubio, 2015)

Para los valores mayores a 100 se establecen medidas de mejora, por tratarse de puntos de especial riesgo. Se calcula para estos puntos críticos el porcentaje de reducción de NPR y se considera que las medidas de mejora son útiles en aquellas con una reducción teórica por arriba del 50%.

Datos para crear estrategias de mantenimiento

Metafóricamente las industrias y las empresas son minas de datos no organizados, poco útiles como conocimiento gerencial o administrativo, sobre todo para tomar decisiones. En el área del conocimiento las minas de datos se convierten en minas de oro cuando se organiza como conocimiento para la gestión. Los registros electrónicos de datos relacionados conforman las bases de datos, es común encontrar datos en documentos contables sobre operaciones comerciales (facturas). Cuando estos registros se interrelacionan conforman una base de datos. Cuando se quiere dar un sentido administrativo o gerencial y sistematizamos los datos, generamos un sistema de información (Coba, Díaz, & Erica, 2017).

Análisis de Fallas en los sistemas automotrices

Las cuatro funciones que definimos pueden usarse una vez que los datos reales de ocurrencia de falla han sido transformados en las distribuciones estadísticas que adopten. Afortunadamente los datos reales de fallas generalmente modelan alguna distribución estadística conocida. En la Fig. 8 se ve las funciones de Probabilidad, Acumulativa y Riesgo para: Distribución exponencial, normal, Log-normal y Weibull (Baro, Piña, Romero, & Romero, 2016).

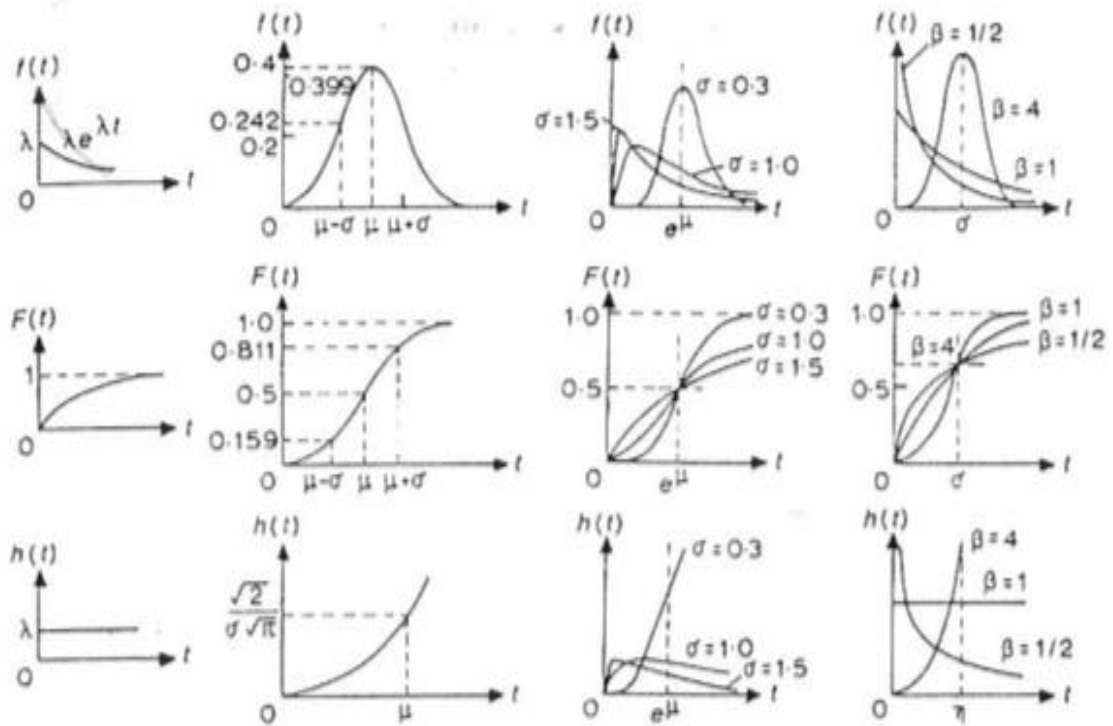


Figura 8: Relación de funciones y distribuciones
Fuente: (Bottini, 2008)

Wallodi Weibull en sus estudios sobre resistencia de aceros, estableció una expresión semi-empírica, con el objeto de permitir:

- Representar fallas típicas de partida (mortalidad infantil), fallas aleatorias y fallas debidas al desgaste.

- b) Obtener parámetros significativos de la configuración de la falla a ejemplo del tiempo mínimo probable hasta la falla.
- c) La representación gráfica y simple para su aplicación

En función de la situación en que el equipo se encuentre, con el pasar del tiempo presentará uno de los tres estándares de falla. La composición de las tres condiciones que normalmente representan las fases de vida de una instalación, equipo o pieza es conocida como “curva del ciclo de vida” (Salazar, Rojano, Figueroa, & Pérez, 2006).

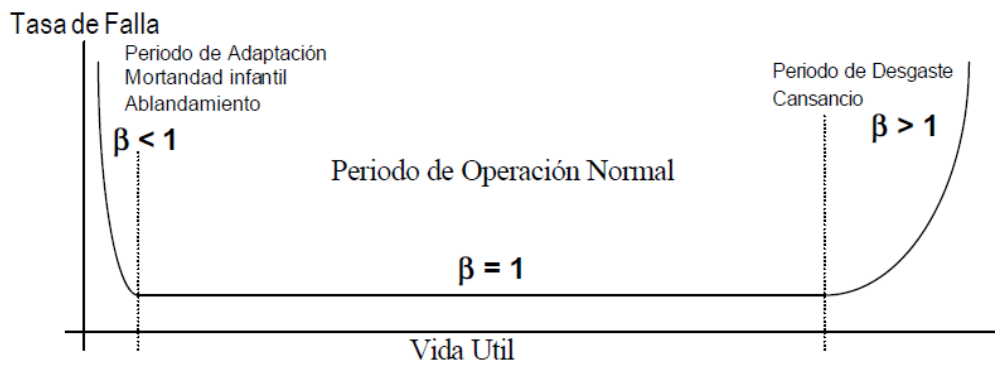


Figura 9: Curva de la bañera o curva de vida útil de un equipo
Fuente: (Bottini, 2008)

La elección apropiada de β en la distribución de Weibull, permite su uso para representar una larga banda de aplicaciones, incluyendo tanto las fortuitas, que se comportan según un exponente negativo, como las que se comportan aproximadamente según una distribución normal. Fig. 9 No obstante la experiencia, haya demostrado que la distribución de Weibull puede ser usada para la gran mayoría de modelos fallas, es esencial notar que se trata de una función promedio empírica y puede no ser capaz de representar, algunas distribuciones particulares encontradas en la práctica (Quintana & Casal, 2015).

El valor $\beta = 1$ (tasa de fallas constante) puede ser indicativo, que modos múltiples de falla existente o, que los datos de los tiempos para fallas son sospechosos. Este es frecuentemente el caso de sistemas en los cuales diferentes componentes tienen diferentes edades y el tiempo individual de operación de los componentes no está

disponible. Una tasa de fallas constante, puede también indicar que las fallas son debidas a eventos externos, tales como uso indebido del equipo o deficiencia de las intervenciones para el mantenimiento (Baro, Piña, Romero, & Romero, 2016).

2.4.2. MANTENIMIENTO DE SISTEMAS AUTOMOTRICES

Los sectores productivos y de convivencia social hacia el desarrollo utilizan los medios de transporte terrestre como medios de movilidad hasta que aparezcan los de desplazamiento aéreo y necesitan de servicios de mantenimiento que garantice su disponibilidad y la fiabilidad (Paulo, 2014).

Sistemas Automotrices

Hasta la década de los sesenta los vehículos convencionales estaban básicamente conformados por componentes mecánicos, la integración de componentes electrónicos comienza su ascenso en los años setenta. Si se compara un vehículo típico de los años setenta con los vehículos actuales, las diferencias cuantitativas son significativas, pero las transformaciones cualitativas son más profundas. En promedio un nuevo vehículo integra más de cuarenta unidades de control ocho mil metros de cables y más de diez millones de líneas de código de software (Klier & Rubenstein, 2008). Citado por (Lara A. , 2014).

Evolución de Sistemas Automotrices

Por esta razón se puede afirmar que un vehículo actual se parece cada vez más a una computadora y cada vez menos que un automóvil de la década de los setenta. Esta nueva capacidad de los vehículos de procesar información y de adaptarse al ambiente convierte a este sistema complejo en un sistema complejo adaptable. El diseño del sistema multiplexado permite que un mismo cable pueda transmitir distintos paquetes de informáticos, toda vez que por los cables se transporta energía

e información. Los fabricantes de vehículos y proveedores reemplazan los cables de cobre por la fibra óptica, lo que les permite trabajar con banda ancha y reducir el peso de los arneses. Otras ventajas de la fibra son su alta capacidad de transmisión, su sensibilidad a la interferencia electromagnética, así como su ligereza y pequeñez (Lara, 2000) citado por (Lara A. , 2014).

Hay programas que controlan el desempeño de los vehículos y permiten la optimización del combustible entregando la potencia necesaria para su óptimo funcionamiento guardando estrecha relación de control entre economía de combustible, entrega de potencia y bajos niveles de contaminación. Entre los programadores de ECUs automotrices tenemos el Plus-K de Ecus y el Chip tuning. Existe programación de chip cuenta con archivos. Sólo los archivos EEPROM son programables. Doble DIL o PLCC se pueden hacer con los programadores de EEPROM externa.

Se reasignan valores para mejorar el rendimiento del vehículo, se visualiza en modo gráfico, hexadecimal y tabular, trabaja en la cartografía del vehículo en tiempo real para lo cual se recomienda respaldar la información de la ECU (Gutierrez, 2002).

El mantenimiento juega un papel importante en el mantenimiento de la disponibilidad de los productos, rentabilidad y calidad en un apropiado nivel. Esto también direcciona un seguro requerimiento de productos. La teoría del mantenimiento está dividida en dos tipos: Preventivo y Correctivo. El mantenimiento correctivo (MC) ocurre después de que el componente falló y se restablece a un estado operacional; el mantenimiento preventivo (MP) por su parte es ejecutado antes de que el componente falle y su objetivo es reducir la degeneración del componente y el riesgo de que este falle. Si la vida útil de un producto es relativamente corta, entonces esto el (básicamente) la garantía es también corta y el servicio de garantía podría involucrar sólo acciones de (MC). Si un producto tiene una larga vida útil luego tiene una garantía extendida y podría ser también largo y los fabricantes pueden reducir los costos por garantía en el servicio

por repotenciaciones efectivas en acciones de (MP). (MC y MP) (Shafiee & Chukova, 2013).

Un sistema experto es un programa de computación inteligente que usa el conocimiento y los procedimientos de inferencia para resolver problemas que son lo suficientemente difíciles como para requerir significativa experiencia humana para su solución. Ubicando la aplicación desarrollada en el contexto del diagnóstico de fallas automotrices, podríamos afirmar que en la actualidad los esquemas de reparación y diagnósticos aplicados en la mecánica automotriz se dan desde esquemas artesanales hasta un alto nivel de tecnificación, pero ante el gran incremento del parque vehicular, la demanda de servicios especializados requiere una reducción en los tiempos de detección y reparación de fallas con el consiguiente margen de error que puede significar la pérdida de vidas humanas (Covarrubias & Fuentes, 2013).

De acuerdo a (Erazo, Quiroz, Salazar, & Pallo, 2017). Antes del diagnóstico es fundamental hablar con el conductor o cliente que proporciona información sobre el modo de falla de los sistemas automotrices y que muchas ocasiones la solución está haciendo seguimiento a esa información. Se menciona sobre el triple de una reparación: 1.- Conocimiento empírico del sistema; 2.- Información o base de datos y 3.- Tecnología y equipo. Como mecánico automotriz se señala que son necesarios conocimientos de mecánica, electrónica y cerrajería automotriz.

Sobre la información se señala la presencia de manuales físicos y digitales por otro lado la disponibilidad de plataformas digitales en la red y bases de datos de los vehículos con la descripción de sistemas, circuitos especificaciones y procedimientos de reparación y mantenimiento. En cuanto a la tecnología y los equipos se señala que debe estar de acuerdo a los sistemas que se estén revisando dentro de los más relevantes están las herramientas de medición tanto mecánica como eléctrica y los equipos de diagnóstico electrónico dentro de los que tenemos los escáneres de fabricantes de equipo original (OEM) o genéricos.

La modalidad de taller que desee hacer un análisis competitivo deberá comparar la calificación de su desempeño con el de los demás, respecto a cada uno de los atributos, para así concentrarse en mejorar aquellos en los que su desventaja es más grande teniendo en cuenta además la importancia de los atributos. Así tendrá un panorama general a cerca de sus fortalezas y debilidades. La fig. 10 muestra la diferencia entre los atributos de los talleres concesionarios y los talleres independientes (Moreno & Uribe, 2015).

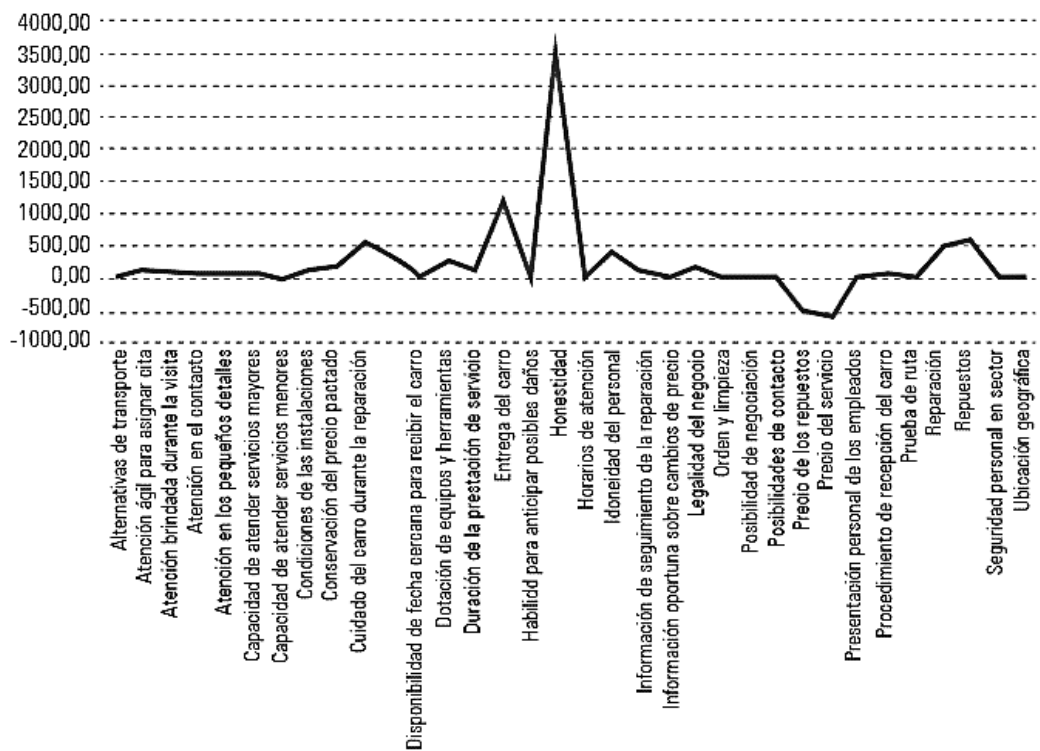


Figura 10: Comparación de atributos de talleres concesionarios e independientes
Fuente: (Moreno & Uribe, 2015)

Los primeros atributos por debajo del eje x ofrecen oportunidades de mejoramiento competitivo a los talleres concesionarios, ya que tiene alto peso relativo en su desempeño es percibido por parte del mercado como inferior al de los talleres independientes, en cuanto a los otro cinco atributos mencionados aunque los talleres concesionarios presentan menor valor no constituye motivo de preocupación puesto que la importancia relativa es baja. En el caso de los atributos honestidad, entrega de carros, repuestos, cuidado del carro mediante la reparación los talleres independientes pueden hacer su comparación (Moreno & Uribe, 2015).

Muchos son los artículos escritos sobre modelos de mantenimiento, aquí se recoge una amplia relación de modelos que tratan de alcanzar la política óptima para un sistema individual. Estos se dividen en cuatro grupos: Modelos de inspección, de reparación mínima de impacto y modelos de sustitución. Posteriormente se hace una exposición detallada de los modelos semi-markovianos, por tratarse de modelos que se adaptan eficazmente a la problemática de un número importante de los sistemas industriales. En esta exposición será un punto de partida para el desarrollo de modelos que se hace en el capítulo cinco (Sánchez, 2001).

En el Ecuador el mantenimiento automotriz se lo realiza de dos tipos: Preventivo periódicamente se revisan los elementos de reposición de los sistemas automotrices y es más frecuente su realización cuando el vehículo es nuevo y lo realizan en los concesionarios. El mantenimiento preventivo queda al buen criterio de propietarios y técnicos para realizarlos en períodos establecidos por recorrido o tiempo. El mantenimiento correctivo se lo hace cuando evidenciamos en los automotores ruidos, fugas, anormalidades en el funcionamiento, a trancones, etc. Solo en los concesionarios y en pocos centros de servicio independientes se mantienen registros e históricos de los mantenimientos y un plan de actividades para ser realizado en el vehículo a partir de su modelo o recorrido (Martínez, 2010).

La unidad de control tiene una unidad de periféricos (Sondas, captadores y cableados) que memoriza las averías de funcionamiento, la lectura de esta memoria es posible por medio de destellos del testigo de avería de la inyección situado en el cuadro de instrumentos. Antes de iniciar el procedimiento de diagnóstico se señala la importancia de efectuar los controles preliminares, empezar sistemáticamente por el análisis de los síntomas de mal funcionamiento (Martínez, 2010).

El control de funcionamiento de todos los componentes y sistemas de relevancia para la composición de los gases de escape en un vehículo se lo conoce como OBD por las siglas en inglés de On Board Diagnóstico que consiste en contar con un sistema de advertencia al conductor a través de un indicador en el tablero del vehículo. Esta condición puede ser monitoreada por medio de puentes en

conectores determinados para ello o con la utilización de una herramienta de exploración de las unidades de control. Fue implementado por primera vez en 1988 en California. La versión variante europea de este sistema de diagnóstico se denomina “Euro on board diagnosis (EOBD)” y desde principios del año 2000 lo exige la legislación para la homologación de nuevos vehículos lanzados por la industria del automóvil (Martínez, 2010).

En la práctica, cada reparador tiene acceso a las informaciones de autodiagnóstico del equipamiento anti contaminación del vehículo. Todos los automóviles vendidos en la Comunidad responden a las mismas especificaciones de acceso al OBD. Todo se ha estandarizado: protocolo de comunicación, códigos de avería, conector del terminal de autodiagnóstico. Incluso este último ha sido objeto de una normalización. Los códigos de averías sólo podrán ser leídos con un útil homologado denominado Scantool (Herramienta escáner) (Martínez, 2010).

Herramientas para el control de Mantenimiento

En la actualidad se emplean manuales de reparación emitidos por los fabricantes de cada marca que describen la funcionalidad de los sistemas, sus componentes y sus características, poniendo especial énfasis en calibraciones y procedimientos de desmontaje y montaje para poder establecer estándares y basarse en ellos para realizar trabajos ya sea preventivos o correctivos. Dichos manuales están protegidos mediante derechos de autor y se puede acceder a ellos en tiempos determinados y en condiciones particulares, los mismos se los encuentra en forma digital, impresa y por la red.

Los manuales de usuario son documentos que vienen en los vehículos desde que salieron de la casa comercial y sirven de referencia para hacer trabajos de mantenimiento preventivo y emergente pues poseen datos sobre períodos de mantenimiento, especificaciones de trabajos a realizar y elementos de recambio que se ha de emplear. Este documento por lo general está siempre en el vehículo y

orienta al conductor en medidas de emergencia para solucionar imprevistos y llevar un control en la conducción y en mantenimiento (Albán & Lara, 2017).

Los registros de mantenimiento son documentos que los llevan los centros de mantenimiento que permiten establecer a partir de los manuales de usuario y manuales de reparación los trabajos realizados y una programación en función del tiempo y recorrido (Anexo 3) las actividades que se deben realizar en los sistemas con períodos de intervalos ya sea de cambios, ajustes o inspecciones que establece el fabricante para que dichos sistemas se mantengan en óptimas condiciones y extender su vida útil. Estos registros son elaborados en los centros de mantenimiento y son actualizados cada vez que el vehículo llega al centro de servicio y es utilizado como referente para establecer los trabajos que son necesarios ejecutar en cada uno de los sistemas con períodos de intervalos de tiempo y de recorrido con ciertas observaciones a considerar de acuerdo a cada marca de vehículo (Denton, 2017).

Tarjetas de mantenimiento son documentos de información que alertan al conductor o técnico de servicio para establecer actividades de mantenimiento, Por otra parte las tarjetas de mantenimiento como lo muestra la Fig. 11 que se colocan en el vehículo sirven de control para saber la fecha del último mantenimiento y los trabajos que se realizaron y ciertas características de productos y sistemas que recibieron mantenimiento.

Fecha _____
 Kms. _____
 Tipo de Aceite _____
 Filtro Aire
 Filtro Aceite
 Filtro Combustible
 Filtro Habitáculo
 Correa Distribución
 Engrase/Revisión Niveles
Próxima Revisión:
 A _____ Kms.
NOMBRE DEL TALLER
DIRECCIÓN
Tel.

Figura 11: Tarjeta de mantenimiento

Fuente: http://www.tarjebus.es/contents/de/d44_Autoestaticos.html

Indicadores visuales de servicio

Los avisos programables son temporizadores que cuentan con un mensaje en el tablero de service y el gráfico de una herramienta que aparece con intervalos de recorrido que permite al conductor alertarse del mantenimiento requerido muchos vehículos traen en su sistema operativo mecanismos programados que avisan a través de una pantalla la palabra service como se puede apreciar en la Fig. 12 y/o una llave que parpadea anunciando el requerimiento de mantenimiento. Dicho mensaje puede ser reprogramado por el técnico con intervalos de tiempo para que en un período establecido vuelva a aparecer el anuncio y el conductor lleve el vehículo a un centro de servicio y cuando se lo haya realizado se procede a resetearlo que consiste en volver a establecer un tiempo para que luego del mismo vuelva a aparecer esta alerta que anuncia al conductor la necesidad de mantenimiento del vehículo. Este sistema esta predeterminado para que una vez realizado el mantenimiento se re programe para un tiempo de 2 a cuatro meses cuando volverá a aparecer el mensaje (Denton, 2017).



Figura 12: Indicador servicio de aceite (Service oil) en tablero de instrumentos
Fuente: http://www.tarjebus.es/contents/de/d44_Autoestaticos.html

Como se puede apreciar en la Tabla Nro. 3, estas son las herramientas de gestión operativa para el control del mantenimiento automotriz que permite cumplir con los requerimientos para mantener en buen estado del vehículo al menor costo y manteniéndolo al vehículo siempre disponible.

Tabla Nro. 3: Mecanismos de control en mantenimiento automotriz

DOCUMENTO	CARACTERÍSTICAS	USUARIO
Manual de reparación	Información específica de los sistemas automotrices	Técnico de servicio
Manual de usuario	Guía de procedimientos de utilización y cuidados	Conductor del vehículo
Registro de Mantenimiento	Datos de actividades organizados cronológicamente	Centro de Servicio, técnicos de servicio
Tarjetas de Mantenimiento	Informan a conductores y técnicos sobre el requerimiento de mantenimiento	Conductor de vehículo y técnico de servicio
Avisos programables	Se prende en el tablero figuras letras con referencia al mantenimiento	Técnico de servicio que lo resetea una vez realizado el mantenimiento

Fuente: Talleres AEOM
Elaborado por: El Investigador

2.4.3. Estrategias de control de mantenimiento

2.4.3.1. Formulación de Estrategias

Algunas empresas líderes en gestión están viendo que siendo aún importante disponer de unas directrices estratégicas la ventaja competitiva es más duradero si está basada en procesos operativos y de gestión a través de los cuales se implementan. La competitividad de las empresas japonesas establecidas en los EEUU a principios de los ochenta es analizada por los gestores occidentales descubriendo un nuevo significado de la palabra calidad. Su estilo de gestión, denominado calidad total, pasa por incorporar un nuevo concepto de calidad como elemento estratégico de competitividad que afecta a la calidad del producto, al servicio, a la entrega, al precio, a la gestión como lo podemos apreciar en la Fig. 13 (Pérez J. , 2009).

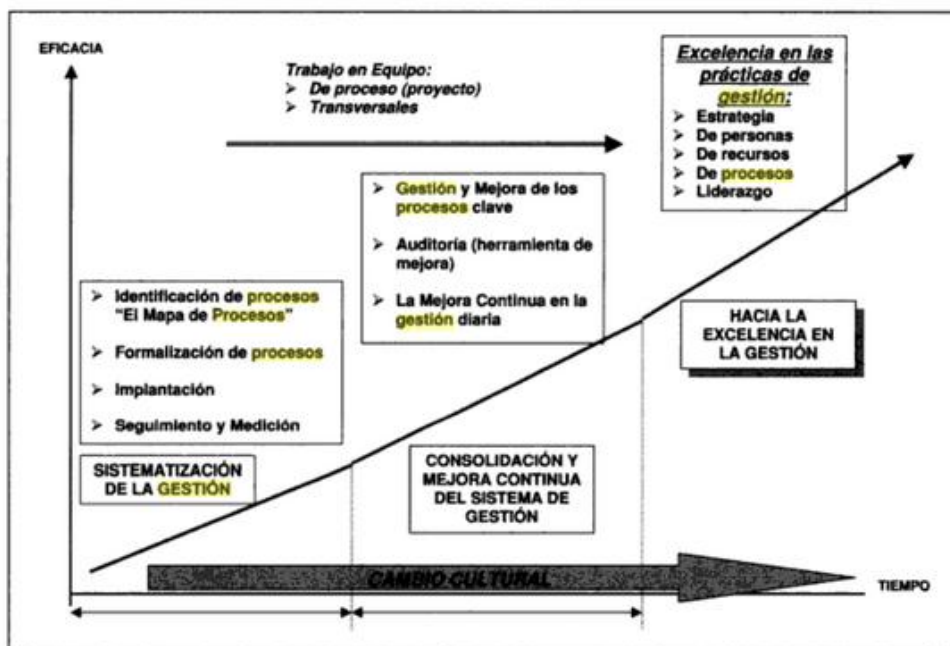


Figura 13: Visión estratégica del desarrollo de la organización

Fuente: (Pérez J. , 2009)

Los procesos de ajuste estratégico pueden fluir regularmente los métodos de planificación los cuales incluye derivadas de las metas, las políticas y los objetivos del mantenimiento. Aquellos objetivos incluyen: equipo, disponibilidad,

confiabilidad, seguridad, riesgo, mantenimiento y debería ser comunicado a todo el personal involucrado en el mantenimiento incluyendo a las partes externas. La determinación de la corriente de las instalaciones de fabricación y las medidas de su rendimiento a través de los Indicadores Claves de Gestión (Key Performance Indicators- KPIs) la mejora debería ser la base de negocios aceptados, usando la gestión del mantenimiento y sus indicadores. Estableciendo como guía estratégica la implementación de la planificación, ejecución, asesoría, análisis y mejora del mantenimiento (Crespo, 2009). Como lo muestra la Fig. 14.



Figura 14: Políticas y objetivos de mantenimiento
Fuente: (Crespo, 2009)

Una gestión eficiente de mantenimiento sustenta el cumplimiento de objetivos. La organización de datos se convierte en factor predominante a la hora de gestionar y tomar decisiones, inmediatamente encontramos vínculo entre el mantenimiento y la productividad pues los equipos, medios e instalaciones forman parte importante en el desempeño de una actividad de producción; el proceso tomará en cuenta las competencias laborales para cada uno de los puestos ya sea por su magnitud o sus funciones y encuentran ventaja competitiva a través de la aplicación de gestión en el mantenimiento que les permiten tomar en cuenta factores que intervienen en el

proceso y que logrará conseguir los objetivos en el mediano y largo plazo; se considera un proceso que se desenvuelve en mejora continua y no tiene fin (Crespo, 2009).

Cuando los analizamos y les damos valor en relación con los productos, procesos, negocios, etc., generamos conocimiento administrativo (Hernández & Pulido, 2011);

(Anthony R. , 1965) Clasificó al Sistema de Control de Gestión (MCS Management Control Sistem) dentro de las tres principales tareas que son comunes en las organizaciones; planeación estratégica, control del gerenciamiento y control de las tareas. Conforme a (Anthony R. , 1965), la planeación estratégica es la función de establecer metas, estrategias y políticas en una organización, mientras que el control de tareas es usado para asegurar que las tareas especificadas sean llevadas a cabo como lo planificado.

De igual manera en la literatura anterior el Sistema de Control de Gestión principalmente se concentraba en ciertas actividades tales como planificación, coordinación, comunicación, realimentación y alimentación hacia adelante, toma de decisiones y la influencia en la gente para lograr los objetivos de la organización (Anthony & Govindarajan, 2002).

Por otra parte, aun que los conceptos de sistema de control de gestión es un tema emergente donde estas definiciones, dimensiones, funciones y este alcance tiene todavía que asentarse académicamente pero el énfasis en el anterior Sistema de Control de Gestión trabaja para resolver alrededor de las principales funciones de control ambiental el control de procesos. El control ambiental es la función de control relacionada con la atmósfera en general de la cultura organizacional y su sistema el cual proporciona la plataforma para el otro control de procesos (Chenhall, 2003).

La estructura organizacional, las políticas y los procedimientos, sistemas de gobierno, cultura organizacional y otros factores externos son partes principales del

control del clima organizacional. Estos elementos de control construyen la fundación de las actividades de la organización que clarifican el flujo de las tareas, deberes y responsabilidades individuales y colectivas. Adicionalmente sin el establecimiento de un concreto Sistema de Control de Gestión controla el ambiente, los procesos de control se podrían complicar y no podría funcionar adecuadamente, como carece de una atmósfera de control (Herath, 2006).

La búsqueda de un costo de vida útil mínimo fue acompañada de una evolución del mantenimiento el cual inicia en la década de los setenta tanto occidente con el Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad como en Oriente con Mantenimiento Total Productivo; ambos sistemas métodos organizativos que garantizan el máximo rendimiento de los equipos e instalaciones y el máximo de aprovechamiento del factor humano que participa en mantenimiento trasfiere a producción aquellas tareas que pueden hacerlas y es producción quien asume esa responsabilidad. Se persigue además una motivación para el desempeño de las actividades basadas en círculos de trabajo. En occidente su éxito e implementación ha sido desigual (González, 2004).

Es el proceso de decisión sobre los objetivos de la organización y las estrategias para alcanzarlas, tomando metas como un amplio conjunto de propósitos de una organización y el término objetivos para describir fases específicas para cumplir metas en un plazo determinado las estrategias son grandes e importantes planes, establecen en términos generales la dirección en la que va a avanzar la organización. La decisión de un fabricante de automóviles de producir y vender vehículos eléctricos es una decisión estratégica. La necesidad de formular estrategias surge habitualmente como respuesta a una amenaza percibida (avances en el mercado de los competidores, cambios en los gustos de los consumidores o nuevas regulaciones del gobierno) o una oportunidad (por ejemplo innovaciones tecnológicas, nuevas percepciones del comportamiento del consumidor o el desarrollo de nuevas aplicaciones para productos existentes) (Roberth, 1999).

Según Soto “Las tres cuestiones básicas para definir la misión de una empresa son: ¿Qué necesidades o deseos estamos satisfaciendo? (demanda), con qué productos o servicios daremos mayor satisfacción a nuestros clientes? Oferta y ¿Cuál ventaja competitiva nos hace ser diferentes a la competencia? ¿Por qué nos eligen a nosotros? (habilidad distintiva)” Del mismo modo (David, 2003) plantea que en esta etapa existen tres actividades fundamentales: 1. La revisión de los factores externos e internos. 2. La medición del rendimiento y 3 La toma de medidas correctivas. Ver Fig.15.

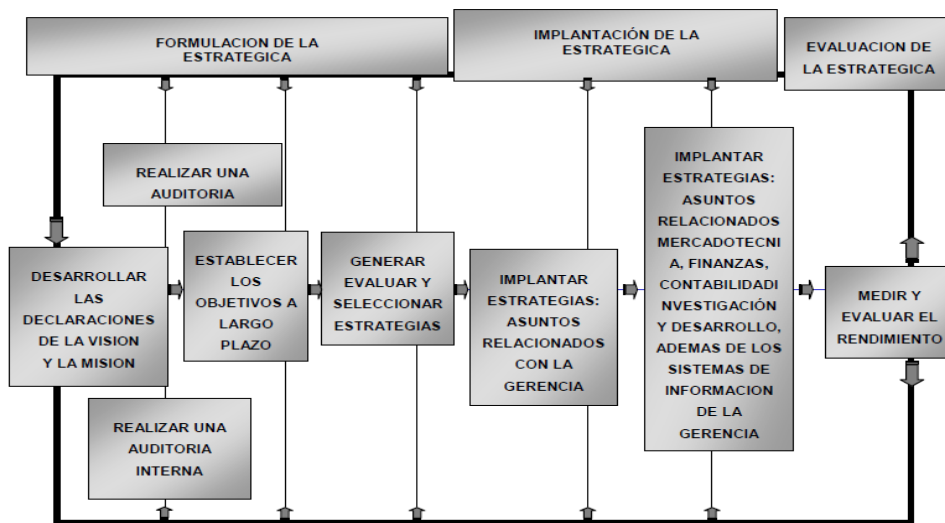


Figura 15: Análisis de estrategia
Fuente: (David, 2003)

2.4.3. 2. Control de Gestión

Todo sistema requiere equilibrio para funcionar, el equilibrio es conocido como homeostasis Fig. 16, es decir mantener un equilibrio dentro de la variabilidad aceptada. El eje vertical representa parámetros máximos y mínimos aceptados (programados) y eje horizontal representa el tiempo transcurrido en relación con el anterior parámetro. (Hernández & Pulido, 2011)

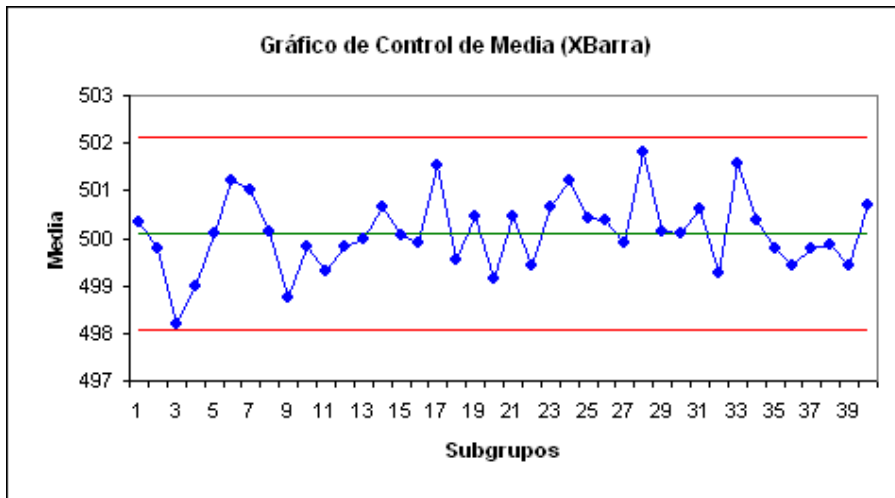


Figura 16: Homeostasis de un sistema
Fuente: (Hernández & Pulido, 2011)

Las curvas indican la variabilidad de la temperatura en homeostasis y los puntos extremos son el inicio de acciones correctivas y preventivas al exceder el estándar.

Parámetros

Son unidades que sirven para medir el comportamiento de un proceso y su resultado permite detectar desviaciones a partir de una norma estándar. Los parámetros se obtienen de los sistemas de medición universal: metro, kilo, litro, pesos, presiones, etc.; estos parámetros necesitan ser contrastados con especificaciones dadas por organismos rectores o fabricantes de sistemas o elementos. El punto central del parámetro radica en la objetividad de la unidad de medida. Un parámetro se considera objetivo cuando sirve permanentemente para medir un fenómeno. Lo importante de la objetividad radica en la consistencia del parámetro (Murillo, 2001).

Estándares

Son la norma de comportamiento deseada en los resultados de la operación de un proceso y de las características cuantitativas que debe tener un producto o servicio. Se representa mediante un nivel cuantitativo del parámetro. Por ejemplo en el

Ecuador la norma Técnica del NTE INEN 2 204:2002 determina el índice máximo de emisiones de gases contaminantes permitidos para los automotores de rangos de cilindrada delimitada, como podemos apreciar en la Tabla Nro. 4.

Tabla Nro. 4: Límites máximos de emisiones permitidos para fuentes móviles con motor de gasolina. Marcha mínima o ralentí (prueba estática).

Año modelo	CO % (Volumen)		HC ppm (Volumen)	
	0- 1500 **	1500-3000**	0-1500**	1500-3000**
2000 y posteriores	1	1	200	200
1990 a 1999	3,5	4,5	650	750
1989 y anteriores	5,5	6,5	1000	1200
** Altitud= metros sobre El nivel del mar (msnm)				

Elaborado por: El investigador

Fuente: (Normalización, 2002)

A partir de los valores establecidos en la tabla anterior ya los vehículos tendrán problemas y se establecerán planes de contingencia (acciones correctivas). Reiterando: la unidad de medida es el parámetro, el nivel aceptable es el estándar.

Indicadores

Los indicadores de calidad son manifestaciones de la alteración a la normalidad o precisiones cuantitativas de ésta; por ejemplo, en el caso de la salud, la temperatura del cuerpo debe ser de 36,5 °C. Algunos síntomas como enrojecimiento, cansancio, decaimiento, ojos hundidos, etc., permiten inferir que existe la posibilidad de un exceso de temperatura. Los indicadores también son señales positivas de que algo está bien, como un incremento de ventas, una disminución de quejas, etcétera (Hernández & Navarrete, 2000).

Los parámetros, estándares e indicadores son la esencia del control y resultan totalmente necesarios para administrar una empresa, una organización, e incluso la salud. La calidad de un producto no es una variable, es una constante en términos de estándares; sin embargo como es la excepción, en muchos casos se considera una variable. El “cero defectos” es un punto de referencia de la calidad y por ende

es en muchas ocasiones un parámetro y un estándar, Las fallas de diversos tipos que se detectan son indicadores

Negativos de la calidad (Hernández & Pulido, 2011).

2.4.3.3. Sistemas de Control

Como un ejemplo simple del sistema de control mostrado se considera el sistema de dirección del automóvil, la dirección de las dos ruedas delanteras puede visualizarse como la variable controlada u. El sistema de control o proceso en este caso, está compuesto del mecanismo de la dirección y de la dinámica del automóvil completo. Fig.17. Sin embargo si el objetivo es controlar la velocidad del automóvil, entonces la presión ejercida sobre el acelerador sería la señal actuante y la velocidad del automóvil sería la variable controlada. El sistema de control total simplificado de un automóvil se puede ver como con dos entradas (volante y acelerador) y con dos salidas (dirección y velocidad) (Kuo, 1996).



Figura 17: Sistemas de control entradas y salidas

Fuente: (Kuo, 1996)

Elementos de un sistema de control

Todos los sistemas de control cuentan con al menos cuatro elementos:

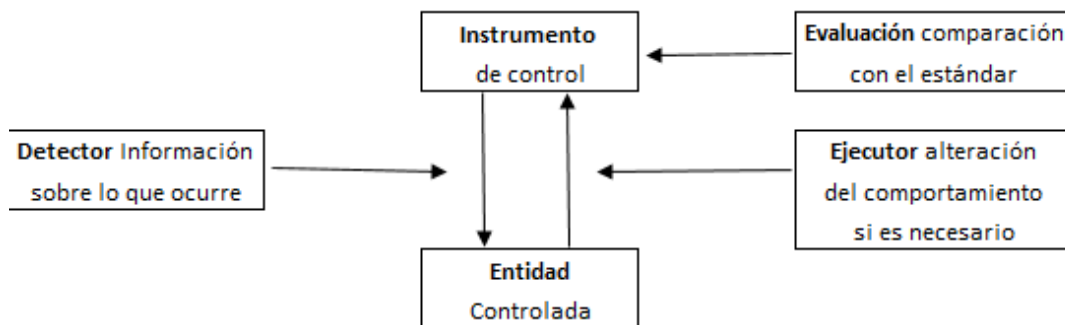


Figura 18: Elementos de un sistema de control
Fuente: (Roberth, 1999)

La Fig. 18 muestra el trabajo de un sistema de control y sus elementos:

1. **Detector o Sensor:** un indicador que mide lo que está ocurriendo en cada momento en el proceso que está siendo controlado.
2. **Un evaluador:** un indicador que determina la importancia de lo que está ocurriendo en cada momento comparándolo con algunos estándares o expectativas de lo que debería ocurrir.
3. **Un ejecutor:** un instrumento (a menudo llamado “feedback”) que altera el comportamiento si el evaluador indica lo que necesita ser alterado.
4. **Una red de comunicaciones:** un instrumento que transmite información entre el detector y el evaluador y entre el evaluador y el ejecutor (Roberth, 1999).

Control de operaciones

Es el proceso por el cual se asegura que todas las tareas especificadas se desarrollan con eficiencia y eficacia. El control de operaciones está orientado a las transacciones, esto es implica que las tareas individuales se desarrollan según las normas establecidas en el proceso de control de gestión. El control de operaciones consiste, a menudo, en comprobar que estas normas sean respetadas. Estas

funciones a menudo ni siquiera requieren la intervención de personas (Ejemplo: el control la entrada y salida de vehículos en un garaje) (Heizer & Render, 2009).

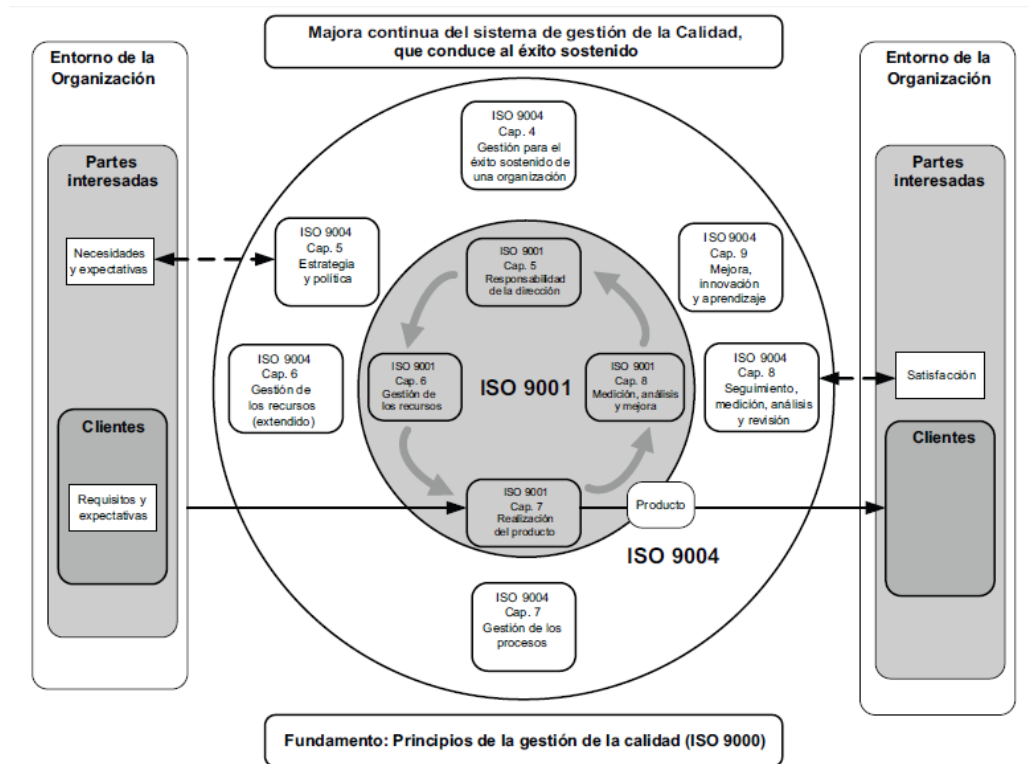


Figura 19: Sistema de gestión de calidad basado en procesos
Fuente: Normas ISO 9004

Las normas de calidad han tomado en cuenta el control de la gestión como pilar innovador para su evolución como muestra la Fig. 19, que aparecen gestión para el éxito sostenido de una organización, mejora innovación y aprendizaje y gestión de los procesos.

De acuerdo a las Normas ISO 2009 muchas actividades de control de operaciones son científicas; esto es, la decisión óptima o la acción más apropiada para solucionar una situación fuera de control, es predecible dentro de ciertos límites. Por ejemplo el sistema de lote óptimo de pedido determina la cantidad y el momento de realizar los pedidos de compra. El control de operaciones es el enfoque de muchas ciencias de dirección y de la investigación operativa.

Automatización en Procesos

Uno de los retos en el campo de la automatización es el desarrollo de software de control para garantizar la disponibilidad de una planta que proporcione una producción de alta calidad con cero defectos. El desarrollo de este tipo de software se enfrenta con la complejidad de integrar las tecnologías de información en el entorno industrial a la hora de transformar información en acciones de dispositivos de un modo totalmente controlados. Por eso es necesario generar, transmitir y procesar la información de modo rápido, exacto y fiable en cantidad y calidad adecuadas a las necesidades especificadas. Este flujo distribuido de datos debe garantizar el correcto flujo de materiales de un modo automático (Alvarez, 2014).

Teorías de Control

Las teorías de control son utilizadas para analizar y diseñar sistemas de retroalimentación, tales como regulación de temperatura, flujo de fluidos, fuerza y movimiento, voltaje, tensión y corriente. Hábilmente usado la teoría de control puede guiar a los ingenieros en todas las fases de los productos y el ciclo del diseño del proceso. Esto puede ayudar a los ingenieros a predecir eventos, anticiparse a problemas y a proporcionar soluciones (Ellis, 2012).

El control es una serie de procedimientos que se utilizan para corregir desviaciones de los planes una vez que suceden. Donde el principal objetivo es que los hechos vayan de acuerdo a los planes de ejecución mediante la medición y evaluación de estándares de calidad y control (Chenhall, 2003).

Un problema se define como la desviación de la normalidad o la norma, de ahí que sin normas no es factible diagnosticar problemas organizacionales; por eso la planeación y el control están muy ligados. Los planes son puntos de referencia, de efectividad deseada; cualquier desviación se considera un problema (Hernández & Pulido, 2011).

De acuerdo a la ISO 9004 la organización debería de manera continua, determinar y planificar sus procesos y definir las funciones necesarias para proporcionar productos que puedan continuar satisfaciendo las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas. Se debería planificar y controlar los procesos para que estén de acuerdo con la estrategia de la organización y deberían tratar las actividades de gestión, la provisión de recursos, la realización del producto y las actividades de seguimiento, medición y revisión (Mora & Vera Mary y Melgarejo, 2015).

Los japoneses centraron la estrategia de desarrollo de sus industrias en la calidad de sus productos, e incluso capacitaron a sus obreros para que fueran los supervisores de la calidad, cambiando así el concepto estadounidense del control de calidad, que se hacía al final, cuando los productos ya estaban hechos, en lugar de prevenir las fallas. Kaoru Ishikawa incluso propuso la desaparición del concepto de control por el de calidad total (Hernández & Pulido, 2011). Por los conceptos antes revisados se puede aseverar que una estrategia de control es en función del proceso, uno durante y otro al final. (Kuo, 1996).

Como se puede apreciar en el Anexo 7 en la reparación de motor se establecen parámetros que fijan las unidades que sirven para medir el comportamiento de un proceso (Hernández & Pulido, 2011). Por otro lado los estándares son las normas de comportamiento deseado para los procesos, se representa mediante un nivel cuantitativo del parámetro. Reiterando: la unidad de medida es el parámetro, el nivel aceptable es el estándar. Así como los indicadores son manifestaciones de la alteración a la normalidad o precisiones cuantitativas de ésta; los parámetros, estándares e indicadores son la esencia del control y resultan totalmente necesarios para administrar una empresa (Hernández & Pulido, 2011).

La mayoría de sistemas comerciales de administración y control comprenden una serie de módulos, incluido uno que en la industria se conoce como ERP (Enterprise Resources Planning, planificación de recursos en la empresa) , que le permite controlar la información, de manera que esté disponible para la toma de decisiones.

Por lo general estos sistemas son integrados, sencillos, flexibles y completos. La alternativa a los sistemas comerciales es desarrollar uno propio de manera interna. Fig. 20. Lo importante es que cuente con todos los módulos integrados que le permitan controlar los flujos de trabajo y sirvan como herramientas administrativas, para tener información completa. En la figura siguiente se aprecian los módulos más comunes de un sistema de administración y control (García, 2003).

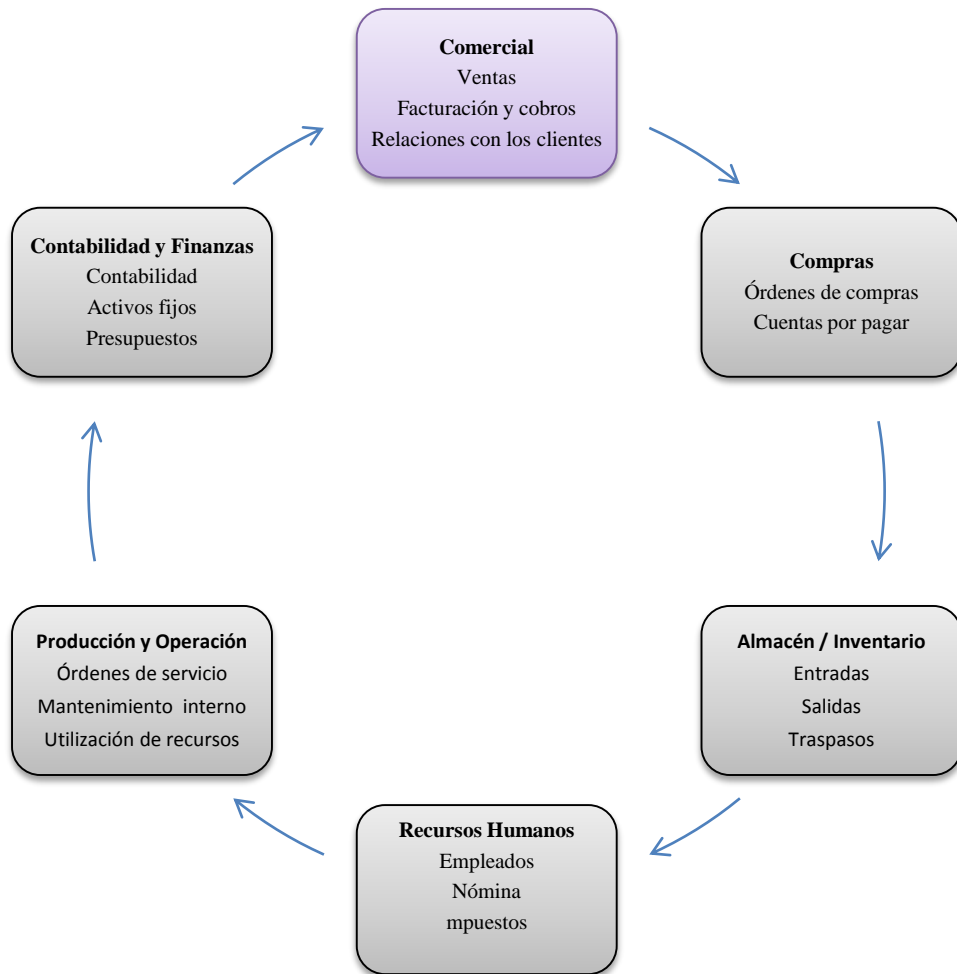


Figura 20: Módulos en un sistema de administración y control
Fuente: (Ornelas, 2015)

Estructura del MRP

Aunque la mayoría de sistemas MRP son computarizados, su procedimiento es directo y puede hacerse en forma manual. Los ingredientes de un sistema de planeación de materiales son un programa de producción maestro, una lista

estructurada de materiales, los registros de compras e inventarios y los tiempos de entrega para cada artículo (Heizer & Render, 2009).

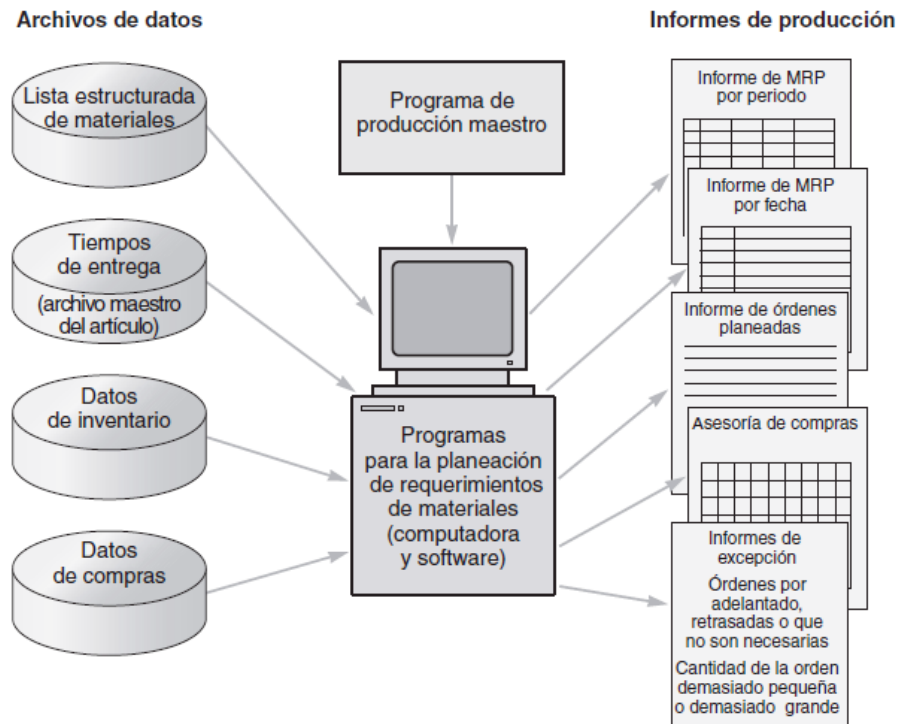


Figura 21: Estructura de un sistema MRP

Fuente: (Heizer & Render, 2009)

Indicadores de mantenimiento

Cuando pensamos en que se debe medir en mantenimiento debemos responder algunas preguntas básicas: ¿Deben ser los mismos indicadores del sector, que los de los jefes, planificadores y supervisores? La respuesta es no. Cada responsable debe tener indicadores que estén incluidos en un sistema interdependiente, formando una estructura piramidal que alineada con la estructura de la empresa y del sector al que pertenece mantenimiento. De esta manera satisfaciendo los parámetros de mantenimiento cumplimos con los de producción (Pauro, 2012).

Tiempo promedio entre fallas (TMEF).- Relación entre el producto del número de ítems por sus tiempos de operación y el número total de fallas detectadas en esos ítems, en el período observado.

$$TMEF = \frac{NOIT \times HROP}{\Sigma NTMC} \quad \text{Ecuación 2}$$

Tiempo Medio para Reparar (TMPR).- Relación entre el tiempo total de intervención correctiva en un conjunto de ítems con falla y el número total de fallas detectadas en esos ítems, en el período observado.

$$TMPR = \frac{\Sigma HTMC}{NTMC} \quad \text{Ecuación 3}$$

Tiempo promedio para la Falla (TMPF).- Relación entre el tiempo total de operación de un conjunto de ítems no reparables y el número total de fallas detectadas en esos ítems, en un período observado.

$$TMPF = \frac{\Sigma HROP}{NTMC} \quad \text{Ecuación 4}$$

Costo de mantenimiento medio por facturación (CMPT).- Relación entre el costo total de mantenimiento y la facturación de la empresa en el período considerado.

$$CMFT = \frac{CTMN}{FTEM} \times 100 \quad \text{Ecuación 5}$$

Costo por valor de reposición (CMRP).- Relación entre el costo total de mantenimiento acumulado de un determinado equipo y el valor de compra de un equipo nuevo (valor de reposición)

$$CMRP = \frac{\Sigma CTMN}{VLRP} \times 100 \quad \text{Ecuación 6}$$

Eficiencia de las máquinas (Ef. de Maq.)- Es la relación entre el rendimiento real de un equipo en unidades de horas de trabajo o unidades producidas y los valores especificados en los manuales de usuario dados por el fabricante.

$$Ef. de Maq. = \frac{Rend.real}{Rend.Teóric} \times 100 \quad \text{Ecuación 7}$$

Los datos y su importancia para generar conocimiento

Cuando los datos son procesados se convierten en información. La información tiene una secuencia y un propósito. Cuando la información es utilizada y puesta en el contexto o marco de referencia de una persona junto con su percepción personal se transforma en conocimiento. El conocimiento es la combinación de información, contexto y experiencia y una vez resumido, validado y orientado hacia un objetivo genera inteligencia (sabiduría), la cual pretende ser una representación de la realidad (Coba, Díaz, & Erica, 2017).

La información como un recurso valioso, necesita de una estrategia significativa que permita su manejo, tanto por los miembros como por los directivos de la organización. Esto contribuirá a aumentar la productividad, además de la eficiencia y la efectividad, la forma de visualizar esto es a través de los sistemas de gestión de la información (Coba, Díaz, & Erica, 2017).

Pasos para la implementación de un sistema de un sistema de administración y control

- 1.- Definición del proyecto y alcance.- Es para un sistema integral o para alguna área en especial, definir cómo medir los objetivos cumplidos con información de clientes, inventarios, precios y costos
- 2.- Análisis.- De los procesos actuales en pos de los más eficientes, sugerencias de mejora en la aplicación de sistemas de control para adecuarlo al negocio.

3.- Adecuación.- Diseño del sistema tomando en cuenta los procesos operativos del centro de servicio, adecuarlas a las operaciones reales del centro de servicio y sea una herramienta útil.

4.- Transición.- Carga de datos reales para la implementación, capacitación de usuarios, verificación de que el sistema opere correctamente

5.- Arranque.- Operación real con datos almacenados, revisión de parámetros medibles, tiempos, apertura de órdenes

6.- Resultados.- Liberación de módulos entregados en base a los resultados ya sea positivos o negativos para su toma de decisiones respectiva (Ornelas, 2015).

2.4.4. Modelos financieros

2.4.4.1. Elementos para análisis financiero

La forma más sencilla para conocer la estructura financiera de la empresa en un determinado período de tiempo, es a través de su Balance General. Este muestra cómo se utilizan los recursos de la empresa (Activo) y de donde proceden tales recursos (Pasivo + Patrimonio) según (Robayo, 2014).

De acuerdo (Gómez & Palao, 2009) en la empresa la contabilidad desempeña un papel fundamental, permitiendo a los administradores y propietarios controlar las operaciones y conocer los resultados obtenidos y si se ha ganado o perdido. El resultado final de la contabilidad son los estados financieros, los cuales son: El balance general y el estado de pérdidas y ganancias. Estos dos resultados permiten analizar la situación económica y financiera del negocio, con el objetivo de tomar decisiones acertadas.

Balance General Comparativo.- Muestra el activo, pasivo y capital contable de un negocio en dos o más fechas determinadas y además contiene aumentos y/o disminuciones que ocurren de un período a otro, en términos monetarios o expresados en porcentajes (Gómez & Palao, 2009).

Estado de Pérdidas y Ganancias.- Es el documento que da a conocer los resultados de todas las operaciones realizadas a lo largo de un período determinado, demostrando si la empresa ha sido rentable o no. Muestra con detalle si se obtuvo utilidad o pérdida en un período. Esta metodología se basa en la igualdad:

$$\text{Ingresos} - \text{Gastos} = \text{Utilidad o pérdida neta del ejercicio} \quad \text{Ecuación 8}$$

Flujo de Caja.- El estado de flujos de efectivo está incluido en los estados financieros básicos que preparan las empresas en toda economía. El flujo de caja provee información importante para el empresario y surge como respuesta a la necesidad de decidir la salida de recursos en un momento determinado. Muestra la relación de ingresos y gastos que efectivamente van a ser desembolsados por una empresa, en un período determinado. Se utiliza principalmente para determinar la capacidad de pago de un deudor, proyectar las necesidades de recursos financieros en determinados momentos y para establecer la tasa interna de retorno de una empresa en marcha o en proyecto, durante su período de vida (Gómez & Palao, 2009).

¿Cómo hacer un diagnóstico financiero?

Con el modelo NOF (Necesidades operativas de fondos) – FM (Fondos de maniobra)

Una empresa puede estar en dificultades financieras por dos causas:

- a) Problemas financieros: problemas relacionados con el balance general. La empresa gana dinero, pero aún necesita más. Los problemas financieros puede ser:

Operativos.- Problemas que se originan por un incremento de las NOF (Necesidades Operativas de Fondos) debido a:

- Más ventas
- Una política de crédito generosa
- Un proceso de fabricación diferente
- Materias primas costosas

Estructurales.- Se debe a que la empresa tiene una estructura financiera Inadecuada, producida por una falta de FM (Fondos de maniobra):

- Gran inversión en activos fijos
- Pago de altos dividendos
- Importante devolución de deuda

b) Problemas económicos: Problemas relacionados con los resultados. Básicamente la empresa está perdiendo dinero, así que obviamente, se está desfinanciando. Las pérdidas ocasionaran que los recursos propios disminuyan y aumenten las necesidades de otras fuentes de financiación (Robayo, 2014).

2.4.4.2 Indicadores macroeconómicos

En primer lugar, a nivel del condicionamiento de las formas de inserción de las fracciones (productivas y financieras) del capital global, subordinándolas a la conformación de procesos nacionales de industrialización más endógenos, menos concentrados y más dinámicos. Se trata de forjar un proceso de acumulación centrado en la obtención de un complejo institucional y económico con mayor autonomía decisional colectiva, desde donde se configuran respuestas a las formas de poder que, bajo el imaginario de la globalización, procuran imponer los grandes Estados, las corporaciones transnacionales y los mercados financieros que establecen las reglas de juego del sistema (Ferrer, 2010) Citado por (Fernandez, 2013).

Los medios de producción como una necesidad de los pueblos en su justo derecho a la subsistencia, el desarrollo y el crecimiento en función de la lucha por la conservación de la especie y en busca del dominio de la naturaleza, la exploración de nuevas fronteras y la supervivencia ante la evolución humana y el desgaste de recursos naturales que obliguen a migrar a otros estados.

2.4.5. Sistemas de costos de producción

2.4.5.1. Costos de vehículos

Las inversiones en transporte público son más eficientes dado que son mucho menores que las realizadas para el transporte privado. Una comparación rápida de la inversión necesaria para movilizar 400.000 vehículos en una autopista y la esperada para la movilización de la misma cantidad de personas en el transporte público demuestra que este es mucho menos costoso que aquel en términos de pasajeros transportados.

Los ejemplos anteriores implican una concepción de transporte más comprensiva, donde se busca mejorar las necesidades de transporte antes que la de los vehículos, y donde en consecuencia se enfatiza la utilización del transporte público y no motorizado por encima de la utilización del transporte privado motorizado. Esto a su vez también tiene consecuencias favorables en términos de menor segregación espacial y densidades más apropiadas en las ciudades (Pardo, 2009).

2.4.5.2. Costos medioambientales

En cuanto al consumo energético e impactos ambientales, el transporte público pareciera tener mayores emisiones que un automóvil, especialmente comparado con un bus de combustible diésel de mala calidad con un automóvil con estándares de emisiones aceptables. No obstante, en este caso se debe tener en cuenta nuevamente la cantidad de gente que transporta cada sistema de transporte. En el ejemplo anterior, un automóvil que movilice 1,3 personas en promedio y tenga emisiones

20 veces más bajas que la de un bus diésel, no sería más eficiente energética ni ambientalmente, pues el bus estaría movilizand o 60 personas y así el factor de emisión por persona se divide entre todas las personas transportadas (Pardo, 2009).

2.4.5.3. Costos por mantenimiento automotriz

Mensualmente los conductores y propietarios de vehículos automóviles y camionetas deben hacer mantenimientos que oscilan entre 30 y 60 dólares mensuales (con una RBU 366 \$) representa un 16% de los ingresos mensuales; lo que daría un resultado de entre 360 y 720 dólares anuales los mismo que corresponden a repuestos, lubricantes y mano de obra los que se utilizan para preservar la vida útil de los vehículos sosteniendo su disponibilidad al máximo. De estos valores representa el 30% de mano de obra y el 70% en repuestos según datos de taller AEOM en 2015.

Los costos de movilidad en transporte público 0,50 Cts. X 4 pasajes X 5 días X5 semanas nos da 50 dólares mensuales que estaría en rango medio de lo que se gasta en el mantenimiento del vehículo privado.

De lo estudiado se determina que los gobiernos locales son artífices de la movilidad y determinan el crecimiento ordenado del parque automotor y el desarrollo sustentable. De lo contrario la ciudadanía querrá seguir incrementando el transporte privado con el consecuente problema de, congestión, consumo energía, contaminación, salida de capitales (Becerra & Hicapie, 2014).

Las mipymes y los sistemas de costos

Generalmente las pequeñas y medianas empresas fabrican sin conocer los datos de sus sistemas productivos, información financiera y sin un sistema contable de costos y presupuestos, haciéndolos débiles en los procesos de negociación y

competitividad por falta de conocimientos económicos de sus propios productos (Rincón & Villareal, 2009).

Por lo tanto quedan dos posibilidades para las Mipymes: 1. Matar de risa al elefante y de pesar no los aplasta y les ofrece los espacios libres del mercado, ó 2. Unir fortalezas, organizarse, aliarse, educarse y convertirse en un elefante compuesto por hormigas. (América Latina podría unirse y ser el continente más fuerte del mundo, si tan sólo dejara de competir entre sí y aliara sus sistemas políticos, financieros, ambientales y productivos) (Rincón & Villareal, 2009).

2.4.5.4. Costos Basados en Actividades

Ante esta situación el Sistema de Costeo Basado en Actividades, surgió afinales de la década de los 80's, como respuestas a las necesidades de las empresas de establecer un costo para sus productos que les permitieran tomar decisiones más adecuadas, y solucionar el problema de costos indirectos, es así como en sus inicios se mencionó que era una metodología para la distribución de estos costos de acuerdo a (Jara, Castañeda, & Gómez, 2003).

En un estudio, Rajiv Banker, Indranil Bardhan y Tai-Yuan Chen (2008) mencionan que “los defensores de ese sistema coinciden en que el sistema de costos ABC provee información exacta para la toma de decisiones estratégicas. Sin embargo se puede observar que las tasas de implementación aún son bajas” citado en Sistemas de costos ABC en la mediana empresa industrial mexicana por (López, Gómez, & Hernández, 2011). Se evidencia por una parte la importancia de la aplicación de este sistema y por otro la poca implementación en las pymes a nivel regional y mundial.

Se supo que entre los problemas que se tuvieron con el personal operativo para la implementación del sistema de costos ABC, predominaron los relativos al conocimiento insuficiente del sistema de costes ABC y esto obedece a que la capacitación resultó muy costosa y la empresa decidió impartirla gradualmente. Se

percibió un considerable aumento de trabajo, principalmente al inicio del proyecto. Resultó difícil definir e identificar actividades. Por otro lado la coordinación entre los diferentes departamentos representó una dificultad; al mismo tiempo hubo incertidumbre y falta de claridad en las metas (López, Gómez, & Hernández, 2011).

Por otra parte, en cuanto a los motivos que influyeron en la adopción del sistema de costos ABC están probar una herramienta de costos que sirva como estrategia para obtener información exacta y fiable que permita tomar mejores decisiones y principalmente para reducir costos, con base en el análisis de proceso, la identificación de actividades que no agreguen valor y la disminución de tiempos; y establecer la rentabilidad de clientes y productos (López, Gómez, & Hernández, 2011).

2.4.6. Costos de producción

Los costos están involucrados en los procesos productivos y tienen incidencia en la toma de decisiones gerenciales al ser parte de los tres indicadores que trougput, inventarios y el gasto operativo o costo. Se menciona sobre la relación directa de bajar inventarios y gastos operativos y su incidencia en el trougput el cual contribuye directamente a la utilidad del ejercicio económico de un centro de producción. Se analiza como el ROI es directamente afectado por el descenso del Inventario o el incremento de las ventas. Los cinco pasos del enfoque constituyen una guía que permite a los gerentes concentrar su atención en desarrollar el entendimiento y las reglas para administrar y gestionar la empresa, poniendo la fuerza donde en el que una pequeña mejora local se traduzca en una mejora global significativa – en la Restricción (Arévalo, 2013).

El costo de producción es uno de los indicadores más importantes a considerar en las empresas. Se trata de una medida fiel del uso de los recursos productivos, la cual, conjuntamente con los indicadores de volumen de ventas, determinan en nivel de ganancias que obtiene la empresa. Por otra parte el costo es la base para la determinación de los precios de los productos o servicios vendidos por la empresa

y por consiguiente, efectuar una correcta planificación del costo de producción (Gómez & Palao, 2009).

Composición del costo.- Los costos se dividen en dos grandes grupos:

- 1.- Costos de fabricación
- 2.- Gastos administrativos y de ventas

Costos de fabricación o prestación de servicios.- Incluyen todos los gastos necesarios para la elaboración de los productos que fabrica la empresa, tales como compra de materia prima , pago por mano de obra, prestaciones sociales, como podemos ver en la Fig. 22 alquiler mensual del local donde funciona la empresa, agua, teléfono y energía eléctrica.

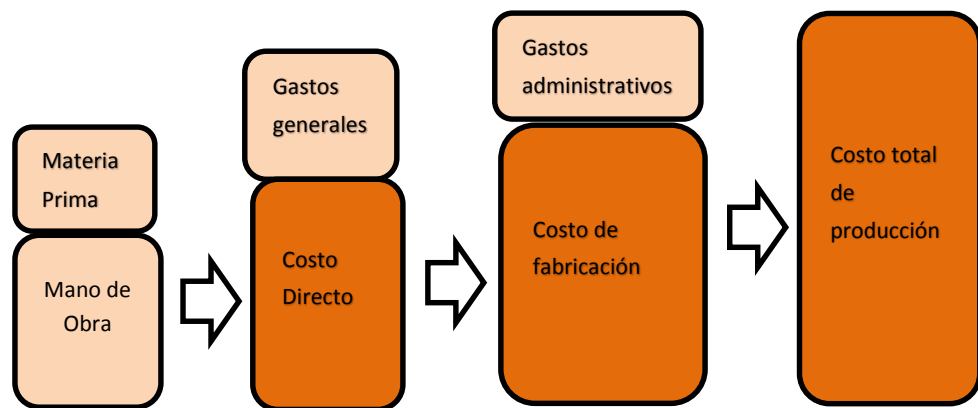


Figura 22: Composición de costos de producción

Fuente: (Gómez & Palao, 2009)

Otros gastos son: transporte, mantenimiento y reparación de maquinaria y equipo, publicidad, papelería, etc.

Gastos administrativos y de venta.- Son aquellos que se efectúan después de que el producto sale de la fábrica, tales como publicidad, transporte, papelería, comisiones de venta, intereses bancarios, sueldos al personal administrativo, teléfono, etc. (Gómez & Palao, 2009).

Tipos de Costos

Costos Fijos.- También denominados costos de estructura, son aquellos que una organización o empresa tienen, en un período de tiempo determinado y que no varía puesto que este costo es indispensable para la actividad que dicha organización lleva a cabo. Es aquel del cual no se puede prescindir no tiene relación y variabilidad respecto a la productividad. Por ejemplo el costo relacionado con el alquiler del edificio de la empresa (Gómez & Palao, 2009).

Costos Variables.- Son los que dependen del nivel de operación o de las ventas, es decir a mayor producción, mayores serán los costos.

En la Tabla Nro.5 se considera la mano de obra como parte de los gastos de operación y que representan el mayor rubro en relación a los otros gastos. Para atender y entender la demanda que genera el potencial del mercado, es decir lo referente a la venta de mano de obra del servicio, se determina la cantidad de personal necesario. Así pues, si consideramos que un técnico tiene una capacidad real de trabajo de 80% del tiempo laborable (Ornelas, 2015).

Según (ESPAE-CEEMP, 2010) Cada bien o servicio conlleva implícitamente un egreso de dinero por su producción o adquisición; a esta salida de dinero se denomina costo. Para obtener el costo total de un negocio sugiere los siguientes pasos:

1. Determine la cantidad de rendimiento de cada materia prima
2. Determine el costo unitario por materia prima
3. Calcule el costo de la mano de obra del período (MOD). La mano de obra directa involucra el costo de sueldos y beneficios a los obreros, operarios y personal ejecutor del proceso de producción de bienes y entrega de servicios.
4. Calcule los costos indirectos de fabricación (CIF). Constituyen erogaciones y desembolsos de efectivo en rubros que, sin incluir la materia prima y mano

de obra directa, afectan y están involucrados en el proceso de fabricación de todos los productos de la empresa.

Tabla Nro. 5: Rubros anuales considerados en un centro de servicio automovilístico

Concepto	Monto (\$)	%
Uniformes	180	1
Hotel	120	0,8
Alimentación	1500	6
Peajes	96	0,2
Combustible	624	2
Servicios administrativos (Sueldos)	13968	56
Renta equipo de computo	20	0,1
Renta de vehículo	20	0,1
Mantenimiento de vehículo	200	1,2
Depreciación de vehículo	1000	4
Depreciación de equipo y maquinaria	1000	4
Depreciación de herramientas	300	1,8
Seguros	2280	9,11
Capacitación	560	2
Intereses	2580	10
Papelería	10	0,15
Impuestos	480	2
Mensajería	40	0,1
Productos de aseo	40	0,1
TOTALES	25.018	100

Fuente: (Ornelas, 2015)

Elaborado por: el Autor

Entre los componentes de costo del CIF se encuentran:

- Mano de obra indirecta.- personal que sin estar explícitamente participando en el proceso de fabricación del producto, contribuye a las operaciones del departamento de producción. Se incluye el sueldo y los beneficios pagados a secretarías, supervisores, personal de limpieza, etc.
- Materiales indirectos.- son materiales que sin formar parte integrante del producto, contribuyen a su buen estado, mantenimiento y proceso de fabricación.

- Depreciaciones.- En el caso de que una empresa utilice maquinaria, vehículos e instalaciones para el proceso de producción y distribución de varias líneas de productos, entonces la depreciación de dicho activo fijo tendrá que ser distribuida entre las diferentes clases de productos que hacen uso del mismo. Como lo muestra la Tabla Nro. 6.

5. Finalmente para obtener el costo total de la producción se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de Producción Total} = \text{Materia prima} + \text{MOD} + \text{CIF} \quad \text{Ecuación 10}$$

Tabla Nro. 6: Depreciación de activos fijos

VIDA ÚTIL DE LOS ACTIVOS FIJOS			
Activo Fijo	Vida Útil (Años)	Deprecia. Anual (%)	Observación
Terrenos			No deprecia
Edificios	20	5	
Instalaciones	10	10	
Maquinarias	10	10	
Herramientas	10	10	
Muebles equipos oficina	5	20	
Equipos de cómputo	3	33,33	

Fuente: (ESPAE-CEEMP, 2010)

Elaborado por: El Autor

Esta fórmula es aplicable a una sola línea de producción así como también para calcular el costo total de todos los bienes y servicios de la empresa. Los gastos por otro lado son egresos monetarios que no necesariamente están ligados de manera exclusiva a la producción, sino que se relacionan con el área administrativa y comercial del negocio. Los rubros más frecuentes en los gastos de una empresa son:

- Sueldos y salarios
- Pago de servicios básicos (Luz, agua, teléfono)
- Pago de alquiler de (oficinas y bodegas)
- Comisiones de ventas
- Gastos de publicidad
- Suministros de oficina
- Gastos de movilización y viáticos
- Depreciación
- Amortización. (ESPAE-CEEMP, 2010)

Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es el nivel de ventas (en dólares o en unidades) en que los ingresos son iguales a los costos, por lo que la utilidad neta es cero. Para este cálculo (Gómez & Palao, 2009) recomienda el siguiente procedimiento:

- 1.- Establecer el período para el cual se calcula el costo (por ejemplo: mes) y la cantidad producida
- 2.- Listar los ítems de materia prima, mano de obra y gastos generales.
- 3.- Cuantificar qué cantidad se consume por ítem
- 4.- Valorar el costo de cada ítem
- 5.- Sumar los rubros anteriores para obtener el costo total de producción
- 6.- Calcular el costo unitario del producto
- 7.- Establecer los datos para calcular el punto de equilibrio (Costo fijo, precio unitario y costo variable unitario)

Nota Importante: La Fig. 23 muestra los componentes que debe tomarse en cuenta que el costo de producción debe calcularse para un determinado período de tiempo, por ejemplo un mes o un año.

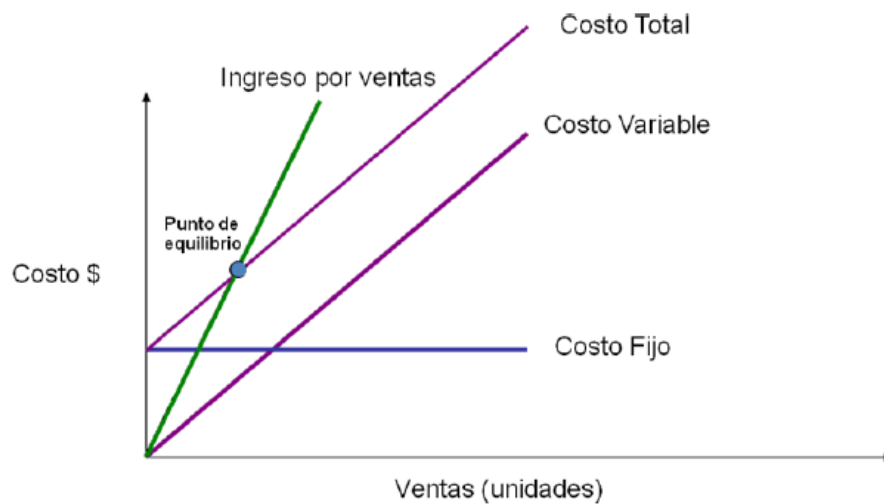


Figura 23: Representación del punto de equilibrio
Fuente: (ESPAE-CEEMP, 2010)

2.5. HIPÓTESIS

¿La implementación de una Estrategia de control en las operaciones de mantenimiento de los vehículos reduce los costos de producción?

2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

Variable Independiente:

Estrategia de control de operaciones de mantenimiento.

Variable Dependiente:

Costos de producción en talleres automotrices.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Usa la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y en análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernandez, Rodriguez, & Baptista, 2010). La presente investigación pretende analizar los fenómenos del conocimiento científico de los sistemas automotrices, control del mantenimiento y la gestión de operaciones; nos interesa sus costos de operación en la prestación de servicios por parte de los oferentes y como están estos afectando a los costos de movilidad a los propietarios de vehículos en el transporte privado. Por lo que es cuantitativa.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se asocia variables a través de un patrón predecible para un grupo o población (Herrera, Medina, & Naranjo, 2010). Responde la pregunta: ¿Los costos por transporte privado reducen mientras se aplica sistemas de controles en el mantenimiento de vehículos privados? Pretendemos evaluar las variaciones del comportamiento de una variable con respecto a la otra variable verificando la relación de dichas variables en los sujetos involucrados definiendo tendencias hacia modelos que incidan en la función objetiva del mantenimiento. De tal manera que la presente investigación es de tipo asociación de variables.

3.3. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación tiene lugar en los talleres de mantenimiento, analizando los procesos que realizan los involucrados y evidenciando sus metodologías, procesos; siendo de sumo interés conocer sus inquietudes, dudas y toma de decisiones referentes al campo en el cual se desempeñan; sin embargo para la ejecución de los trabajos los involucrados se ayudan en documentación bibliográfica técnica para ejecutar sus labores y en el estudio se revisa la bibliografía relacionada a los conceptos inmersos en las variables para poder conceptualizar adecuadamente y establecer los ítems y formular así los cuestionamientos que formen parte de los instrumentos de levantamiento de información.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

El presente trabajo pretende analizar los procesos que se efectúan en los talleres de mecánica automotriz del cantón Pelileo cantón de la provincia de Tungurahua con 63.259 habitantes (Proyección INEC, 2016), sus procesos, su crecimiento, sus costos y la visión relacionándolas con las limitaciones que se evidencien en las cuales se encuentren involucrados las variables: control del mantenimiento y costos en el transporte privado. En el cantón Pelileo existen ocho parroquias rurales en las cuales se encuentran 87 talleres de mecánica automotriz pertenecientes a la Asociación de Mecánicos Pelileo en 2014. De esta población se calcula la muestra. Como se aprecia en la Tabla Nro. 7.

Tabla Nro. 7: Población

SECTOR	ESTABLECIMIENTOS	TOTAL
Mantenimiento Automotriz	Talleres de Mecánica Automotriz	87

Elaborado por: El Investigador

Fuente: Asociación de Mecánicos Pelileo

3.4.2. Muestra

Se desea conocer la muestra necesaria de los participantes que permita analizar los procesos de levantamiento de información (Velasco, 2002). Para poder trabajar con la muestra adecuada y posteriormente calcular lo propuesto se va a aplicar las siguientes condiciones:

- a) Nivel de confianza 95%
- b) El número de talleres que existen en el Cantón Pelileo 87 Talleres
- c) El error de muestreo se establece del 5%

Por tratarse de una población finita menor a 100.000:

$$n = \frac{Nz^2\sigma^2}{E^2(N-1) + z^2\sigma^2} \quad \text{Ecuación 11}$$

Datos:

Población N	87	
nivel de confianza	95%	z=1,96
media	100	
desviación estándar	50	Expresar en una unidad de medición debe tener la misma unidad de medición que la desviación estándar
error	5%	
proporción del error	5%	este dato es referencial
Muestra	80	Talleres a entrevistar

Se establecen los niveles de confianza que recomiendan los expertos en investigación, así como el error el cual no debe superar el 9%, con su respectiva desviación estándar que permite tener un nivel de confianza aceptable para la presente investigación.

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla Nro. 8: Operacionalización de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE: Las estrategias de control de operaciones en mantenimiento automotriz				
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Estrategias de Control de Operaciones: Acciones planificadas tendientes a monitorear y comparar con estándares y bajo parámetros establecidos tendientes a optimizar los bienes aplicando planeación, control, y gestión a las operaciones de mantenimiento automotrices.	Formulación estratégica	Cumplimiento de metas = Planeado/ Obtenido x 100%	¿Cuáles son los elementos que determinan la eficiencia a través del control de operaciones?	Encuesta realizada al Gerentes del Talleres - Cuestionario
	Control de la gestión	Productividad = Nro. Vehículos atendidos/esperados Resultados = Obtenido/Invertid	¿Cuáles son las estrategias que determinan la eficiencia de la gestión de los talleres automotrices?	Observación realizada en talleres de mantenimiento automotriz - Cuaderno de notas - Fichas de observación
	Control de Operaciones de mantenimiento automotriz	Reclamos de clientes = Reprocesos /Unidades atendidas Tiempos Muertos = Nro. Horas cobradas - Nro. Horas pagadas	¿Cuáles son los métodos más eficientes para garantizar las efectivas reparaciones en los vehículos?	Encuesta realizada a técnicos para verificar cual método aplica en sus procesos y su incidencia en los costos - Cuestionario

Realizado por: El Investigador

Fuente: (Mora & Vera Mary y Melgarejo, 2015)

Tabla Nro. 9: Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE: Los costos de producción				
CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍA	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Costos de Producción:</p> <p>Se define como el valor económico de los bienes para la transportación, los insumos que requieren las unidades para realizar sus operaciones y la prestación de servicios. Por mano de obra, rentas, servicios, insumos, transporte, capacitación, EPPs, Impuestos y multas.</p>	Costos de inversión	<p>Capital inicial, equipamiento, salvaguardas, impuestos, depreciación.</p> <p>Endeudamiento, amortización</p> <p>ROI= Rentabilidad/Inversión</p> <p>Ciclo de conversión de efectivo</p>	<p>¿Lleva un medio para registrar sus ingresos y egresos?</p> <p>¿En qué procesos tiene mayor peso el costo de producción?</p> <p>¿Cuáles son sus estrategias de control?</p>	<p>Encuesta realizada al Gerentes del Talleres</p> <p>-Guía de encuesta</p>
	Costos fijos y variables	<p>Optimización de Mano de Obra = Horas prod/Horas pagadas</p> <p>Optimización de Maquinaria= Horas produc/horas disponibles</p>	<p>¿La sub utilización de equipos y herramientas incrementa sus costos?</p>	<p>Observación realizada en talleres de mantenimiento automotriz</p> <p>-Cuaderno de notas</p> <p>-Ficha de campo</p>
	Intereses Amortización y Depreciaciones	<p>Créditos a corto y largo plazo</p> <p>Inventarios</p> <p>Herramientas y Equipos</p> <p>Infraestructura</p> <p>Instalaciones</p>	<p>¿Está cuantificado el costo por depreciación de sus activos?</p> <p>¿Considera que el pago de intereses incrementa sus costos?</p>	<p>Entrevista con administradores de servicio automotriz que tengan taller en terreno propio.</p>

Realizado por: El Investigador

Fuente: (Duque, Osorio, & Agudelo, Costos estándar y su aplicación en el sector manufacturero colombiano, 2011)

3.6.- RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para recolectar datos para el desarrollo de esta investigación se sigue los siguientes pasos.

- Se mantiene reuniones de trabajo con los administradores del talleres automotrices con más de diez años en el mercado y que los mismos sean representativos (más de tres trabajadores).
- Así mismo se informa del propósito del desarrollo de estas actividades así como de las virtudes de este tipo de programas.
- Se procede a verificar y seleccionar los instrumentos de medición que estuvo de acuerdo a los objetivos planteados en esta investigación

Como primera fase se desarrolla un dialogo con el Área Administrativa de los talleres automotrices para realizar un sondeo referente al tema objeto de estudio. De la misma manera se realizará una investigación bibliográfica y documental referente al tema. En una segunda etapa comprende la consecución de los programas de estudio que tiene injerencia en el tema de investigación. Como una tercera fase se comprobará la factibilidad de la investigación para cual se aplica cuestionarios referentes a las encuestas y entrevistas a todas las personas involucradas en el proceso.

En la preparación de los instrumentos de recolección de información es clave la validación y confiabilidad del instrumento de recolección la misma que sometida a una prueba piloto con una población al menos de 30 entrevistados asegura que el instrumento se pule y realmente sea válido para la obtención de resultados confiables.

La Tabla Nro. 10 muestra las preguntas que se debe responder a la hora de preparar los documentos de recolección de la información, de igual manera consta los aspectos en la que se detalla sus características.

Tabla Nro. 10: Recolección de la información

Nº	Pregunta	Aspecto
1	¿Dónde se recogerá la información	Talleres Automotrices
2	Sobre qué?	“Implementación de estrategia de control de los procesos de mantenimiento en el talleres para incrementar la eficiencia”
3	A quiénes?	Gerente de Servicio, Asistente de Gerencia, Asistente de Administración, Jefe de taller, Mecánico Máster, Asistentes de taller, dueños de vehículos
4	Quién?	Patricio Ortega
5	Cuando?	Un mes
6	Cuántas veces	Pruebas piloto y definitiva
7	Qué técnicas de recolección	Encuestas y Entrevistas
8	Con qué?	Cuestionarios, Guía de entrevista
9	En qué situación	Jornadas de trabajo

Elaborado por: El investigador

Fuente: El Investigador

3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.7.1. Proceso de recolección de la información

- Información recogida de gerentes, jefes de taller y dueños de talleres automotrices para corroborar análisis estadístico.
- Análisis de diagramas de recorrido de taller antes de la mejora.
- Resultados de ventas y costos de taller automotriz de 2016 y 2017.
- Estudio de subutilización de equipos y herramientas.

3.7.2. Análisis e interpretación de resultados

- Análisis de los resultados investigados y recolectados que ayuden a la toma de decisiones.
- Interpretar los resultados encontrados para tener un referente de comparación
- Valoración matemática por medio de un estimador estadístico

3.8. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Se prepara la encuesta según la operacionalización de variables y se determinan las preguntas a realizarse las cuales se enlistan de acuerdo a los ámbitos relacionados a estrategia de control y costos de producción como se aprecia en el Anexo 1.

Luego de elaborar el cuestionario para los administradores de talleres que por sus características de ejecución de las actividades en el interior del taller están en permanente contacto con las necesidades y condiciones que atañe a todos los procesos que se ejecutan para el logro del servicio automotriz y por ser ellos quienes perciben la realidad de los hechos e inclusive tener la visión desde el punto de vista de cliente sin duda su criterio aportó favorablemente para el presente estudio.

El programa SPSS es de ayuda fundamental para este proceso, tanto para la preparación de los cuestionarios, pues permite la validación de las preguntas a través del cálculo de alfa de Cronbach así como del KMO (Bojórquez, López, Hernández, & Jiménez, 2013), y evita la pérdida de tiempo pues el mismo permite análisis de la información con la correlación de variables así como los cálculos mediante Varianza y matriz de correlación de ítems.

El alfa de Cronbach es un estadístico para analizar la consistencia interna del cuestionario. Analiza la correlación media de una de las variables con las demás. La medición está entre 1 y 0, mientras más cerca este el valor a 1 mejor es la consistencia. Si no están positivamente correlacionados entre sí, no existe razón para pensar que puedan estar correlacionadas con otras variables que han sido

seleccionados. Puede ser negativo lo que indica que ese ítem mide lo opuesto que miden los demás (Lacave, Molina, Guerrero, & Redondo, 2015).

Si es mayor a 0,9 es excelente, entre 0,8 y 0,9 es buena entre 0,7 y 0,8 aceptable, entre 0,7 y 0,6 es débil, entre 0,5 y 0,6 es pobre y si es menor a 0,5 no es aceptable. Alfa de Cronbach mide la consistencia interna de las respuestas para validar instrumento. Cuando utilizamos escalas de Linkert. Opciones politómicas (1-5).

El alfa de Cronbach se calcula:

- a) Varianza de los ítems (Excel)
- b) Matriz de correlación (Excel)
- c) Cálculo SPSS (Software)

Una vez aplicado y analizado los estadísticos Alfa de Cronbach y KMO, confiabilidad y validez respectivamente se establecen los resultados con niveles fuera de rangos establecidos por lo que cuyo procedimiento se basa fundamentalmente en la Operacionalización de variables y el criterio de expertos para la preparación de los instrumentos de medición.

La operacionalización de las variables de la hipótesis es un procedimiento por el cual se pasa del plano abstracto de la investigación (marco teórico) a un plano operativo, traduciendo cada variable de la hipótesis a manifestaciones directamente observables y medibles, en el contexto en que se ubica el objeto de estudio, de manera que oriente la recolección de información (Herrera, Medina, & Naranjo, 2010).

Para procurar la validez cualitativa se realiza la Operacionalización de las variables de las hipótesis considerando conceptualización, dimensiones, indicadores e ítems. La Operacionalización debe someterse al juicio de expertos (por ejemplo: un especialista en redacción, un especialista en elaboración de instrumentos de

recolección, tres especialistas en el contenido científico) (Herrera, Medina, & Naranjo, 2010).

Una medición es confiable o segura cuando aplicada repetidamente a un mismo individuo o grupo, o al mismo tiempo por investigadores diferentes, proporcionan resultados iguales o parecidos. La determinación de la confiabilidad consiste, pues, en establecer si las diferencias de resultados se deben a inconsistencias en la medida citado en (Ibedem, p.88) por (Herrera, Medina, & Naranjo, 2010).

Tablas para análisis de datos

Se elaboran tablas en el programa Excel para visualizar las alternativas, la frecuencia y el porcentaje respectivos que nos permitan confirmar los valores y apreciar las diferencias y así poder dar un criterio en el análisis de datos de cada una de las respuestas de los encuestados. Se utilizarán tablas en Excel para el cotejo de valores y porcentajes como se observa en la Tabla Nro. 11.

Tabla Nro.11: Modelo de tabla empleada para análisis de resultados

Alternativas	frecuencia	Porcentaje

Fuente: El Investigador

Elaborado por: El Investigador

Gráficas para análisis de información

A partir de las tablas de registro de datos se diseñan las gráficas para su respectiva presentación y un correcto entendimiento de los datos presentados, como lo indica la Fig. 24.

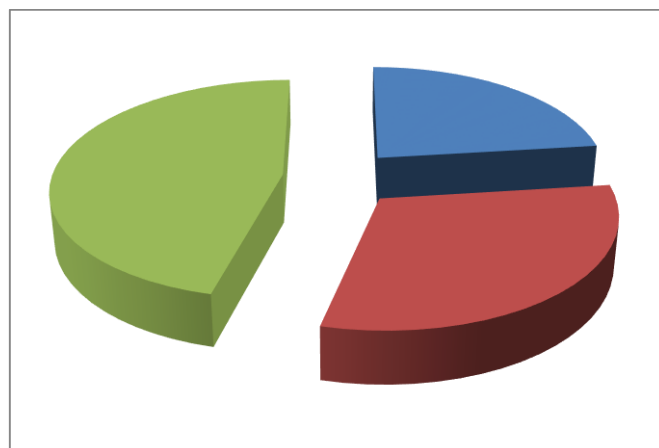


Figura 24: Modelo de representación para análisis de resultado
Fuente: El Investigador

Análisis.- Se expresa lo observado en función de la gráfica y los datos que contiene sin descuidar ni un solo detalles de tal manera que se describe los fenómenos que ocurren en esos datos y esa figura para que quede plenamente descrito la distribución de valores.

Interpretación.- Le permite dar criterio de lo observado e ir estableciendo relaciones entre las frecuencias, alternativas y porcentajes para poder definir las posibles alternativas ante los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Distribución de planta en situación inicial del taller AEOM

Recorridos en el taller antes de la mejora

En el proceso de desarrollo y crecimiento el taller AEOM ha iniciado en condiciones limitadas de presupuesto y en lo que tiene que ver con la distribución de la planta Fig. Ha tenido que irse adaptando y adecuando los procesos de acuerdo a la disponibilidad de espacio e infraestructura predeterminada para otras actividades sin embargo de ello ha logrado mantener un nivel de crecimiento aceptable.

Áreas en el taller antes de la mejora

Como se puede apreciar en la Tabla Nro. 12, las áreas destinadas para los diferentes servicios necesarios en un centro de servicio son limitados por lo que se plantea una mejora de al menos un 60% es decir que deberá alcanzar sobre los 260 metros cuadrados para satisfacer el requerimiento necesario.

4.2. Análisis de ventas y costos hasta el 2016

Ventas hasta el 2016

De acuerdo a los datos históricos se puede apreciar un nivel de crecimiento paulatino desde el año 2008 hasta el año 2014 a partir del cual se observa una decreciente dada por el sistema económico nacional y las políticas fiscales que desaceleraron la dinámica del sector automotriz entre otros factores internos del

taller. Claramente se aprecia este crecimiento y decrecimiento de las ventas en la Fig25.

Tabla Nro.12: Cuadro comparativo de áreas de taller anterior y actual

Nro.	Dependencia	Área Anterior (mts ²)	Equivalente %	Comentarios
1	Clientes	2	1,2	
2	Oficina	4	2,4	
3	Repuestos	9	5,7	
4	Baño Clientes	4	2,4	
5	Puestos de trabajo	60	38,2	El mayor porcentaje
6	Estacionamiento	30	19,1	
7	Limpieza componentes	2	1,46	
8	Desechos	2	1,2	El menor porcentaje
9	Baño Ducha Taller	1	0,6	Antes no disponía
10	Vestidores	1	0,6	Antes no disponía
11	Cocina	2	1,2	
12	Bodega herramientas	2	1,2	
13	Jardines, entrada y accesos	40	25	
	TOTAL	157	100	

Fuente: Taller AEOM 2016 2017

Elaborado por: El Investigador

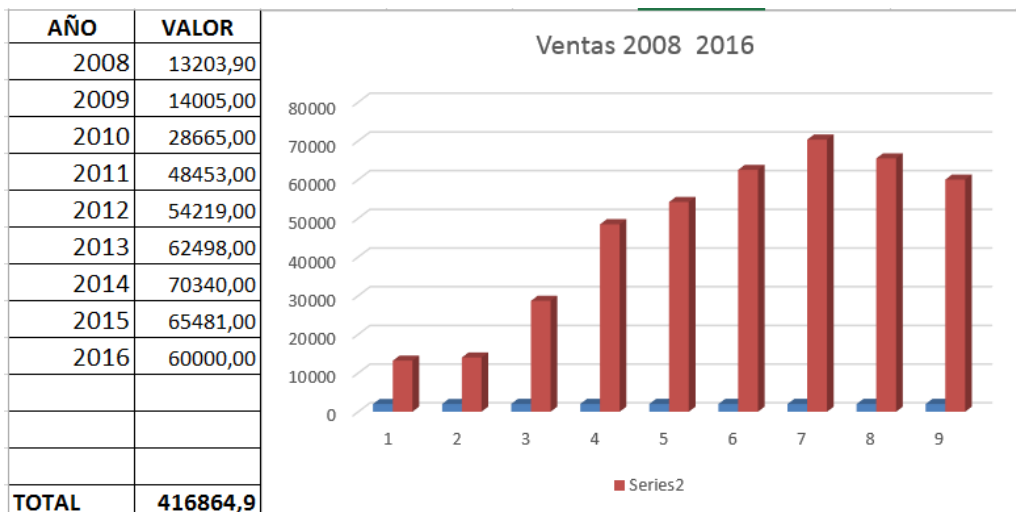


Figura 25: Representación evolución de ventas hasta 2016

Fuente: Taller AEOM

Costos hasta el 2016

Como se puede apreciar en la Tabla Nro.13, los costos alcanzan a 10.890 en el semestre de Julio a Diciembre de los cuales el 65 % representa costos fijos por nómina, un 11,19 que es por pago de arriendo, seguido por un 6,37% por alimentación de taller, mientras que los otros costos oscilan entre el 1% y el 2%.

Tabla Nro. 13: Detalle de costos 2016

RESUMEN DE GASTOS 2016		
Concepto	Valor (\$)	(%)
Gremio	520	2,17
Seguridad	240	1,41
Alimentación	1387	5,74
Publicidad	144	0,60
Teléfono	384	1,59
Útiles de uso	120	0,50
Intereses	120	0,50
Sueldos	15.840	65,51
Servicios	266	1,10
Mtto. Taller	2.706	11,19
Imprenta/Declaraciones	274	1,13
Refrigerio personal taller	320	1,32
EPP	49	0,20
Wype	260	1,08
Suministros oficina	24	0,10
Combustibles	570	2,36
Multas	480	1,99
Seguros	370	1,53
TOTALES	24.178	100

Fuente: Taller AEOM 2016

Elaborado por: El investigador

Los costos han mantenido en el recurrir de los años una estabilidad relativa sin mayores alteraciones, sin embargo lo es permanente es pago por arriendo, que es dinero que no regresa y las condiciones adversas para las operaciones.

4.3. La subutilización de equipos y herramientas

Las inversiones realizadas en activos fijos necesariamente deben contribuir a generar retorno, a continuación presentamos la Tabla Nro. 14, en la que podemos apreciar el análisis de la utilización de los equipos de AEOM. Se puede observar que la pérdida de tiempos en desplazamientos y actividades que no generan valor contribuye a la subutilización de los equipos, máquinas, herramientas que incide el resultado financiero esperado. Se obtiene el 37,14 de utilización cuando se espera un 87,50 es decir un 50% por debajo de lo esperado, lo cual es una alerta. Esto debe ser tomado en cuenta a la hora de planificar para el futuro inmediato, estableciendo estrategias de optimización.

El momento en que se hace la re instalación del taller AEOM en la propiedad la inversión que se realiza solo es en terreno, construcción, documentación por trámites legales y traslado de 20mtrs. Es decir no se tuvo que invertir en equipos y herramientas lo que nos lleva a concluir que el equipamiento esta adecuado y a partir de un diseño adecuado de la planta lo que resta es optimizar para elevar el porcentaje de utilización está en el rango del 37,14 de promedio con los quipos de escáner, osciloscopio y limpia inyectores con apenas el 12% de utilización. Cabe recalcar que estos equipos tienen una vida útil fiscal de tres años, sin embargo por el mantenimiento preventivo al que han sido sujetos están en óptimas condiciones.

Tabla Nro. 14: Análisis de utilización de equipos y herramientas

Equipo Herramienta	Costo (\$)	Vida Util (Años)	Capacidad (Unidades)	Ing. Unit (\$)	Disp'd (Horas)	Utilizado (Horas)	Utilización Real (%)	Utilización Ideal (%)	Rent Dia (\$)	Mensl Real (%)	Mensual Ideal (%)
Escaner 1	3.200	5	7	10	8	1	12,5%	87,5%	10	260	1.820
Escaner 2	2.500	5	7	10	8	1	12,5%	87,5%	10	260	1.820
Elevador 1	5.000	10	7	5	8	4	50%	87,5%	20	520	910
Osciloscopio	900	5	7	5	8	1	12,5%	87,5%	5	130	910
Lavador Inyector	1.600	5	7	10	8	1	12,5%	87,5%	10	260	1.820
Elevador 2	1.600	10	7	5	8	3	37,5%	87,5%	15	390	910
Herramientas	330	5	7	5	8	4	50%	87,5%	20	520	910
Compresor	330	10	7	0,5	8	5	85%	87,5%	2,5	65	91
TOTAL	15.130					Prom:	37,14	87,5		2.405	9.191

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

4.4. Análisis e interpretación de datos

- **Análisis de datos**

La variabilidad de ventas en los últimos años, ocasionada por la recesión económica a nivel regional se visualiza claramente en las ventas de cada año, y se observa que paulatinamente se está decreciendo en las ventas y con ello la reducción de rentabilidad y pérdida de oportunidades.

La distribución de la planta en condiciones anteriores incrementaba los desplazamientos con lo que se restaba productividad y nivel de servicio al cliente, desplazamientos innecesarios, fatiga y distractores que merman la calidad del servicio que se ofrece.

Los costos por su parte se dividen en un importante porcentaje para el pago de trabajadores siendo el más representativos seguido por el pago de arriendo que es un dinero que no retorna y todos los meses se paga del mismo.

La subutilización de los equipos afecta al retorno de la inversión, pues los valores invertidos en máquinas y equipos sufren una depreciación y mientras más se tarda en recuperar la inversión será un mal indicador de gestión.

- **Interpretación**

Una redistribución de planta que permita el incremento de valor a la vez que reduzca los costos de operación, tomando en cuenta los procesos que se realizan, ubicar las áreas necesarias y colocarlas según los mecanismos apropiados que permita la optimización de los recursos disponibles sin la necesidad de mayores inversiones. Junto a ello se dan las áreas correspondientes para cada ambiente con su respectiva protección de lluvia e iluminación para la noche mejorando las condiciones de seguridad para el personal que labora en el taller, mejorando los niveles de exigencia de los clientes pues se colocará las herramientas lo más cercano al cliente y el operario realizará el trabajo en el menor tiempo posible.

A pesar de que han transcurrido varios años el taller no ha tenido la oportunidad para cambiarse de ubicación para mejorar sus operaciones, elevar el nivel de servicio y su rentabilidad.

4.5.Verificación de la hipótesis

4.5.1. Resultado de la encuesta

Con el propósito de validar la hipótesis se elabora un cuestionario con diez preguntas las cuales son descritas en al el Anexo 1 y para su análisis e interpretación se elaboran las siguientes tablas y figuras.

Pregunta 1.- ¿Considera Ud. que el control de operaciones de mantenimiento en su taller, contribuye a la reducción de costos?

Escoja del 1 al 5 tomando en cuenta 1 poco y 5 mucho.

Tabla Nro. 15: Tabulación de la pregunta 1

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si , Mucho	52	65
Si	14	18
No	9	11
Algo	5	6
Poco	0	0
Total	80	100

Fuente: Talleres región

Elaborado por: El Investigador



Figura 26: Incidencia de una estrategia de control en los costos
Fuente: Talleres de la región sierra centro

Análisis: El 65% de los encuestados consideran que hay mucha incidencia en la implementación de una estrategia de control en los costos de producción, mientras que un 18% hay cierta incidencia sobre los costos una estrategia de control, por su parte un 6% ha indicado que hay poca incidencia y solo un 11% manifiesta que no hay incidencia al aplicar estrategias de control.

Interpretación: De los resultados observados podemos deducir que para la mayoría de administradores y dueños de taller experimentados, una estrategia de control tiene mucha incidencia sobre los costos de producción.

Pregunta 2.- ¿Qué estrategia de control de operaciones aplica para el mantenimiento?

1TPM, 2 RCM, 3 RCA, 4 Mantenimiento Clase mundial, 5 Observación y registro de actividades. Marque con una x la respuesta que considere.

Tabla Nro. 16: Tabulación de la pregunta 2

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Observación	56	70
M. Clase Mundial	0	0
A. Causa Raíz	14	18
Confiabilidad	5	6
TPM	5	6
Total	80	100

Fuente: Talleres región
Elaborado por: El Investigador

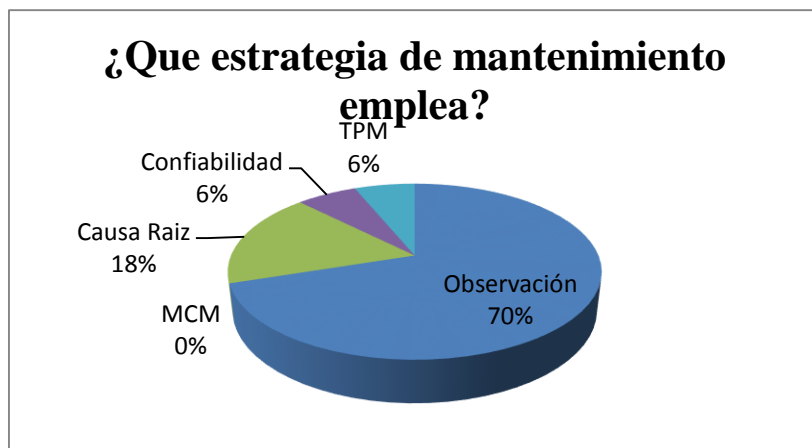


Figura 27: Estrategia de mantenimiento que emplea
Fuente: Talleres de la región

Análisis: El método de observación es utilizado por un 70% mientras que un 18 % emplea el método de Análisis causa raíz, el 6% utiliza Mantenimiento basado en confiabilidad al igual que el Mantenimiento productivo total y el Mantenimiento de clase mundial no es empleado por los maestros de talleres automotrices.

Interpretación: Los jefes de taller en un elevado porcentaje utilizan la técnica de la observación y registro en los procesos de mantenimiento lo que muestra la falta de conocimiento y aplicación de sistemas estructurados a la hora de controlar.

Pregunta 3.- A la hora de controlar los procesos de mantenimiento Usted compara parámetros, estándares e indicadores con valores preestablecidos. Ponga de 1 nunca a 5 siempre

Tabla Nro. 17: Tabulación de la pregunta 3

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Siempre	24	30
Casi siempre	28	35
A veces	24	30
Casi nunca	0	0
Nunca	4	5
Total	80	100

Fuente: Talleres región
Elaborado por: El Investigador

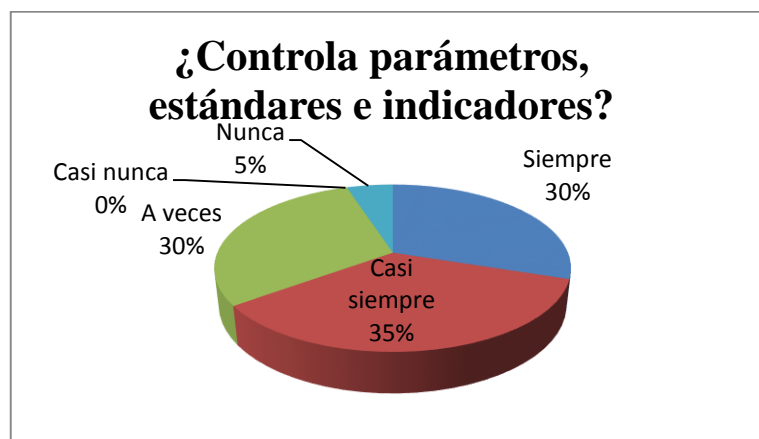


Figura 28: Utilización de parámetros, estándares e indicadores
Fuente: Talleres de la región

Análisis: Se observan tres alternativas que relativamente están iguales y son las de Siempre, casi siempre y a veces con 30%, 35% y 30% respectivamente, mientras que un escaso 5% no controla y nadie deja de controlar.

Interpretación: El 95% de talleres implementa algún método de control en sus procesos de mantenimiento automotriz y utiliza estándares para respaldarse y tan solo un 5% no utiliza parámetros y nadie deja de controlar.

Pregunta 4.- Ordene del 1 al 5 la prioridad para una estrategia de control 1 Mano de Obra 2 Materia prima, 3 Método de trabajo, 4 Medio 5 Máquina y herramientas. Escriba su prioridad en números.

Tabla Nro. 18: Tabulación de la pregunta 4

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Máquina y Herram.	5	6
Medio	14	18
Método de Trabajo	24	30
Materia Prima	9	11
Mano de Obra	28	35
Total	80	100

Fuente: Talleres región
Elaborado por: El Investigador

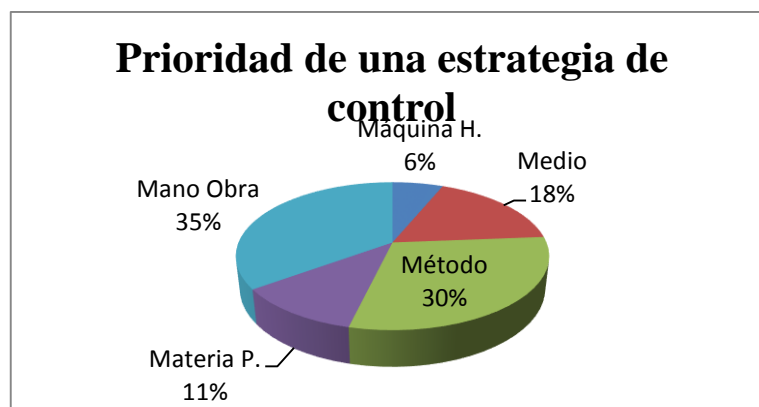


Figura 29: Aspecto en el que implementaría estrategia de control

Fuente: Talleres de la región

Análisis: Un 35% piensa que en la mano de obra se debe establecer estrategias de control, seguido por 30% que considera que en los métodos de trabajo se lo debería hacer, un 18% cree que en medio y en mantenimiento automotriz consideran un 11% que se debe controlar materias primas y apenas un 6% máquinas y herramientas.

Interpretación: La mayor parte de maestros de taller consideran que hay que establecer mecanismos de control en el ser humano tanto en sus conocimientos como en su forma de hacer el trabajo. Mientras que un bajo porcentaje considera que se debe controlar en el medio, la materia prima y la máquinas.

Pregunta 5.-Ordene del 1 al 5 la prioridad de los procesos para una estrategia de control: 1 Recepción del vehículo, 2 Diagnóstico de sistemas, 3. Reparación y mantenimiento de sistemas, 4 Pruebas estacionarias y de ruta, 5 Registro de la información.

Tabla Nro. 19: Tabulación de la pregunta 5

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Registro	14	18
Pruebas	9	11
Reparación	9	11
Diagnóstico	14	18
Recepción	34	42
Total	80	100

Fuente: Talleres región

Elaborado por: El Investigador

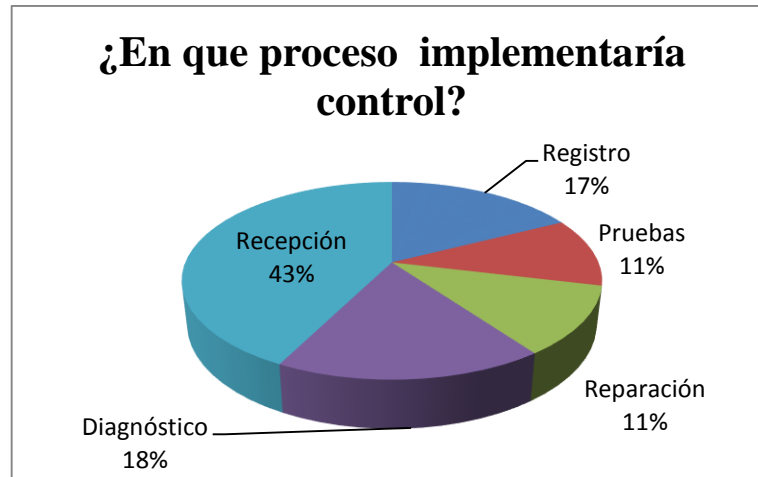


Figura 30: Proceso en el que implementaría estrategia de control
Fuente: Talleres de la región

Análisis: Un 43% de los encuestados considera que en la recepción es más importante una estrategia de control, mientras que un 18% cree que es importante crear una estrategia de control en el proceso de diagnóstico, por su parte un 17% ve como prioritario controlar el registro de datos y coinciden en un 11% que los procesos de pruebas y reparaciones.

Interpretación: La mayoría de encuestados da prioritaria importancia a la recepción del vehículo para la implementación de una estrategia de control, entre el registro y el diagnóstico comparten la segunda prioridad quedando al final las etapas de pruebas y reparación.

Pregunta 6.- Los aspectos en que tienen mayor influencia una estrategia de control según su criterio: 1 Conocimiento de sistemas automotrices, 2 Equipos y herramientas, 3 Stock de repuestos, 4 Sistema informático de registro, 5 Monitoreo por video cámaras. Escoja uno.

Tabla Nro. 20: Tabulación de la pregunta 6

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Cámaras	24	30
Informática	9	11
Repuestos	9	11
Equipos	0	0
Conocimientos	38	48
Total	80	100

Fuente: Talleres región
Elaborado por: El Investigador

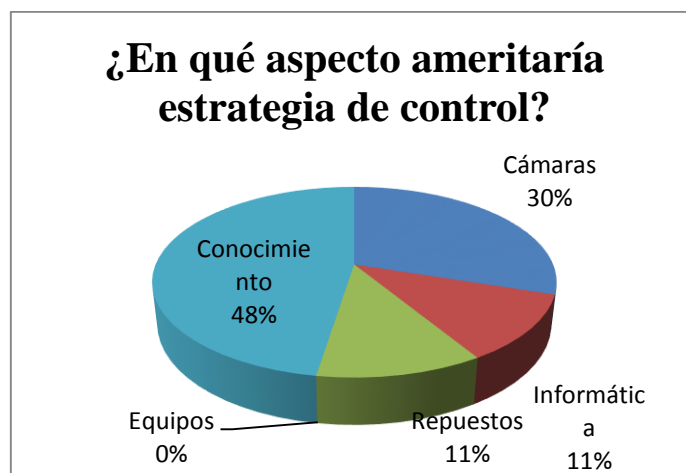


Figura 31: En que aspecto amerita estrategia de control
Fuente: Talleres de la región

Análisis: Un 48% considera que en el conocimiento de sistemas automotrices se debe implementar estrategias de control, mientras que un 30% cree que se debe implementar monitoreo por cámaras en los talleres automotrices, y un 11% comparte para estrategias de control repuestos y sistemas informáticos y nadie considera necesario aplicar control.

Interpretación: El conocimiento de sistemas automotrices es considerado como un factor prioritario para ser controlado, mientras que la implementación de sistemas de cámaras es seguida en prioridad y un bajo porcentaje considera que se debe aplicar estrategia de control en repuestos e informática y nadie considera aplicar estrategias en equipos.

Pregunta 7.- Ordene el peso de los costos de sus operaciones tienen: 1 Mano de obra, 2 Mantenimiento de Instalaciones, 3 Intereses 4 Insumos, 5 Servicios generales.

Tabla Nro. 21: Tabulación de la pregunta 7

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Servicios Gen.	9	11
Insumos	9	11
Intereses	5	6
Mantenimiento Ins.	24	30
Mano de Obra	33	41
Total	80	100

Fuente: Talleres región

Elaborado por: El Investigador

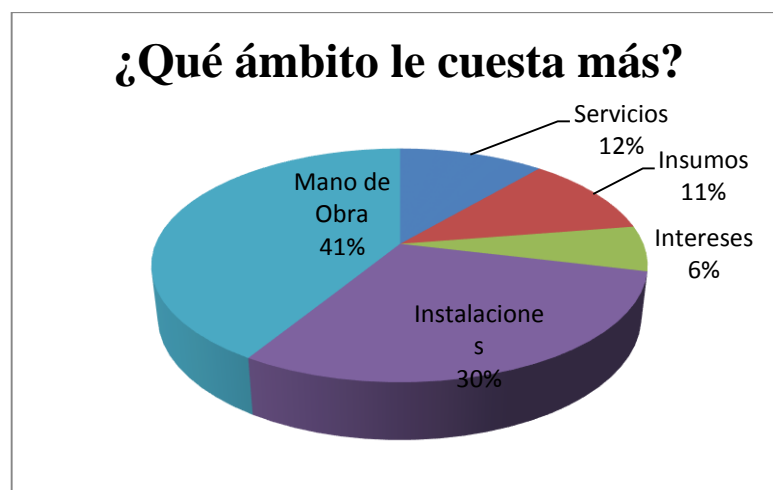


Figura 32: Ámbito que genera mayor costo

Fuente: Talleres de la región

Análisis: El 41% de los encuestados considera que es en la mano de obra que es donde hay más costos, seguido por las instalaciones con un 30%, un 12% consideran que los costos son en servicios, un 11% establece que son los insumos y un 6% consideran que sus mayores costos están en los intereses.

Interpretación: Para la mayoría de encuestados lo que mayormente representan sus costos están en el pago por mano de obra, seguido por el mantenimiento de instalaciones, para un los servicio y los insumos consideran que es relativamente

bajo mientras que el pago por intereses hay pocos casos para quienes representan un costo considerable.

Pregunta 8.- Seleccione cuál de las siguientes herramientas emplea para su control de costos 1 Libro diario, 2 Estados de Situación o Balance, 3 Estado de resultados o Pérdidas o ganancias, 4 Kardex, 5 Programas contables (Mónica).

Tabla Nro. 22: Tabulación de la pregunta 8

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Programas Cont.	14	18
Kardex	19	24
Estado resultados	3	4
balances	9	11
Libro diario	35	43
Total	80	100

Fuente: Talleres región

Elaborado por: El Investigador

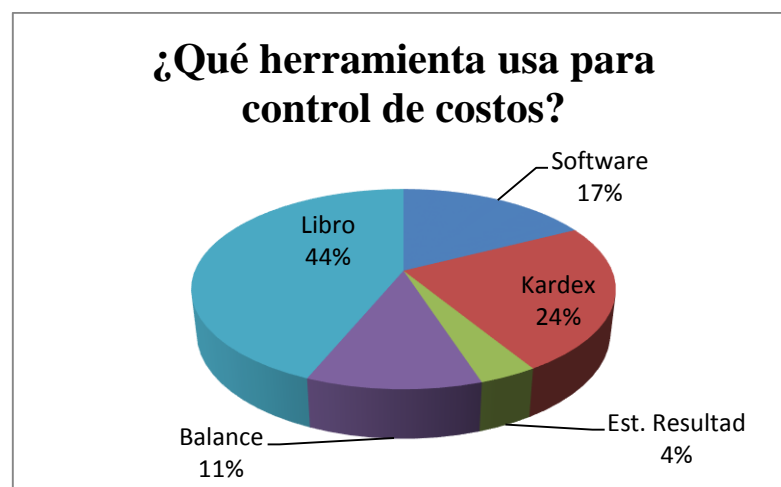


Figura 33: Herramienta de control de costos

Fuente: Talleres de la región

Análisis: Un 44% responden que usan el libro diario, un 24% indican utilizar kardex de control de inventarios, mientras que el 17% señalan que poseen sistemas informáticos de control contable, el 11% señala que utiliza los balances y sólo un 4% asevera que maneja estado de pérdidas y ganancias.

Interpretación: Hay un alto porcentaje de talleres automotrices que emplean el libro diario para el control de sus ingresos y egresos y muy pocos acceden a programas contables y documentos de contabilidad lo que preocupa pues no hay control financiero eficiente.

Pregunta 9.- La subutilización de instalaciones, equipos y herramientas incide en los costos de sus procesos. Seleccione una opción entre 1 nada y 5 mucho.

Tabla Nro. 23: Tabulación de la pregunta 9

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mucho	24	29
Bastante	14	18
Regular	19	24
Poco	9	11
Nada	14	18
Total	80	100

Fuente: Talleres región

Elaborado por: El Investigador

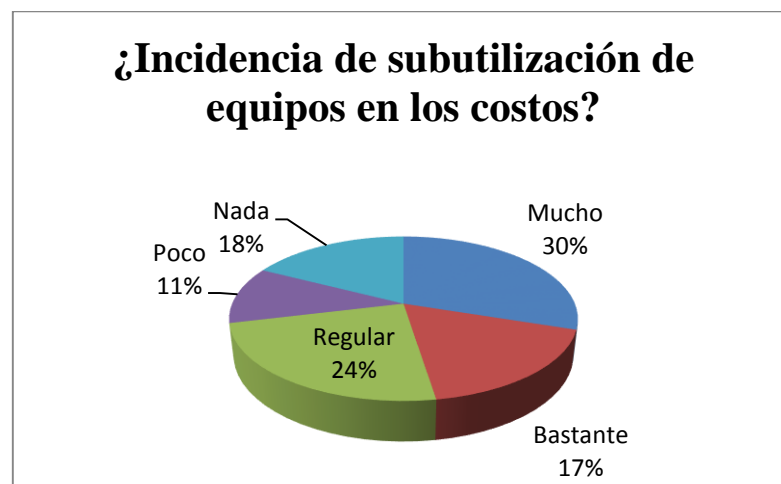


Figura 34: Sub utilización de equipos y los costos

Fuente: Talleres de la región

Análisis: El 30% responde que hay alta incidencia, el 24% señala que su incidencia es regular, el 18% indica que no hay incidencia, mientras que para un 11% hay poca incidencia.

Interpretación: Podemos determinar que más del 70% reconocen que hay incidencia de la sub utilización de equipos y herramientas sobre sus costos de operación, mientras que el 18% indica no tener repercusiones en sus costos por tal evento.

Pregunta 10.- ¿Considera Usted que el mantenimiento de sus máquinas, herramientas e instalaciones contribuyen a la reducción de costos en las operaciones de servicio automotriz para sus clientes? Señale 1 nada y 5 mucho.

Tabla Nro. 24: Tabulación de la pregunta 10

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mucho	56	70
Bastante	19	24
Regular	0	0
Poco	5	6
Nada	0	0
Total	80	100

Fuente: Talleres región

Elaborado por: El Investigador

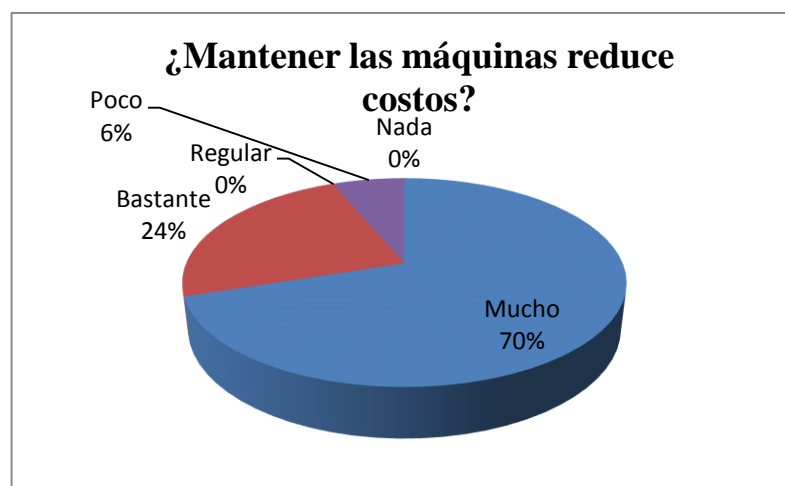


Figura 35: El mantenimiento de equipos y los costos

Fuente: Talleres de la región

Análisis: Para el 70% es mucha la incidencia del mantenimiento de equipos reduce los costos, el 24% considera que la incidencia es bastante alta, solo el 6% cree hay poca incidencia y nadie piensa que no hay incidencia.

Interpretación: Se puede apreciar la valoración alta que los jefes de taller dan al mantenimiento de herramientas para el control de sus costos pues consideran que los reduce y hay poca percepción de que los costos se vean afectados por no dar mantenimiento a los equipos y herramientas.

4.5.2. Planteamiento de la Hipótesis

Hipótesis de la investigación (Hi): La estrategia de control de operaciones de mantenimiento automotriz reduce los costos de producción.

Hipótesis Nula (Ho): La estrategia de control de operaciones de mantenimiento automotriz no reduce los costos de operación.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

Luego de haber recopilado, tabulado, calculado y comprobado en la práctica se concluye:

- Las estrategias de control que emplean los talleres automotrices están fundamentadas en la experiencia y el ensayo error que los técnicos van desarrollando con el pasar del tiempo y tiene un alto costo que no permite el desarrollo y crecimiento deseado a los centros de producción artesanal, observando que su evolución es paulatina y de baja rentabilidad. En el diseño del taller AEOM se puso en práctica a partir del presente estudio y se observó los resultados positivos.
- En los talleres artesanales se observa que no hay una planificación de la capacidad instalada ni una distribución de planta estudiada para tal efecto lo que implica que los procedimientos deben ir adaptándose a las instalaciones y no todo lo contrario que es como debe ser. La asistencia oportuna para preparar los planes de producción, tomando en cuenta los procesos contribuye a la reducción de costos
- Los puntos críticos están presentes y sin embargo no se los visualiza por falta de un análisis con criterios científicos y cuando estos son detectados por los artesanos ya ha pasado mucho tiempo con la consecuente pérdida de oportunidad. Se observa que este aspecto está relacionado con la disciplina y el soporte de personal con conocimientos o experiencia suficientes ya que no depende de recursos financieros sino de planificación.

- En la planificación de centros de producción sin el acompañamiento de personal con experiencia no permite un diseño en función de procesos operativos y una proyección a mediano y largo plazo. Luego de lo cual es necesario reestructuraciones costosas.
- La informalidad en la recolección de datos, la estructura de información y el deficiente monitoreo permanente de los resultados así como el desconocimiento de la previsión financiera no permite estructurar estrategias a largo plazo y trabajar para su desarrollo.

5.2. RECOMENDACIONES

- Establecer estrategias de control en cada uno de los procesos de mantenimiento automotriz que permitan definir rangos máximos y mínimos dentro de los que se mantengan los indicadores como referentes de cumplimiento y desarrollo.
- Determinar el potencial real de un centro de operaciones para definir su eficiencia y optimización aplicando estrategias en los respectivos momentos que atraviese la empresa en su camino hacia el crecimiento.
- Manejar los puntos críticos desde la perspectiva de operaciones trascendentales para la compañía y planificar su manejo con la asignación de recursos necesarios y procurar su control.
- Definir los procesos establecidos para mantenimiento y reparaciones en función de tomar las rutas más cortas y evitar ineficiencias a la vez que se estandarizan los procesos.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

TEMA: “Implementación de estrategia de control de operaciones en el mantenimiento automotriz para la reducción de costos de producción”

6.1.- Datos informativos

AEOM comienza sus actividades el 29 de Abril de 2000 en una época de transición de moneda en el Ecuador con un capital de 26.000.000 de sucres (10.000) dólares, nace como una lubricadora y almacén de repuestos con poco conocimiento de la técnica automotriz, poca infraestructura, poco inventario y casi sin herramientas, y con una sola persona encargada de realizar los trabajos en los vehículos. Su propietario ingresa a estudiar mecánica automotriz en un instituto de la localidad por el lapso de dos años, luego ingresa a prestar servicios en concesionario de una prestigiosa marca automotriz por el lapso de cuatro años especializándose en Inyección Electrónica, conocimientos que hoy por hoy ha dado el prestigio y la acogida al establecimiento.

Es en Febrero de 2008 que se instala en el local los equipos de inyección electrónica con todos los implementos para dar servicio a los usuarios que hoy en día muestran su satisfacción con su retorno y la recomendación cuando existen problemas en los vehículos que en la localidad no pueden ser resueltos. Ganándose el prestigio de ser los mejores capacitados en las tecnologías automotrices modernas, en la actualidad a más de los mantenimientos preventivos se realizan trabajos correctivos con importante demanda de repuestos (60%) y mano de obra (40%) en la parte mecánica, eléctrica y electrónica tanto para los vehículos a gasolina como a diésel, siendo necesaria una ampliación tanto de área como de personal. Sin embargo

tenemos gran demanda de reparaciones eléctricas que están relacionadas con alternadores, motores de arranque de 12 Voltios y 24 Voltios, razón por la cual se hace el presente proyecto. Los conocimientos sólidos en sistemas eléctricos automotrices soportan este proyecto al que se pretende implantar al taller. En el cantón Pelileo los competidores son artesanales, sin formación académica y poca visión futura, y los servicios prestados en ese campo dejan mucho que desear. El mercado de ventas de repuestos deja un margen de rentabilidad del 30% y una inversión de 1000 \$ dejará una contribución de 300\$ en un mes lo que quiere decir que el TIR en este caso será del 4,8% cuya retribución se la entregará ya sea por, sesión de acciones, adquisición de la compañía o la adquisición de una compañía más grande.

6.2. Antecedentes de la propuesta

La investigación arroja que la estrategia de control incide directamente sobre los costos de producción en mantenimiento automotriz, que no se aplican métodos científicos en los procesos de mantenimiento siendo remplazados por métodos empíricos; la utilización de parámetros es medianamente aplicada, mientras que se da prioridad a los controles en los métodos de trabajo y en conocimiento del trabajador; las operaciones de mayor prioridad es la de recepción; por otro lado se aprecia una inclinación hacia la prevalencia sobre el conocimiento de sistemas automotrices por parte del personal técnico.

Se encuentra que los mayores egresos de un centro de servicio están en el pago al personal por lo que se pone énfasis en su optimización; en los procesos de control de costos se emplean medios tecnológicos en un bajo porcentaje; se aprecia que hay prevalencia significativa en lo que tiene que ver con la subutilización de las máquinas y equipos y la alta importancia que tiene el mantenimiento de maquinaria y herramientas sobre los costos en la prestación de servicios automotrices. Por tanto se prepara la propuesta en función de estos requerimientos para satisfacer el requerimiento del centro de servicio AEOM en la búsqueda de proyectarse en el futuro en un referente de aplicación de métodos, técnicas y herramientas de gestión

de operaciones en sus procesos, confirmando que su aplicación contribuye a un mejor rendimiento y el cumplimiento de su misión y visión.

6.3. Justificación

Según datos del Honorable Gobierno Provincial de Tungurahua señalan que es la provincia con una dinámica eminentemente comercial e industrial, en la cual la microempresa participa con un 85% en la economía del territorio y en concordancia con el Código Orgánico de la producción y las Políticas del Gobierno Nacional en impulsar el cambio de patrón de especialización productiva que le permita al Ecuador generar mayor valor agregado a su producción en el marco de la construcción de una sociedad del conocimiento.

Según el mapeo artesanal de Tungurahua, realizado por el HGPT y CORFOPYM se han identificado 3.720 artesanos en la provincia y se dividen en dos ramas principales que son: Ramas Artesanales de Producción y Ramas Artesanales de Servicios. Los artesanos de producción se dedican a elaborar artesanías que además representan un trabajo manual de más del 80% en sus productos, incluye un proceso de producción o elaboración con materias primas e insumos que se transforman hasta resultar en el producto. Los artesanos de los servicios se dedican a la prestación de servicios de manera artesanal.

En el área de producción existen al menos 1.735 centros productivos de los cuales sobresalen por cantidad las actividades de Madera, muebles, acabados de la construcción, Curtiduría, terminados de cuero, Confección, artículos de cuero; mientras que en las ramas artesanales de servicios existen 1490 prestadores de servicios de los que sobresalen Enderezada, pintura, Mecánica Automotriz, Belleza y centros estéticos, Bordado y estampado.

6.4. Objetivos de la propuesta

6.4.1. Objetivo general

Establecer la estrategia de control de operaciones en el mantenimiento automotriz para la reducción de costos de producción

6.4.2. Objetivos específicos

- Analizar las alternativas estratégicas que los talleres automotrices requieren para disminuir los costos de producción.
- Determinar la capacidad instalada actual del taller en estudio y proponer un layout que incremente la capacidad.
- Identificar los puntos críticos del actual proceso de mantenimiento en tiempo y recursos

6.5. Análisis de factibilidad

Luego de una investigación realizada por parte de AEOM en 2016 se determina que el costo por contratación de personal es el más representativo e incide en el resultado de las inversiones, también se determinó que mantenerse como está permite un rendimiento aceptable pero decreciente mientras que invertir nos da un rendimiento bajo pero sube en el tiempo. Además el endeudamiento e incremento de personal incrementa considerablemente los costos. A su vez que los ingresos señalan estar muy por arriba del punto de equilibrio mientras que el sector de mantenimiento automotriz deja un importante margen de utilidad pero es muy dependiente de la calidad del talento humano. Por lo que se recomienda repotenciar los sistemas operativos actuales, esperar al cambio de modelo de gobierno antes de invertir por la incertidumbre y capacitar, estimular y evaluar al talento humano para optimizarlo.

Como se puede apreciar en la Tabla Nro. 25 la propuesta trae en cada estrategia el componente de la innovación, pues como se pudo observar en el levantamiento de información más de 70% de talleres no emplean herramientas de ingeniería industrial ni de gestión de operaciones. En la distribución de planta se aplica el

análisis de factores, en el control de inventario el análisis EOQ para los pedidos, en el presente proyecto se emplea sistemas de gestión integrada en la que participan los involucrados en los procesos y en la planeación se toma en cuenta factores internos y externos, siempre enfocados en saber más para servir mejor.

6.6. Matriz de la propuesta fundamentación científico-técnico

Tabla Nro. 25: Conceptos, indicadores e instrumentos científicos y técnicos aplicados en la propuesta

ESTRATEGIA	AREA-SECCIÓN	ANTES DE 2017	DEPUES DE 2017	INDICADOR	INSTRUMENTO
1. Mejorar la Distribución de planta y recorridos	Instalaciones Integradas	Desplazamientos Extensos	Desplazamientos Cortos	Productividad	Layout de la planta
2. Controlar los Inventarios mercaderías (ratios financieros)	Almacén de repuestos insumos	Faltantes y excesos	Necesarios	ROI Nivel de Servicio	Tarjetas de inventario y lista de pedidos EOQ
3. Sistematización de la Información estimación de fallos	Asistencia administrativa	Desactualizadas e Incompleta	Actualizadas	Efectividad	Registros, distribución Weibull
4. Establecer procedimientos diagnóstico y reparación automotriz (especificaciones)	Taller Administración Tercerización	Poco Estructurados	Estructurados	Confiabilidad	Manuales de procedimientos RCM AMFE
5. Aplicar Mantenimiento y control de equipos y herramientas	Taller e Instalaciones	Programados	Programados	Disponibilidad	Fichas históricas, manuales y tarjetas de mantenimiento 5 Ss, TPM
6. Mantener Competencias por puestos y procesos (capacitación)	Administración Talento Humano	Aplicados	Aplicados	Eficiencia	Pre requisitos, motivación capacitaciones, evolución Compromisos
7. Monitorear la Optimización uso de herramientas, equipos e información	Administración	No aplicados	Aplicados	ROI Retorno sobre la inversión	Procedimientos de diagnóstico y reparación con instrumentos
8. Sistemas de gestión Integrado: Calidad, SSO y Medio Ambiente	Administración	Aplicado parcialmente	Aplicado Permanentemente	Cumplimiento	Planes y programas de Calidad, SSO y Medio Ambiente
9. Implementar control de tiempos y movimientos	Taller e Instalaciones	Extensos y confusos	Cercanos e Identificados	Tiempos muertos	Tableros sombreados, Mesas, cajas, registros.
10. Utilizar la Planeación Estratégica como herramienta administrativa permanente	Administración	No estructurada	Estructurada	Crecimiento de Patrimonio	Planes diarios, mensuales y anuales, base de datos ventas, fichas históricas.

Elaborado por: El Investigador

Fuente: AEOM 2017

6.7. Metodología

A partir de un estudio técnico se determinan los aspectos operacionales, estratégicos y financieros que permitan establecer la consecución de la misión y visión institucionales en el marco del desarrollo y evolución económica, tecnológica y científica del campo automotriz de tal forma que se encuentra favorable las condiciones de los elementos de mercadeo y la emisión de recursos que controlados adecuadamente y con un monitoreo cuidadoso se vayan cumpliendo los objetivos trazados en función de mejorar el nivel de servicio y mantener la rentabilidad del negocio.

6.8. Analizar las alternativas estratégicas que los talleres automotrices requieren para disminuir los costos de producción.

En la década de los 90' en los centros de mantenimiento de la Policía Nacional en el Regimiento Quito se evidenció a través de observación y como miembro del equipo de técnicos, pudiéndose evidenciar la utilización de una estructura organizacional como se aprecia en el organigrama siguiente.

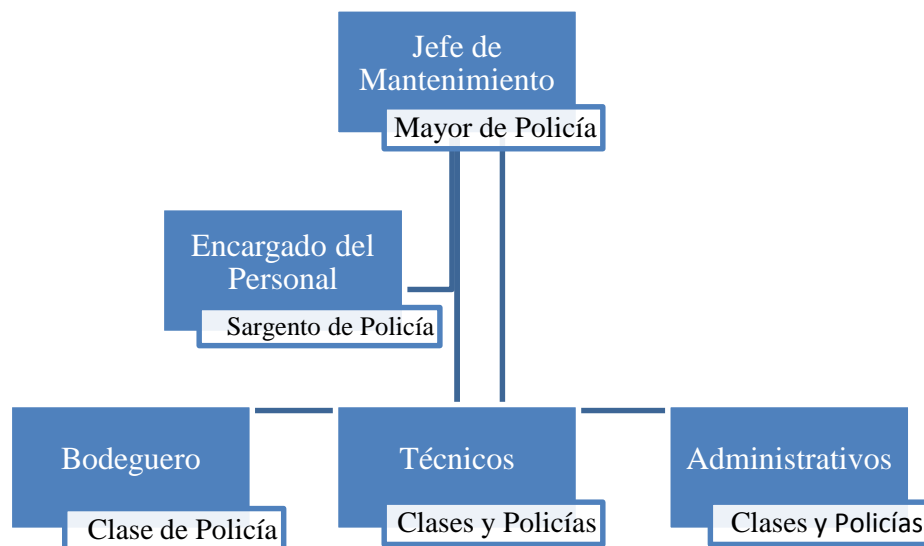


Figura 36: Organigrama de la mecánica del regimiento "Quito" 1992

Fuente: Policía Nacional 1993

En esta estructura el control de las actividades en lo referente a al manejo del personal lo realiza el encargado del Personal a través de una lista de requerimientos de actividades que lo elabora el Jefe de taller. El control del mantenimiento de los vehículos lo lleva el conductor del vehículo conjuntamente con el técnico que realiza los mantenimientos. Al existir variabilidad en el conductor de cada vehículo, y el técnico que realiza el mantenimiento y no contar con un registro de estado de los sistemas de los automotores estos quedan sujetos a ser revisados por fallas manifiestas y quedando en segundo plano el mantenimiento preventivo con el consecuente deterioro prematuro de las unidades y una baja utilización de los mismos y el incremento de costos en las reparaciones por no planificar la existencia de los inventarios necesarios.

El manejo de los inventarios se lo realiza a través de listas manuales que reflejan la disponibilidad de repuestos y lubricantes y que se las actualiza mensualmente de acuerdo a su rotación tanto como salidas y entradas no se dispone aún de un sistema integrado de la información. Podemos apreciar que la estrategia de control para la reducción de costos está enfocada en la limitación de la entrega de repuestos e insumos así como en el alargamiento de los tiempos de mantenimiento con la consecuente reducción de fiabilidad del parque automotor, en el campo del conocimiento no se capacitaba al personal el cual laboraba en función de ensayo y error con una baja productividad tomando en cuenta el tiempo disponible y el número de vehículos atendidos.

Para el año 2003 en los centros de mantenimiento bajo concesión de marcas internacionales y con certificaciones ISO 9001 la empresa Ponce Yepes comercializadora de los vehículos Volkswagen cuenta ya con un sistema integrado de información los cuales poseen servidores, que almacenan toda la información que se genera en el procesos de operación del centro, las computadoras o terminales desde donde se alimentará al sistema; los usuarios del sistema, quienes suministrarán la información que se genera y la interconexión entre las diferentes áreas de la compañía, es decir, la red del sistema. Como lo podemos apreciar en la Figura 37.

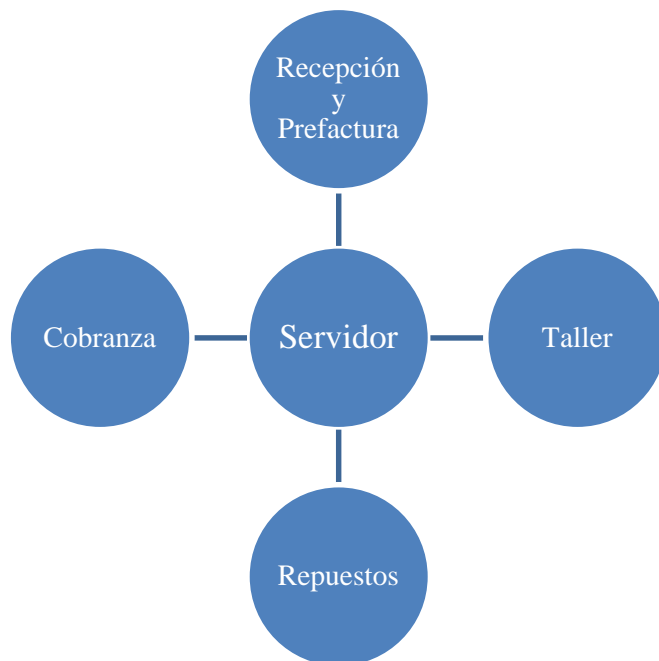


Figura 37: Sistema informático de la empresa Ponce Yepes 2003
Fuente: Ponce Yepes Cía Ltda.

Con este sistema de control cada usuario alimentaba en el sistema la información que se le competía, la recepción con los históricos de mantenimiento, taller con el control de los técnicos que trabajaron en ese vehículo, repuestos, materiales e insumos que se entregaron para el mantenimiento del automotor y la información para realizar el cobro respectivo. Con este sistema el cual es costoso permite tener bajo control las ventas diarias de repuestos y servicios, los históricos de los vehículos, los inventarios, la productividad del personal y la gestión de la alta gerencia cuenta con los datos para procesarlos y tomar mejor las decisiones. Es importante mencionar que en el taller existe una base de datos de los vehículos con los que se va a trabajar que garantice eficiencia en las operaciones junto con un kit básico de herramientas y equipos que respaldan las actividades de mantenimiento por ser concesionario de la marca.

Para el año 2007 en el taller romero Hermanos mantenía una estrategia de control de operaciones en taller a través de un técnico experimentado que orientaba las

órdenes de trabajo hacia los técnicos que demostraban competencia en determinadas actividades y por tanto garantizaban el cumplimiento de los requerimientos de los clientes luego de lo cual era respaldado un stock completo de repuestos en el cual estaba un encargado de proveer y registrar. Una vez terminada la operación el encargado verifica los trabajos y pasa la pre factura hacia caja para que se realice el cobro respectivo. En la Figura 38 se aprecia el modelo de administración de taller que basa su estrategia en el conocimiento profundo y especializado de la electricidad y electrónica automotriz, así como el equipamiento para resolver problemas relacionados con dichos sistemas.



Figura 38: Liderazgo en Romero Hermanos
Fuente: www.liderazgo&source.com

En el año 2009 en la concesionaria Ford se encuentra con sistema informático centralizado a nivel nacional, esto es que existe una matriz en la ciudad de Quito desde donde se controla las operaciones de toda la región a través de un sistema informático que consta de un servidor y terminales en varias ciudades desde donde se alimenta la información desde el ingreso de un vehículo hasta la cobranza por los trabajos realizados. Este sistema permite evaluar productividad, ventas de repuestos, venta de servicios y trabajos por terceros por los que se cobra un porcentaje de utilidad los out soursings. Se establecen márgenes a partir de los cuales se obtienen incentivos. Este sistema tiene la desventaja que no tiene la percepción de la realidad in situ sino más bien establece metas en función a realidades lejanas a la realidad y persiguen meramente resultados, rentabilidad. En la Figura 39 se aprecia las consecuencias.

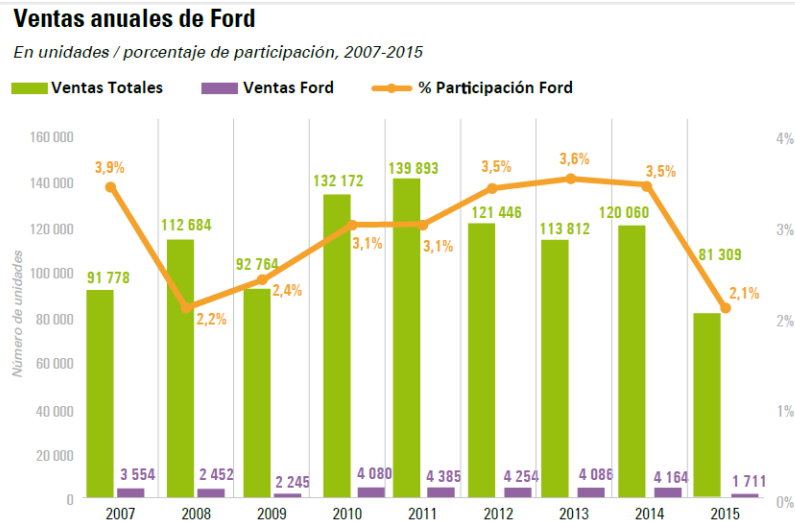


Figura 39: Resultados de ventas de la marca Ford
Fuente: AEADE 2015

En el año 2015 se analiza el Taller automotriz Arcos en el que se aprecia una capacidad instalada para 12 puestos de trabajo, un almacén de repuestos que está cerca del taller. Los servicios son de mantenimiento y reparación automotriz de vehículos a gasolina, la estrategia de control que se pudo observar en la Figura 40, es que un encargado de recibir los vehículos cuya experiencia le permite saber que trabajos son los necesarios para cada sistema a intervenir, asigna a cada mecánico y supervisa la operación, de ser el caso hace las pruebas antes de que intervenga el operario y después de realizado el trabajo. La necesidad de repuestos es suplida con el traslado de los mismos por intermedio de un ayudante que se traslada a traer de acuerdo a la necesidad.

Es importante señalar que el manejo de la información se lo hace en un computador personal sin red centralizada. El manejo de la información técnica la controla el supervisor y pocos técnicos de confianza. La cobranza la realiza una colaboradora con el visto bueno del supervisor. Como desventaja se observa la dependencia en el supervisor. Como ventaja se aprecia un control absoluto.

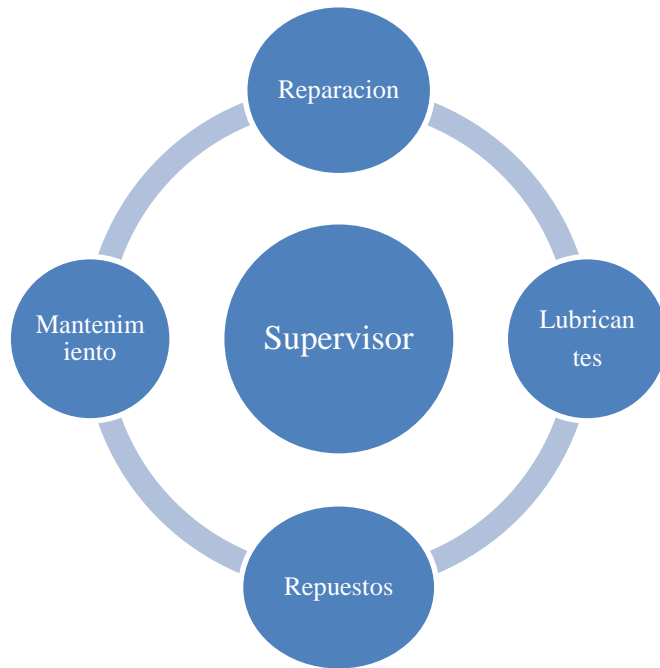


Figura 40: Estrategia de control taller “Arcos”
Fuente: Taller Automotriz “Arcos”

En el siguiente ejemplo que propone (Ornelas, 2015): “Llegan los vehículos al taller. Se abre una orden de trabajo y se registran los datos del cliente. Pasa a la unidad de servicio. Los técnicos saben que deben hacer; cargan sus operaciones en el sistema. Los almacenistas, al igual que los técnicos, alimentan el sistema (carga de refacciones), en este caso, a partir de la orden de reparación; por último si existen otros cargos por trabajos externos, también se suministran a la orden de trabajo. Obviamente, se lleva un control de los ingresos contra egresos para la contabilidad. Al final del día se sabe detalladamente cuantos autos entraron, a qué entraron. Estos datos pueden ser por día, semana o anuales y puede llegar a saberse que es lo que más se vende, que tipo de reparaciones son las más comunes, que técnicos son los más productivos y cuanto deben ganar por comisiones. Así mismo, se puede saber si se lograron los objetivos planteados en los presupuestos originales, los cuales deben realizarse con frecuencia, bajo monitoreo constante, para asegurar la rentabilidad de la compañía”. Se puede apreciar las ventajas de la sistematización de la información en cuanto a su disponibilidad y análisis en un momento determinado.

Tabla Nro. 26: Características de los diferentes tipos de taller automotriz

TALLER	MODELO	ORGANIGRAMA	CONTROL	TECNOLOGIA
1994	Por Tareas	Jerárquico	Visual	Bajo, mecánico
2003	Presupuestado	Semi-lineal	Sistema interno	Alto, electrónico
2007	Por demanda	Delegación	Documentado	Medio, electrónica
2009	Presupuestado	Autonomía	Sistema regional	Alto, electrónica
2018	Por Procesos	Semi-lineal	Sistema Interno	Medio, electrónica

Fuente: Talleres de región sierra centro

Elaborado por: El investigador

La misión de los talleres electromecánicos automotrices según entrevistas con especialistas

“Brindar el mejor electro servicio automotriz correctivo para los vehículos a gasolina y diésel con repuestos de calidad, personal capacitado y tecnología de punta, en ambientes seguros, respetando el ecosistema y aplicando las más estrictas normas de seguridad y salud ocupacional.”

Como se puede apreciar en una misión genérica de talleres automotrices se enfoca en la calidad de los repuestos, la capacitación de los operadores y toma en cuenta la evolución de la tecnología dando cobertura a vehículos a gasolina y diésel sin descuidar el cumplimiento de normativas.

La visión de los talleres electromecánicos de acuerdo a líderes del sector automotriz en la región.

“Ser el pionero en servicios de mantenimiento y reparación de Sistemas Eléctricos y electrónicos automotrices en la región, ofreciendo talleres de última generación, repuestos de la más alta calidad y a los mejores precios y con cobertura de servicios integrados y de atención las 24 horas, los 365 días del año.”

Los líderes pretenden ser líderes en los mercados en los que operan, elevando el nivel de competencias con la especialización y con un enfoque regional, con cobertura de las altas tecnologías en los vehículos y no descuidar los precios, la ampliación de servicios y los horarios extendidos.

Como se observa en el 2018 Tabla 27, AEOM este modelo es similar al planteado al inicio de este análisis el de la compañía Ponce Yepes (2003) y se recomienda en un mundo globalizado, que requiere una mayor conectividad día a día, representa una ventaja contar con toda la información en línea y tener controlados no solo los inventarios, sino también los ingresos y egresos repuestos, nómina etc. De esta manera los responsables del negocio pueden estar conectados para administrar y monitorear, por ejemplo una red de sucursales desde una oficina central, con toda la información actualizada y en línea. Como lo pudimos apreciar en la empresa Ford con ciertas desventajas que serán oportunos tomarlas en cuenta.

6.8.1. Distribución de áreas de taller

6.8.1.1. Layout taller AEOM 2016

Como se puede apreciar en la Fig. 50 las modestas y pequeñas áreas destinadas a cubrir las diferentes actividades se fueron adaptando en función a las necesidades, han sido fruto de la iniciativa y esfuerzos por sacar las actividades adelante y se puede observar las limitaciones e ineficiencias que esto provoca. Con la desventaja de estar dividida en dos secciones una de oficina y repuestos y separada por un pasaje de 20 metros tiene la desventaja de forzar a desplazamientos innecesarios con la consecuente afectación a la productividad y afectación a los costos.

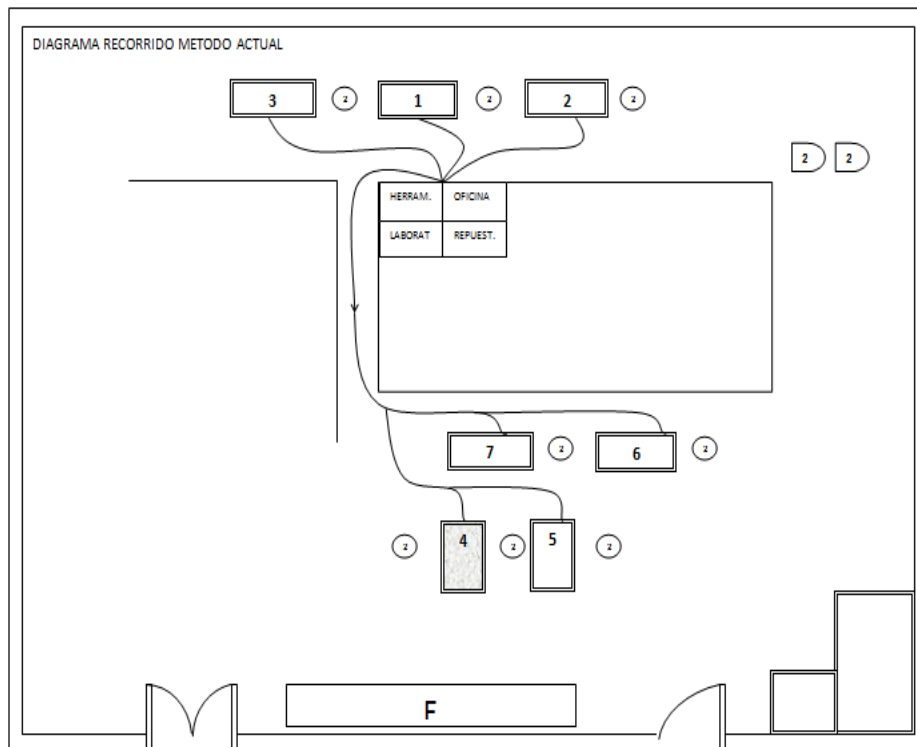


Figura 41: Layout de taller AEOM 2016

Fuente: Taller automotriz AEOM 2016

Esta distribución ofrecía 4 puestos de trabajo en condiciones adecuadas para poder laborar con área de puestos de trabajo como lo muestra la Fig. 41.

6.8.1.2. Layout taller AEOM 2017

El área del taller propuesto comprende 347 metros cuadrados teniendo un frente de 21 mtrs. Una profundidad de 17 mtrs. Se describe el layout en el cual se aprecia la distribución de las diferentes dependencias en las que opera el taller, en la Fig. 42 se observan la asignación de y distribución de ambientes en los que se puede apreciar hasta 7 puestos de trabajo plenamente equipados y protegidos. En ella se puede apreciar la cercanía de instalaciones operativas que contribuyen directamente a mejorar la productividad pues elimina los recorridos innecesarios del personal operativo y administrativo.

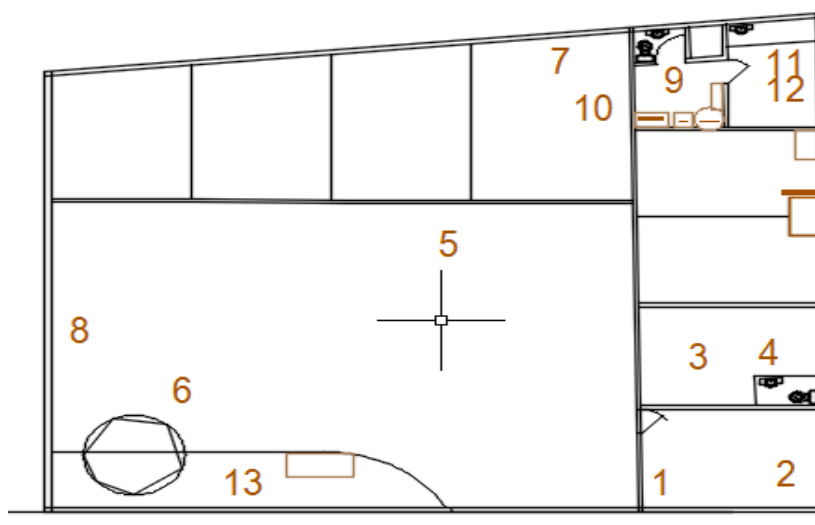


Figura 42: Layout de taller automotriz AEOM 2017

Fuente: Taller AEOM 2017

Tabla Nro. 27: Cuadro comparativo de áreas de taller anterior y actual

Nro.	Dependencia	Área Anterior (mts ²)	Área Actual (mts ²)	Equivalente %	Comentarios
1	Clientes	2	9	2,63	
2	Oficina	4	8	2,34	
3	Repuestos	9	13,5	3,95	
4	Baño Clientes	4	4	1,73	
5	Puestos de trabajo	60	125	36,66	El mayor porcentaje
6	Estacionamiento	30	36	10,55	
7	Limpieza componentes	2	5	1,46	
8	Desechos	2	4,5	1,32	El menor porcentaje
9	Baño Ducha Taller	0	6	1,76	Antes no disponía
10	Vestidores	0	4	1,73	Antes no disponía
11	Cocina	2	4	1,73	
12	Bodega herramientas	2	6	1,76	
13	Jardines, entrada y accesos	40	116	34,01	
	TOTAL	157	341	100	54% de incremento

Fuente: Taller AEOM 2016 2017

Elaborado por: El Investigador

Como se puede apreciar en la Tabla Nro. 27 la distribución de la planta se concentra el mayor porcentaje a el área de producción seguida por la de accesos y entradas mientras que las áreas más pequeñas están en las de desechos, vestidores y cocina. Se observa también como se incrementó en un 54% las áreas destinadas a las operaciones de mantenimiento.

En este caso se aprecia el tipo de distribución de planta que se ha aplicado de entre las distintas formas de distribución como distribución por proceso también llamado distribución de taller o distribución funcional, distribución por producto también llamado distribución de flujo, distribución por células grup technology y la distribución en posición fija en la que el producto permanece en una sola ubicación, podemos observar que es una distribución por proceso o tipo taller que es el empleado en servicio automotriz; puesto que permite que el vehículo permanezca en un puesto fijo y sea el operario quién se desplace en torno al vehículo y por los diferentes ambientes necesarios para ejecutar su trabajo.

6.8.1.3. Operaciones en la planta

Se toma en cuenta desde que ingresa el cliente hasta que este sale del centro de servicio tomando en cuenta las operaciones internas que se realizan para lo que se considera la Fig. 44, en el cual se aprecian los procedimientos a seguir para brindar un servicio de calidad.

La Fig. 43 señala la disposición de los diferentes puestos de servicio y los procesos que comienzan con la recepción del vehículo que es el momento en el que se define la ubicación que se le dará al vehículo dependiendo de la necesidad de servicio. Para el presente estudio analizaremos los procedimientos mediante un flujo grama que permite visualizar los procedimientos que se realizan en el taller de inicio a fin.



Figura 43: Operaciones en el taller automotriz AEOM 2017
Fuente: Taller automotriz AEOM 2017

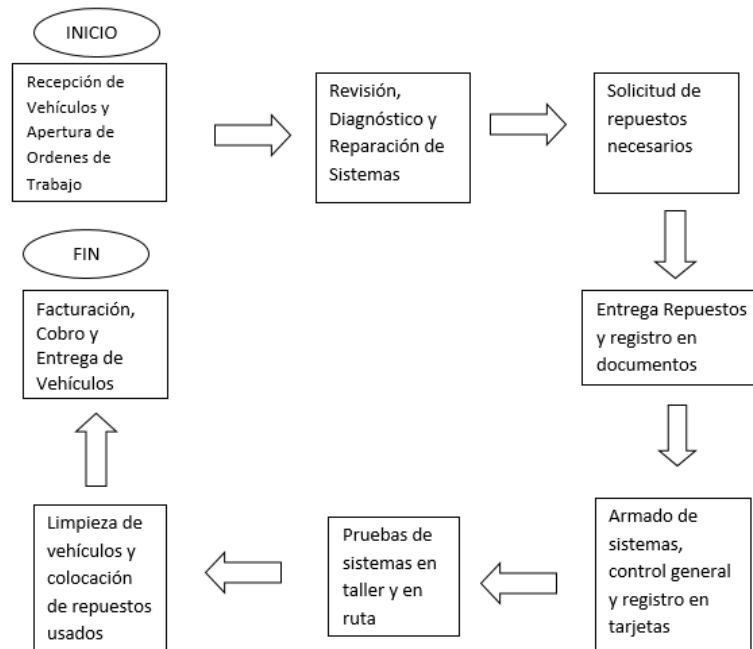


Figura 44: Flujograma del taller AEOM 2017
Fuente: Taller AEOM 2017

Dada las ventajas de la distribución las diferentes actividades que nos muestra la Fig. 44 en el flujo grama vemos que cada actividad se desarrolla una a continuación de otra en los tiempos más óptimos posibles, mejorando el nivel de servicio y contribuyendo a la reducción de costos de producción.

6.8.1.4. Análisis de recorridos entre situación anterior y actual

Con la nueva distribución del taller se ha conseguido mejorar el control sobre los técnicos, los clientes y el trabajo se observa una mejora en la reducción de desplazamientos del 300% como se aprecia en la Tabla 28 Esta reducción de desplazamientos redonda en optimización de tiempos lo cual tiene incidencia en las horas hombre para las reparaciones.

Tabla Nro. 28: Comparación mejora en desplazamientos

OPERACIONES HABITUALES	RECORRIDO ANTERIOR (mts)	RECORRIDO ACTUAL(mts)	MEJORA %
Recepción de Vehículo	30	5	
Estacionamiento	20	6	
Diagnóstico o Reparación	6	3	
Toma de equipos y herramientas	30	6	
Solicitud de repuestos	30	6	
Pruebas de sistemas reparados	5	5	
Limpieza de vehículo	10	10	
Facturación y entrega	30	8	
TOTALES	161	49	300%

Elaborado por: Patricio Ortega

Fuente: Taller AEOM

6.8.1.5. Localización de la planta y distribución de áreas en taller AEOM

2017

Para la implementación del proyecto y previo los estudios de factibilidad financiera Anexo 66, se realizó la definición de ubicac

ión mediante la metodología de análisis de factores Tabla 29, tomando en cuenta la cercanía del taller antiguo por los referentes de clientes y proveedores, el costo de los terrenos en la localidad, el acceso a la vía para ingreso y salida de vehículos, el área de terreno necesario, las ordenanzas municipales vigentes y las condiciones de pago.

Tabla Nro. 29: Método de ubicación de planta por el método de análisis de factores

FACTORES	Pond.	EL TAMBO		GARCÍA MORENO		BENITEZ	
		De 1 a 10	Resultado	De 1 a 10	Resultado	De 1 a 10	Resultado
Cercano al antiguo	0,17	6	1,02	4	0,68	3	0,51
Bajo costo adquisición	0,25	9	2,25	5	1,25	7	1,75
Bajo costo traslado	0,07	8	0,56	5	0,35	4	0,28
Impacto en traslado	0,11	9	0,99	4	0,44	3	0,33
Cercanía a proveedores	0,08	7	0,56	8	0,64	3	0,24
Acceso a la vía principal	0,05	6	0,3	5	0,25	6	0,3
Extensión de propiedad	0,17	7	1,19	8	1,36	8	1,36
Seguridad de instalaciones	0,1	8	0,8	8	0,8	8	0,8
TOTALES	1		7,67		5,77		5,57

Elaborado por: El Investigador

Fuente: Taller AEOM 2017

Cómo se puede apreciar la ubicación de factores es en el sector “El Tambo” del catón Pelileo por tener mayor puntuación aplicando el método Clasificación de factores. La localización del nuevo proyecto tiene las ventajas descritas en la tabla anterior por lo que se decide la adquisición del predio en esa ubicación con las coordenadas descritas en la Fig.45.

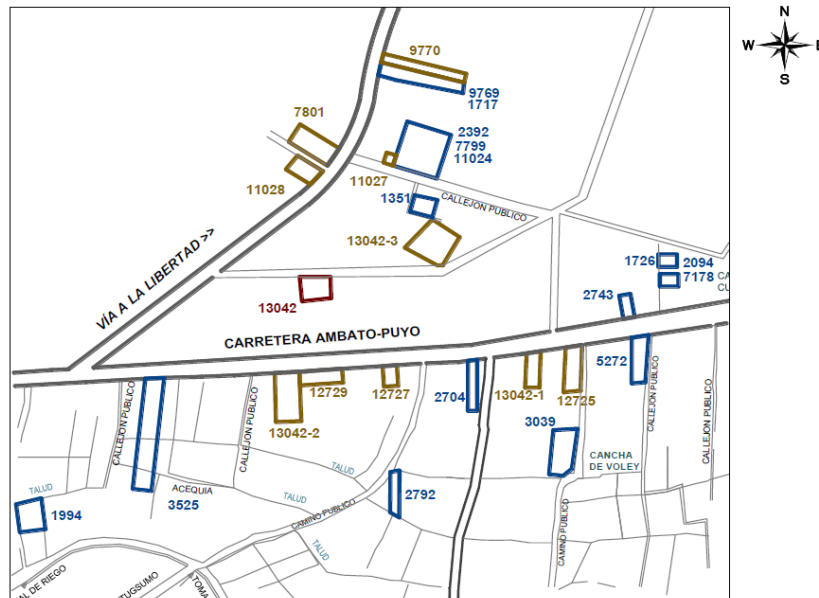


Figura 45: Ubicación taller AEOM 2017

Fuente: PAVAL

Se diseña el nuevo taller bajo la metodología Se procede a realizar los permisos respectivos y a la construcción del cerramiento e instalaciones.

6.8.1.6. Distribución de departamentos en taller AEOM 2017

Mediante un análisis de las actividades, tomando en cuenta el diagrama de flujo Fig.44, se distribuyen los departamentos para realizar los planos respectivos. Se aplica el Método de Aproximación gráfica simple como se puede apreciar en la Tabla 30.

Tabla Nro. 30: Ubicación de áreas por el método de aproximación gráfica simple

		1	2	3	4	5	6	7	8
Recepción	1		2	1				1	
Isla de trab.	2	2		8	2	1	2	4	3
Tabler. Herr.	3	1	8		1		1	1	2
Desechos	4		2	1			1	1	2
Baño	5		1						1
Bodega H.	6		2	1	1			1	2
Almacén R.	7	1	4	1	1		1		
Zona limp.	8		3	2	2	1	2		

Elaborado por: El Investigador

Fuente: Taller AEOM

La Fig. 46 muestra las distancias entre departamentos y sus características que contribuye a la reducción de tiempos en los recorridos.



Figura 46: Distribución de áreas del taller AEOM 2017

Fuente: Taller AEOM 2017

En la Fig. 47 se puede observar ya al personal con el equipo de protección personal y el uniforme que le da identidad y seguridad para ejecutar los operaciones y enmarcados en las normativas vigentes. Zapatos punta de acero, pantalón y camisa de tela gruesa, fajas de cintura para elevación de pesos, guantes de protección de manos, etc.



Figura 47: Personal de un taller automotriz artesanal equipado
Fuente: AEOM 2017

Esta es la nueva imagen de un centro de servicio automotriz que brinda la apariencia de un establecimiento con las seguridades y comodidades tanto para los trabajadores como para los clientes de tal manera que inspire confianza a primera vista.



Figura 48: Imagen de la nueva instalación del taller AEOM 2017
Fuente: Taller AEOM

En la Fig. 48 se puede apreciar cómo están distribuidos los puestos de trabajo teniendo los puestos 1 y 2 para mecánica rápida y se encuentran a tres metros de la bodega de repuestos. Los puestos 3, 4, 5 y 6 se encuentran a seis metros de distancia de las herramientas y repuestos. El vestidor y los baños de los trabajadores están juntos. Se adecuó un área de jardines la cual representa un pulmón de la zona de trabajo. El taller cuenta con una trampa de grasas, cumpliendo con las normativas ambientales. Existe un área de clientes con las comodidades respectivas.

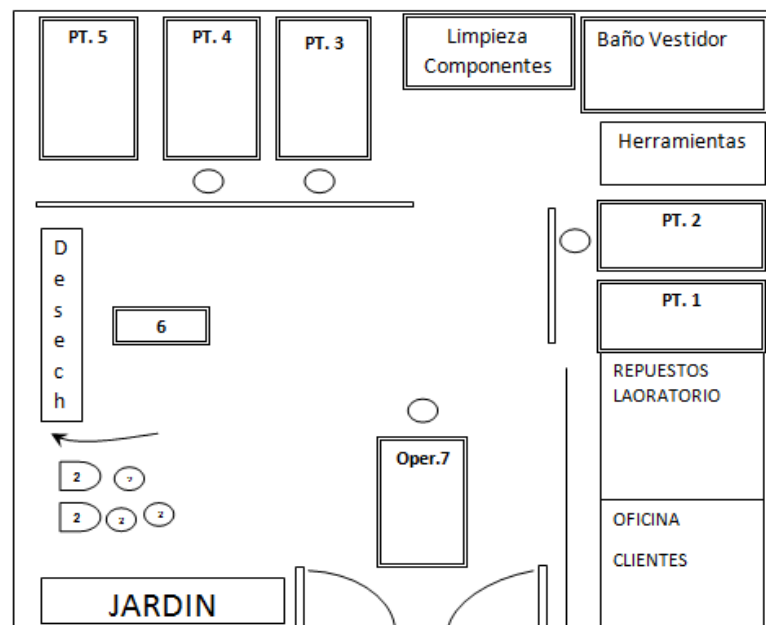


Figura 49: Layout del taller AEOM 2017

Fuente: Taller Automotriz AEOM

La capacidad instalada de los actuales momentos es de seis vehículos en sus respectivos puestos con cuatro técnicos que actúan de acuerdo a las necesidades, con un promedio de dos horas por vehículo en los trabajos y se proyecta realizar 12 vehículos diarios en los diferentes tipos de trabajos, es decir se sube en un 100 % la capacidad instalada que en el caso anterior era de 6 vehículos diarios. Esto se lo consigue con el recorte de las distancias desde y hacia las herramientas especiales, el baño, el laboratorio, la bodega de repuestos y la cobranza a los clientes.

Tabla Nro. 31: Elementos de capacidad instalada de AEOM 2017

ELEMENTOS	UNIDADES
Áreas disponible para servicio	341 Mts ²
Número de Técnicos	4
Formación de personal	2 Superior, 1 Media, 1 Básica
Experiencia	10 años, 7 años, 3 años, sin exp.
Laboratorios	Inyección electrónica
Equipos	Escaner, limpia inyectores, oscil
Maquinaria y Herramientas	Elevadores, gatas, compresor
Información	Folletos, manuales de reparación
Activos	Incremento del 170%

Elaborado por: El Investigador

Fuente: Balance Taller AEOM 2017

6.8.1.7. Evolución de la distribución de planta del taller AEOM

Tanto en lo financiero, en lo estructural, capacidad instalada, capital, imagen del Taller AEOM ha tenido su evolución en el tiempo, identificándose tres momentos: su inicio en el año 2000, su reinstalación en 2008 y su implementación en 2017.

A los inicios en el año 2008 se comienzan las actividades artesanales con recursos limitados pero con la visión de hacer crecer este taller con trabajos fruto de lo cual se reinvierte en equipamiento, mejora continua y capacitación constante. Fig.50.



Figura 50: Taller AEOM 2008

Fuente: Taller AEOM

Ya para el año 2012 se amplían las plazas de trabajo se ordenan herramientas, los clientes incrementan y se hacen mejoras en los ambientes de trabajo que permiten ajustar la oferta de servicios a los requerimientos de los clientes. Fig.51.



Figura 51: Taller AEOM 2012
Fuente: Taller AEOM

Con la aplicación de herramientas de análisis se establece la necesidad de implementar automatización en el taller por la demanda de los servicios, ya que en vez de contratar más personal se implementan elevadores que permiten el incremento de productividad. Año 2014. Fig.52.



Figura 52: Taller AEOM 2015
Fuente: Taller AEOM

Para la implementación de un taller que brinde las comodidades y prestaciones tanto para los operadores de mantenimiento y los clientes se diseña e implementa a partir de la compra de un terreno en mismo sector en el año 2016. El taller cuenta con elevadores para los trabajos en altura, pisos adecuados, iluminación natural y artificial, herramientas y equipos disponibles en el menor recorrido posible. Fig. 53.



Figura 53: Taller AEOM 2017
Fuente: Taller AEOM

6.8.2. Controlar los inventarios

En los procesos de mantenimiento se observa que el técnico solicita al almacén los repuestos necesarios para las refacciones ya sea de mantenimiento preventivo o correctivo, el encargado de almacén procede a la entrega de los repuestos solicitados y su respectivo registro en la factura, luego de lo cual se registra en un libro diario de ventas y se actualiza el Kardex (Tabla Nro. 34), los inventarios y se comprueban los stocks mínimos que debe tener almacén para cada ítem y una vez llegado a este punto de reorden se realiza el pedido óptimo para restituir en la cantidad adecuada para que no falte en el momento de su requerimiento y tampoco pedir demasiado para que se quede mucho tiempo en almacén. Como se aprecia en la Fig. 54, el momento que ingresa la mercadería se procede al registro en el kardex para actualizarlo y establecer los precios y actualizar la lista de los mismos.

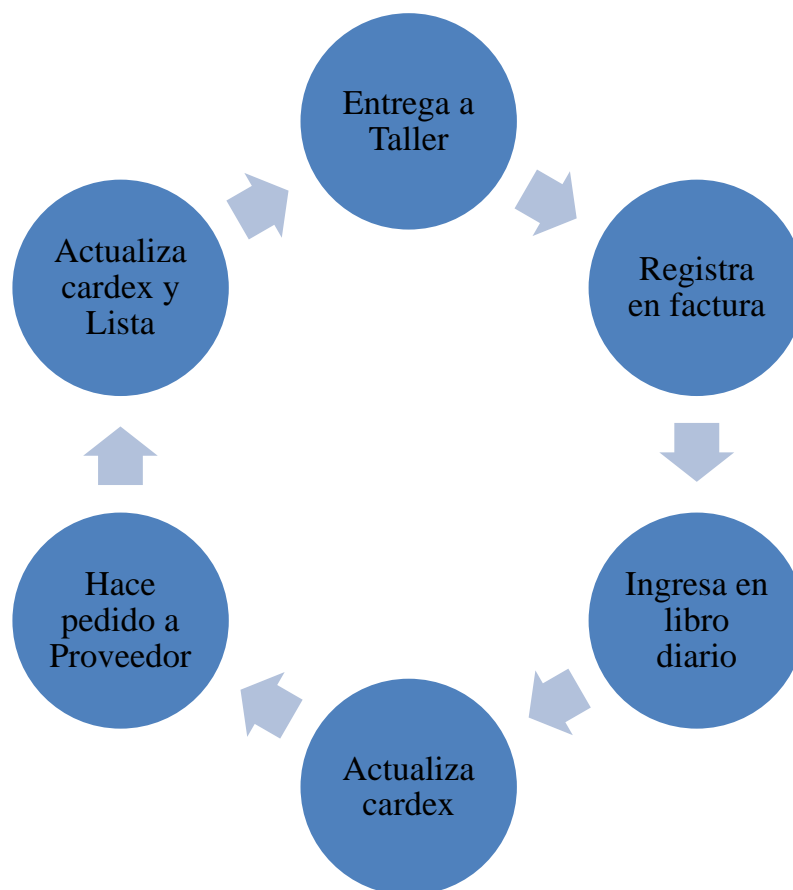


Figura 54: Proceso de ingreso y egreso de mercaderías
Fuente: Taller AEOM 2017

Una vez terminada la jornada el encargado de almacén actualiza el libro diario como se ve en la Tabla Nro. 32, en la cual se describe el repuesto con sus códigos, precios y cantidades definidas que permitirán actualizar el kardex en el que se registrarán.

El manejo del kardex tiene elementos claves como el cálculo de stock mínimo en cada uno de los productos con la ayuda del programa excel, se utilizan las siguientes formulas que por tratarse de un Modelo de Cantidad Fija de pedido económico o EOQ (Economic Order Quantity) para lo cual se utiliza la siguientes fórmulas:

Tabla Nro. 32: Registro de ventas de taller AEOM

SABADO 17 FEBRERO 2018			
4	BUJIAS BOSCH FR8SC		18,4
MO	LAVADO CUERPO DE ACCELERACION	5	
MO	CAMBIO BUJIAS	3	
1	EMPAQUE TUBO DE ESCAPE		12
MO	CAMBIO EMPAQUE	8	
MO	SUELDA	5	
5	LTRS ACEITE HAV 20W50		28
1	FLTRO ACEITE FILLSTAR 3387		4
5	LTRS ACEITE HAV 20W50		28
1	FLTR ACEITE FILLSTAR 3614		4
1	GLON ACEITE KENDAL 20W50		22
1	FLTRO ACEITE INTERFIL OF 2870		6
MO	REVICION BUJIAS	3	
MO	CAMBIO LIQUIDO DE FRENOS	3	
1	PINTA DE LIQUIDO DE FRENO DOT 4		6
1	TAPA DE RESERVORIO GM		7
MO	PRESURISACION	5	
1	GLON REFRIGERANTE LUBRISTONE		5
5	LTRS ACEITE HAV 20W50		28
1	FLTR ACEITE VORT 2847		4
	TOTAL	32	172

Fuente: Taller AEOM 2018

Elaborado por: El Investigador

La fórmula de la cual se parte para calcular el EOQ se detalla a continuación:

Costo total anual

$$TC = DC + \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

Ecuación 13

Donde: TC = Costo anual total

D = Demanda anual

C = Costo por unidad

Q = Cantidad por pedir

Luego de hacer los despejes necesarios nos queda la formula para determinar la cantidad económica de pedido EOQ.

$$Qop = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad \text{Ecuación 14}$$

Donde: Qop = Cantidad de pedido económica

D = Demanda (anual)

S = Costo de hacer pedido

H = Costo de mantener inventario

De tal manera que en cada hoja de inventario se vaya registrando su cantidad de pedido calculado. Como lo podemos apreciar en la Tabla Nro. 34.

Tabla Nro. 33: Calculo de EOQ Galones de aceite hav 20w50

CANTIDAD ECONÓMICA DE PEDIDO (EOQ)		
(D) Tasa de demanda	936	Unidades/año
(S) Costo de colocación de una orden	\$ 20.00	unidades monetarias / unidad
(C) Costo total unitario	\$ 15.00	unidades monetarias / unidad
(i) Tasa de mantenimiento	12.00%	Porcentaje anual
(H) Costo anual de mantenimiento	\$ 1.80	unidades monetarias/unidad
Días laborales por año	312	Días/año
(L) Lead time del proveedor	3	Días
EOQ Cantidad Económica de Pedido	144	unidades / pedido
Costo anual de colocar ordenes	\$ 129.80	unidades monetarias/año
Costo anual de mantenimiento del inventario	\$ 129.80	unidades monetarias/año
(TRC) Costo Total Relevante	\$ 259.60	unidades monetarias/año
(N) Número de ordenes colocadas al año	7	Ordenes/año
(T) Tiempo entre cada orden	45	Días
(R) Punto de reorden	9	unidades
Periodo de consumo del EOQ	48	Días

Elaborado por: El Investigador

Fuente: Taller AEOM

En la tabla de resultados se aprecia como ingresando los datos iniciales de la sección verde, se presenta en la sección rosada los resultados requeridos. Esta operación se la realizará una sola vez pero constará en la hoja kardex de cada producto y será tomada en cuenta para su control.

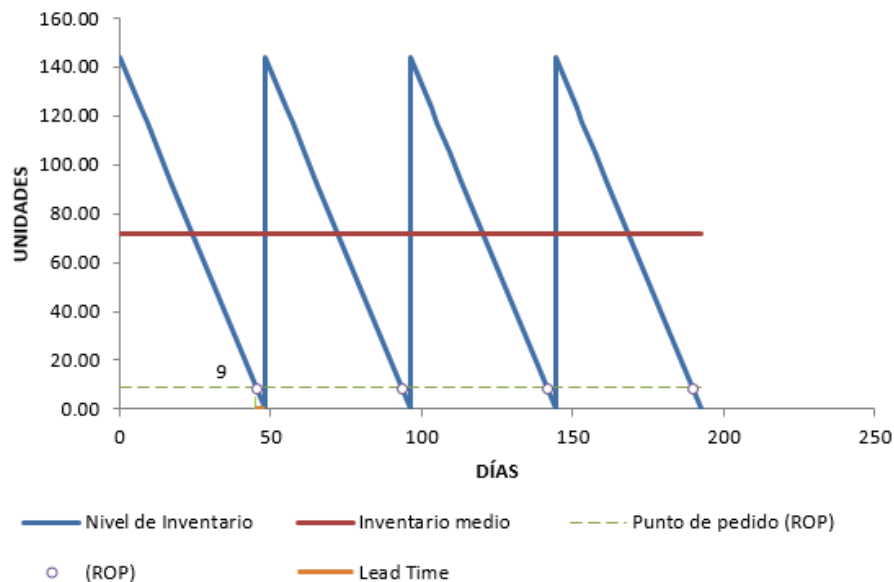


Figura 55: Modelo básico de cantidad de pedido fijo
Fuente: Taller AEOM

La Fig. 55 permite apreciar los fenómenos señalados calculados matemáticamente y se observan las características propias del modelo el cual se aplica en talleres AEOM para el pedido y control de inventarios, el punto de reorden en 9 unidades, la cantidad económica de pedido en 144, etc.

En tanto que en la Figura 56 se observa los costos anuales del producto y su comportamiento en función del tiempo. En esta figura se aprecian los diferentes costos que representan el realizar los pedidos en un año.

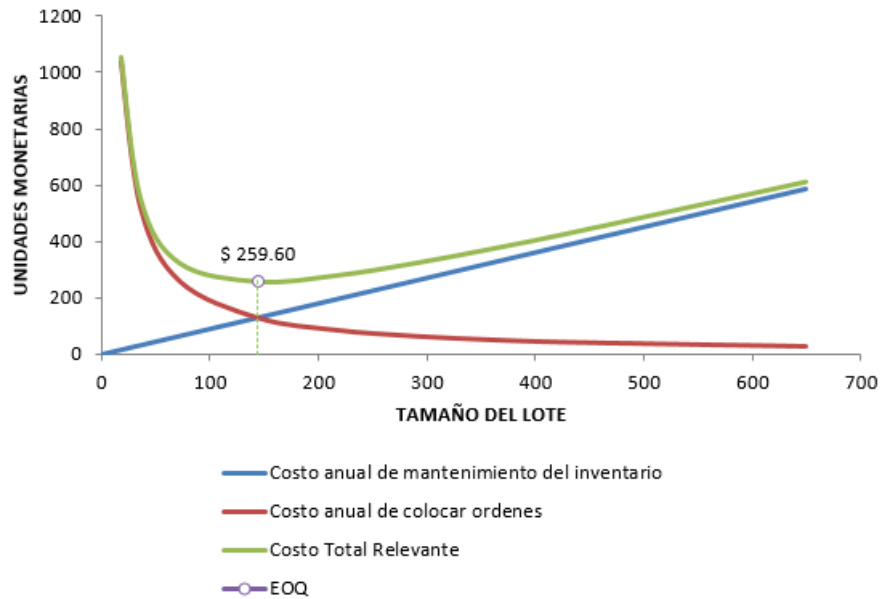


Figura 56: Costos anuales del producto con base en el tamaño de pedido.
Fuente: Taller AEOM

En el kardex se acienta los valores de ingresos y egresos de mercaderías, en el ingreso se verifica los costos de compra y determina los precios de venta, es importante este monitoreo pues por lo general hay cambios ya sea hacia arriba o hacia abajo. Se observa también que está definido el punto de reorden y la cantidad económica de pedido, como se puede apreciar en la Tabla 34.

Tabla Nro. 34: EOQ y Punto de re-orden en Kardex

Asistencia Electromecánica Ortega Morales											
Proveedores de repuestos y lubricantes											
Kardex de Compras y Ventas											
Artículo:	Ace Hav 20W50 SN	Unidad:	Litros								Punto de reorden: 9 Unidades
											Cantidad económica de pedido (EOQ): 144 Unidades
Fecha	Factura	Detalle	Unid.	Costo	IVA	Costo	V.Total	Unidades	Precio	Total	Saldo
	Compra						Adquisición	Vendidas	Unitario	Venta	LT
2015 09 03	76	ingreso	24	15	14,45	29,45	346,8		21		24
2016 23 05	318	ingreso	18		12,9		232,26				18
2016 15 06		revision									9
2016 06 16		venta						1			8
2016 06 17		venta						1			7
2016 06 20		venta						1,3			5,7
2016 06 22		venta						1,1			4,6

Elaborado por: El investigador

Fuente: Taller AEOM

6.8.3. Sistematización de la información por cliente y por vehículo

En el momento de la recepción del vehículo el departamento de sistemas cuenta con la base de datos por clientes de su vehículo el que consta de Registro Histórico de mantenimientos, Cuadro de mantenimiento recomendado por el fabricante, Especificaciones de repuestos necesarios y Manuales de reparación. Dichos documentos serán empleados en un momento determinado de los trabajos para el aseguramiento de la calidad y la reducción de costos, pues se pretende sean empleados para reducir tiempos en las operaciones.

Registro Histórico.- Es el registro en el cual se ingresa la información del cliente nombres, contactos, actividad; la fecha en la que se realizan los mantenimientos y cada procedimiento con observaciones que permiten controlar trabajos futuros en función de la previsión planeada y con la autorización del propietario del vehículo, el mismo nos sirve para tener referencia en trabajos futuros u observaciones pendientes importantes que el propietario conozca y autorice su elaboración. Anexo 2.

Cuadro de mantenimiento.- Con la información que provee el fabricante se elabora el cuadro de mantenimiento programado (Predictivo) el que recomienda en períodos de tiempo (Meses) y recorrido (Kilometros) los trabajos que se deben hacer en los diferentes sistemas tal como lo presenta el Anexo 2. Es en función de este cuadro que se actualizará el Registro Histórico para prevenir de trabajos futuros al propietario del vehículo.

6.8.4. Establecer procedimientos de diagnóstico y reparación

Como es lógico el proceso comenzará con la apertura de una orden de trabajo en la que se registran los datos del propietario y los del vehículo que luego se requerirán para el establecimiento de tipo de sistemas, referencias de ajustes, trabajo y características propias de cada marca y ello permitirá la búsqueda de información técnica en cuanto a manuales, diagramas o boletines técnicos.

Tanto para los mantenimientos preventivos como los correctivos se observó la necesidad de fijar procedimientos determinados que se enfoquen en la búsqueda de la causa raíz y que establezca una ruta para el operario que realiza su trabajo en taller y no dejar en manos solo de la intuición o experticia del técnico. Los procedimientos establecidos tienen la finalidad de seguir una secuencia lógica de verificaciones que le permita al diagnosticador ir descartando los elementos de los sistemas más comunes en donde se encuentran las averías como lo podemos ver en la Tabla 35, se ha dividido en tres bloques de sistemas que son: Aire combustible, Encendido y Electrónica. Por otro lado se han determinado tres niveles de pruebas que van de lo más común y sencillo hasta lo más complejo y laborioso.

La utilización de este documento sin duda acorta la ruta para establecer diagnósticos y cumple dos finalidades la primera acortar los tiempos de diagnóstico y la segunda ser efectivos en las reparaciones y contribuir a la mejora de la imagen del taller que cada día da muestras de estar incorporando en sus procesos herramientas que contribuyen a mejorar el nivel de servicios y la reducción de costos.

De la misma manera para las reparaciones fue necesario crear parámetros, estándares e indicadores de tal forma que el operador de reparaciones tenga elementos de sustento seguro para diagnosticar componentes internos, realizar los ajustes necesarios, solicitar trabajos externos, así como repuestos y herramientas necesarias para cumplir con su misión. Como podemos ver el Anexo 7 se han establecido datos que son la base de la información y el conocimiento y apartir de allí los operadores están capacitados en los sistemas automotrices y en el manejo de los registros en unidades adecuadas y con criterios apegados a las recomendaciones de los fabricantes de los sistemas automotrices.

Tabla Nro. 35: Procedimientos para diagnóstico de fallas

PROCEDIMIENTO PARA DIAGNÓSTICO DE FALLAS			
Para realizar este procedimiento verificar batería con más de 12.4V, caída tensión al arranque y carga; tierras a motor, carrocería y sensores con menos de 1Ω			
	1.- PRUEBAS BASICAS	2.- PRUEBAS INTERMEDIAS	3.- PRUEBAS AVANZADAS
Aire Combustible	Revisión niveles, prueba estacionaria y ruta	Inyectores	
	Bomba combustible, presión, caudal	Residuos caudal, estanqueidad	Conexiones de bomba
	En Línea	Cauchos de inyectores	Positivo
	Regulaba	Filtrillos	Negativo
	Cerrada total	Válvula IAC recorrido y limpieza	Consumo de corriente
	Apagado retención	Señales desde la ECU ala IAC	4- 6 AMP
	Filtros combustible aire	Pre filtro de bomba	
	Encendido	Bujías	Caudal de combustible y vacío de motor
Aplicación		Tapa de distribuidor motor	Positivo
Quema de electrodos		Tapa de distribución	Negativo
Porcelana chispeada		Bobina de resistencia circuitos 1 y 2	Alto voltaje
Cables de bujías resistencia		Sincronización de distribución	
Compresión cilindros		Señales hacia la bobina	Conexión Soket ECU
Electrónico	Escaneo	Positivo	Alimentación a la ECU
	Sensor TPS	Negativo	Tierras al ECU motor carrocería
	Sensor O2	Señal para 1 y 4	Soket a la ECU
	Sensor MAF	Señal para 1 y 3	Continuidad ala ECU sensores
	Sensor MAP	MAP tierra referencia y señal	Continuidad a la ecu actuadores
	Ancho de pulso	MAF pulso de inyección	
	Presión de tubo de escape	Sensor O2 pulsos de inyección	

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

6.8.5. Mantenimiento y control de equipos y herramientas

De acuerdo a los datos que proporciona el estado de situación en la Tabla Nro. 48, se puede apreciar el importante porcentaje que representa del total de activos, considerando que tienen una vida útil determinada hemos de manejar estratégicamente la administración de los equipos y herramientas. Por un lado la correcta disposición de las herramientas como podemos observar en la Fig. 57. Aplicando Las 5 Ss pilar del TPM el que se recomienda dar un lugar a cada cosa y cada cosa en su lugar e ir generando disciplina a través de la permanencia en el hábito de la organización.



Figura 57: Equipos y herramientas organizadas

Fuente: Taller AEOM

Por otra parte la utilización adecuada de los equipos y herramientas a partir del conocimiento pleno de su correcta aplicación y auto enseñanza entre los miembros del equipo, la utilización de los manuales de cada equipo resulta importante a la hora de la utilización de los mismos a la vez que precautela la seguridad del operador y el buen estado de los sistemas. Se establece limpieza y orden antes, durante y después de los procesos de mantenimiento en los vehículos, de tal manera que todo el tiempo se monitorea la presencia y el estado de las herramientas. Para su preservación se mantiene un programa anual de mantenimiento como se observa en la Tabla Nro. 36, en la que se ha desintegrado a los equipos en sus sistemas constitutivos para realizar su mantenimiento.

Tabla Nro. 36: Programa anual de mantenimiento de equipos y herramientas

EQUIPOS HERRAMIENT.	Frecuec.	Actividades	Tiempo	Enero	Febrer.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbr.	Octbr.	Novbr.	Dicbr.	Total Activ.
Hidráulicos																
Gata Hidr. Grande	Mensual	Lubricación	20min.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Semanal	Engrase	30min.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
	Diario	Limpieza	2 min.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
Gata Hidr. Pequeña	Semanal	Lubricación	20 min.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
	Mensual	Engrase	60 min.		1		1		1		1		1		1	6
	Diario	Limpieza	2 min.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
Manómetro de Bombas	Trimestr.	Cambio tomas	20min.		1			1			1			1		4
	Semanal	Reajuste	20min.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Prensa de Banco	Trimestr.	Cambio tomas	20min.		1			1			1			1		4
	Semanal	y Mangueras	20min.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Eleva Motor	Trimestr.	Lubricación	10 min.		1			1			1			1		4
	Semanal	Limpieza	5 min.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Bomba de aceite de	Semanal	Lubricación	20 min.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
	Mensual	Engrase	60 min.		1		1		1		1		1		1	6
Transmisión	Diario	Limpieza	2 min.	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
Engrasador	Trimestr.	Lubricación	10 min.		1			1			1			1		4
	Semanal	Limpieza	5 min.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2
Mecánicos																
Rampas a desnivel	Mensual	Ajuste	20min.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Diario	Limpieza	10min.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Llaves Uso Diario	Mensual	Control Existenc.	10min.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Diario	Limpieza	10min.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Llaves Uso Eventual	Mensual	Ajuste	5 min.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Trimestr.	Limpieza	30min.	1				1				1				3

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

6.8.6. Competencia por puestos y procesos

Las competencias de los trabajadores se establecerán a partir de las actividades que van a realizar en el taller automotriz, un perfil por puesto Tabla 37, para técnico es de bachiller técnico y a partir de allí se lo va capacitando hasta que alcance su nivel de dominio de uso de herramientas, procedimientos de mantenimiento y reparación que implica los cuidados y utilización de equipos de seguridad personal, aplicaciones de productos mediante sus especificaciones con manejo de catálogos; permanentemente se efectúan estudios de casos para que el técnico identifique los principios de funcionamiento de los sistemas y componentes y el razonamiento lógico de funcionamiento y el establecimiento de las causas de los problemas.

El plan de capacitación (Anexo 8), de los trabajadores se define a partir de una evaluación de conocimientos actuales y los requerimientos en función de los trabajos requeridos, el parque automotor y las habilidades y destrezas que presenta el técnico. Necesariamente el proceso de formación se da en forma permanente, programada e integral pues se considera importante no sólo formar técnicos sino personas; para lo cual se propone un modelo de formación que consolide los conocimientos ya adquiridos, la proyección en función del avance tecnológico y la vocación del participante.

Los ejes transversales de la formación técnica estarán relacionados con los sistemas integrados que se aplican y del que son miembros los técnicos, como Seguridad y Salud Ocupaciones, Gestión Ambiental, Mejora continua y Calidad total, todo coordinado por el encargado de taller que gestionará el Sistema Integrado de Gestión con visión hacia la implementación de tal sistema hacia los servicios automotrices que garantice un servicio de excelencia, que cumpla con los más altos estándares y normativas vigentes tendientes a la conservación del medio ambiente y la reducción del uso de energía.

Tabla Nro. 37: Perfil por puesto para ayudante de almacén

Puesto	Competencias	Formación	Capacitación	Género Edad Estado Civil	Sueldo (\$)
Ayudante de almacén	Atender a clientes internos y externos Venta de repuestos Registrar ingresos y egresos Procesar registros de ventas, ordenes de trabajo, notas de venta y facturas Manejo de documentos de contabilidad Actualizar hojas de clientes Organizar inventarios	Bachiller Técnico o Técnico Superior en secretariado y contabilidad O Bachiller Mecánica Automotriz	Manejo de inventarios Atención al cliente Computation Excel Word Internet Power point Contabilidad Básica Mecánica automotriz Básica	Masculino o Femenino 18-30 Años	388

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

6.8.7. Optimización de herramientas y equipos

A partir de la medición del 37,14% (Tabla Nro.14) de utilización de los equipos y herramientas se estructura un plan para dinamizar y mejorar la capacidad instalada implementando el servicio de recepción de vehículo en elevador y control integral que permita apreciar en forma general los sistemas y el estado de sus componentes en el mismo momento que el propietario se encuentra por algún fallo en el vehículo, es decir que se controla no solo el componente que está averiado sino que se aplica una revisión integral de todos los elementos que componen el sistema y sistemas

conexos. Por otro lado se arman tableros (kits) de herramientas existentes y pocas adquiridas para dinamizar las operaciones de los técnicos, que al tener las herramientas necesarias cerca, no perderan tiempo a la hora de buscar en otros lados. Los procesos de mayor requerimiento son los afinamientos de motor, frenos, cambio de aceite y con esta información se ubica las herramientas necesarias para dichos procesos a una distancia cercana al operario para que ejecute su trabajo.

6.8.8. Sistemas de gestión integrado

As normativas locales y nacionales en el Ecuador a través de los Ministerios de Ambiente, Trabajo, Instituto de Seguridad Social, Municipios, Bomberos, Gestión de riesgos, Salud, etc., vienen teniendo su incidencia directa sobre los centros de prestación de servicios automotrices por la naturaleza del riesgo que esta actividad podría desencadenar. Por tal motivo dichas instituciones han iniciado con socializaciones, disposiciones, registros y formación en el sentido de responsabilizar a los administradores de sus proyectos, los involucrados y los clientes a la hora del cumplimiento de dichas normativas que no hacen sino estructurarse en el bienestar de la persona ante todo.

Es así que en el taller AEOM se ha diseñado un plan integral que delega a sus colaboradores la parte operativa y de ejecución de los ámbitos de Seguridad y Salud Ocupaciones, Medio Ambiente, Calidad Total y Servicio al Cliente (Anexo 9), conscientes de la responsabilidad que tenemos todos de aportar a la consecución de los objetivos planteados en el plan estratégico de la empresa. En tal virtud se propone un plan de gestión para cada uno de los aspectos antes citados para su cumplimiento, seguimiento y monitoreo.

En la Tabla Nro. 38 se puede apreciar las responsabilidades y actividades que tiene el miembro de la Gestión Ambiental que entre otras está la de reciclar previa la medición de los desechos peligrosos en el taller, es así que antes de enviarlos a la recolección mide (pesa) cada uno de los desechos, wypes, metales, aceites contaminados, etc. Tabula esos datos y mensualmente son analizados de acuerdo al nivel de producción y se elabora un plan de reducción de dichos desechos.

Tabla Nro. 38: Plan de actividades para la gestión ambiental

ASISTENCIA ELECTROMECHANICA ORTEGA MORALES					
DOCUMENTOS: Gestión Ambiental (Planificación)					
Código: TALLOPER 007					
DEPARTAMENTO: TALLER			Fecha: 2017-05-20	Elaborado por: Ing. Patricio Ortega	
Responsable: Tec. Jorge Bimos			Fecha evaluación:	31 de Mayo de 2017	
OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MATERIALES	FECHA INICIO	FECHA FIN	OBSERVACIÓN
Seguimiento al plan ambiental	Huecos en la puerta por humedad				
Mantenimiento Máquinas y Herramientas	Lubricación, Limpieza calibraciones, pintura de equipos mecánicos e hidráulicos				
Cumplimiento de Normas Ambientales	Elaborar el plan anual de actividades Inspección de consumos y desechos Señalética				
Dominio de mecánica y electricidad automotriz	Comprobadores de alternadores y motores de arranques				
Optimización y Productividad	Estudio de manuales de herramientas y equipos				
Ejecutado po: Jorge Bimos			Supervisado por: Patricio Ortega		

Elaborado por: el Investigador

Fuente: Taller AEOM

6.8.9. Implementar control de tiempos y movimientos

Al inicio de las operaciones de mantenimiento los técnicos pondrán su nombre y la hora que inicia dicha actividad en el registro de trabajo Tabla 39 en el que consta los datos del cliente, vehículo y los trabajos a realizar. De esta manera se procede a monitorear los tiempos que están realizando cada actividad de mantenimiento y nos permite establecer tiempos estándar a partir de límites máximos y mínimos que marcarían un rango aceptable dichos resultados (Tablas de Control) se colocarán en el taller para definir tiempos promedios de los cuales se recomienda no salirse de ser así se establecen las causas y se plantea mejoras.

Este registro será utilizado también para determinar la productividad de los técnicos, los vehículos que más frecuentan nuestro taller, los servicios más demandados, los datos de los clientes para futuras comunicaciones, etc.

Tabla Nro. 39: Registro de ingreso de vehículo que incluye tiempos

ASISTENCIA ELECROMECÁNICA ORTEGA MORALES								
MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ								
Documento: REGISTRO DIARIO DE MANTENIMIENTO								
MES:	Técnicos:		1: PO	2:JM	3: JB	4:IB	5:	6:
Codigo: DT0001			Elaborado por: Ing. Patricio Ortega					
FECHA	CLIENTE	VEHÍCULO	TRABAJOS	Téc.	Tiempo			
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						
	Nombre:	Marca:	Revisión Niveles y Chequeo Eléctrico					
Clave:	Teléfono:	Modelo:						

Elaborado por: El Investigador

Fuente: Taller AEOM

6.8.10. Planeación estratégica a mediano y largo plazo

Dentro de lo que es planificación se analiza un plan elaborado en 2015 Tabla Nro.40 en el que se visualiza el futuro, se diseña, se crea, se imagina un escenario, un momento una condición deseada o no. Es decir planificar a resultado para

AEOM crear el futuro y llega un momento que hoy se está cumpliendo con el futuro creado.

Una planificación de actividades elaborada en 2015 (Se encuentra en curso) basada en análisis FODA. (Anexo 6) en la que se aprecian las diferentes relaciones entre los factores que componen una matriz que permita establecer las estrategias a mediano y largo plazo, y que se alineen a los objetivos trazados en dicha planificación. La planificación diaria de producción es necesaria pues define las acciones pendientes cotidianas que se debe cumplir para lo cual se emplea una agenda de actividades que se la prepara con anticipación, citas, entrevistas, pagos, cobros, charlas, viajes, etc. Cuyos resultados se aprecia en la Tabla Nro. 45., Tabla Nro. 46.

La planificación semanal es necesaria ya que son necesarios algunos ajustes de actividades que no se hicieron o que aparecieron en el transcurso de la presente, sin embargo hay actividades que no pueden cambiar de fechas como pagos a bancos, proveedores, personal, etc. La planificación mensual tiene como característica que se plasma acciones medianamente grandes por lo que es importante dedicar parte de tiempo de las semanas respectivas para poder alcanzar a cumplir el mediano objetivo del mes. Finalmente la planificación a largo plazo permite utilizando la visión, misión y objetivos de la empresa proyectar en el tiempo basados en datos de buena fuente hacia el futuro.

La planificación permite anticiparse a los eventos y cumplirlos en el momento necesario con las características requerida proporcionando satisfacciones mutuas tanto para quien recibe como para quien da un servicio o un producto en un momento comprometido. En AEOM se establece un plan de actividades anual en la gestión de almacén y taller para dotar de materiales y cumplir compromisos que permiten mantener un ritmo dinámico y de interacciones entre el personal que labora. De allí la importancia de hoy planificar para el futuro tomando en cuenta las metodologías de FODA, Estadísticas de consumo y tendencias (Análisis estratégico basado en datos), una planificación basada en el momento del mercado de servicios automotrices tomando las 5 fuerzas de Porter.

Tabla Nro. 40: Planeación para el año 2015

ASISTENCIA ELECTROMECAÁNICA ORTEGA MORALES				
Documento: Análisis de proyección para el segundo semestre de 2015				
Elaborado por: Ing. Patricio Ortega			Fecha de elaboración: Mayo de 2015	
a) OBJETIVO:				
Comprar una propiedad para el Taller Automotriz para brindar servicios seguros y repotenciar los métodos de diagnóstico y reparación implementando un Software				
	Actividades	Inicio	Fin	Estado
1	Implementación Equipos Diagnóstico ANALISIS DE GASES, Ali	2015	2019	Pendiente
	neación y Balanceo.			
2	Implementación de repuestos de acuerdo a requerimientos	2015	2016	Operando
3	Actualizar y capacitar al Personal administrativo y técnico			Operando
4	Incorporar Personal competente al Taller AEOM	2015	2016	Cumplido
5	Profundizar en los métodos de Diagnóstico y reparación: Elec-	2015	2017	Operando
	tricidad automotriz, Inyección electrónica diesel, Reparación			
	caja motores, Programación de llaves, Mantenimiento a equipo			
	pesado, Air bags Abs, Híbridos.			
6	Implentación de control con indicadores	2015	2016	Operando
7	Registro de clientes y seguimiento	2015	2016	Operando
8	Mantenimiento programado de instalaciones, equipos y herra-	2015	2016	Operando
	mientas.			
9	Retorno a la docencia	2015	2016	Pendiente
10	Guías de prácticas; Reglamento de aula taller; Elaboración de	2015	2016	Ejecutado
	manual de clase.			
11	Ordenamiento de documentos de taller, pagos, permisos, rentas	2015	2016	Operando
12	Listado de cajas de herramientas tableros y cancelos	2015	2016	Ejecutado
13	Actualizar información del personal, contactos	2015	2016	Operando
14	Actualizar lista de precios	2015	2016	Operando
15	Firmar salida de Juela	2015	2016	Ejecutado
16	Inscribir contrato de Jaime	2015	2016	Ejecutado
17	Fichas de mantenimiento de vehículos	2015	2016	Operando
18	Elaboración de proyecto de implementación de taller integral	2015	2016	Ejecutado
	(nuevo terreno)			
19	Adquisición de Terreno	2015	2016	Ejecutado
20	Implementación de nuevo taller	2015	2017	Operando

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

La planificación general desemboca en planes mensuales y semanales y en agendas diarias, son importantes porque dan orientación a los colaboradores para comprometerse en las actividades que se encuentran ya establecidas en el plan como lo presenta la Tabla Nro.41.

Tabla Nro. 41: Planeación de actividades con frecuencia fija

ACTIVIDADES	FRECUENCIA				
	DIARIO	SEMANAL	MENSUAL	TRIMESTRAL	SEMESTRAL
Limpieza baño escritorio vitrinas ventanas	X				
Orden y limpieza de pisos y herramientas	X				
Actualización de conocimientos técnicos	X				
Mantenimiento prensa, lavador inyector, escáner		X			
Limpieza de rotulo puerta y vidrios		X			
Conocimientos sobre de manejos de equipos		X			
Declaración de rentas			X		
Control de existencias de inventarios			X		
Pago de patrulla de seguridad			X		
Saludo clientes autoridades				X	
Investigación de mercado y necesidades		X			
Actualización de libro diario	X				
Llamadas a clientes por cuentas pendientes		X			
Sesión gremial			X		
Pintar pared					X
Revisión de tarjetas de presentación y mantenimiento	X				
Saldo y carga en el teléfono	X				
Control de hojas de registro de manto. de sindicato			X		
Arreglo de repuestos en estanterías y vitrinas		X			

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

AEOM en la actualidad está planificando en función del análisis FODA por encontrarse en un momento de egresos financieros por pago de préstamo, en instalaciones nuevas, será la optimización de recursos lo que debe explotar, además el conocimiento de sistemas automotrices deberá ser profundizado ya que se ha comprobado que para competir son necesarios tres cosas Único, Difícil de copiar e Irrepetible. En la mente está la imagen de lo se pretende alcanzar, siempre por delante la satisfacción del cliente, la realización personal de los colaboradores y el aporte que el paso de un grande debe dejar.

6.8.11. Analisis de resultados

Para iniciar el proyecto se comenzo con una prevision financiera que fue la base para la toma de desicion que daba cuenta que era factible el proyecto, se planteo que la reduccion de recorridos generaba mas productividad y que la demanda del servicio se aprovecharia de mejor manera. Como lo podemos ver en la tabla resumen del diagrama de proceso de un mantenimiento de los mas frecuentes en el taller. Tabla 42.

Tabla Nro. 42: Analisis de mejora en tiempos y distancias en procesos

TABLA COMPARATIVA DE RESULTADOS					
	Actual	Propuesto	Difer.	%	MEJORA (%)
Distancias (mtr)	636	194	442	327,84	227,84
Tiempos (min)	1915	1451	464	131,98	31,98
Operaciones	19	23	-4		
Desplazamiento	9	8	1		
Demoras	1	0	1		
Controles	4	3	1		

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: EL investigador

Se planteo que una distribucion adecuada mejoraria la productividad a traves de procesos mas rapidos incidiendo en los costos. En la Tabla 43 se observa una reduccion del 35% en los costos.

Tabla Nro. 43: Analisis costos antes y despues de la mejora

Los costos de hora taller	Costo H	Tiempo	Costo T
Operaciones antes de mejora	6	31,9167	191,5
Operaciones despues de mejora	6	24,18	145,1

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

Por su parte la utilidad sufría una modificación como podemos apreciar en la tabla siguiente.

Tabla Nro. 44: Análisis efecto sobre la utilidad

Utilidad bruta para el Taller	Cobro	Costo	Utilidad
Utilid. Antes = Ingresos - Egresos	300	191,5	108,5
Utilid. Actual = Ingresos - Egresos	300	145,1	154,9

Elaborado por: El Investigador

Fuente: Taller AEOM

Es decir manteniendo los mismos costos se puede mejorar la utilidad o por el contrario podríamos ofertar menores precios de venta al público. Mejorando competitividad. Ahora se analiza los estados financieros con los que se proyectó el plan. En él se aprecia como el porcentaje de los gastos de administración llegan al 74% del margen de utilidad bruta.

Tabla Nro. 45: Estado de resultados

Estado de Resultados	Real 2015	Real 2016
Ventas Brutas	\$ 65.481,00	\$ 60.666,00
Venta de mercadería	\$ 11.786,58	\$ 10.919,88
Ventas mano de obra	\$ 26.192,40	\$ 24.266,40
Ventas Netas	\$ 37.978,98	\$ 35.186,28
Costo de Ventas		
Inventario Inicial	\$ 2.700,00	\$ 2.900,00
Compras	\$ 25.423,05	\$ 23.887,26
Inventario Final	\$ 23.887,26	\$ -
Costo de mercaderías vendidas	\$ 27.502,02	\$ 25.479,72
Margen Bruto	\$ 10.476,96	\$ 9.706,56
Gastos		
Gastos de Administración	\$ 28.080,00	\$ 26.510,40
EBITDA	\$ 10.476,96	\$ 9.706,56
Depreciación	\$ 500,00	\$ 500,00
EBIT o BAIT	\$ 9.976,96	\$ 9.206,56
Gastos Financieros	\$ -	\$ -
EBT o BAT	\$ 6.539,54	\$ 8.297,85
Impuestos	\$ 864,00	\$ 889,92
Beneficio Neto	\$ 5.675,54	\$ 7.407,93

Elaborado por: El Investigador

Fuente: Taller AEOM

En la Tabla Nro.46 se aprecia el descenso de los ingresos para el año 2016 dado por la baja de las ventas sin embargo el beneficio neto es más alto que el año 2015 y se puede observar que uno de los factores es el costo de mercaderías vendidas lo que indica que así venda menos el beneficio es sensible a los costos.

Tabla Nro. 46: Balance general 2015 2016

Balance General Completo AEOM	Real 2015	Real 2016
Activos		
Caja	\$ 2.567,00	\$ 2.400,00
Clientes		
Cuentas por Cobrar	\$ 425,00	\$ 400,00
Inventario	\$ 2.700,00	\$ 2.900,00
Total Activo Circulante	\$ 5.692,00	\$ 5.700,00
Equipo y maquinaria	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
Herramientas	\$ 2.700,00	\$ 2.700,00
Muebles y enseres	\$ 500,00	\$ 500,00
Equipo de oficina	\$ 100,00	\$ 100,00
Equipo de computo	\$ 700,00	\$ 700,00
Información Técnica	\$ 90,00	\$ 90,00
Vehículo	\$ 3.800,00	\$ 3.800,00
Terreno		
Activo Fijo Neto	\$ 17.890,00	\$ 17.890,00
Total de Activos	\$ 23.582,00	\$ 23.590,00
Pasivos		
Proveedores	\$ 2.000,00	\$ 1.500,00
Cuentas por pagar	\$ 180,00	\$ 600,00
Gastos Acumulados	\$ 300,00	\$ 100,00
Impuestos por Pagar	\$ 100,00	\$ 200,00
Deuda de corto plazo (DCP)		\$ 1.008,00
Total Pasivos Corrientes	\$ 2.580,00	\$ 3.408,00
Deudas de Largo Plazo		
Total de Pasivos	\$ 2.580,00	\$ 3.408,00
Patrimonio		
Capital Social	\$ 21.002,00	\$ 20.182,00
Reservas	\$ -	\$ -
Utilidad del Ejercicio	\$ -	\$ -
Total del Patrimonio	\$ 21.002,00	\$ 20.182,00
Total de Pasivos y Patrimonio	\$ 23.582,00	\$ 23.590,00

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

En el balance general de 2015 y 2016 se puede apreciar ligeros cambios en los activos de y no se advierte mayor evolución en el patrimonio, cabe aclarar que a fines de este año se comienza con el proceso de adquisición del terreno para el proyecto en estudio.

Con los datos de las ventas de los años anteriores y con la estimación de mejora que se analizó anteriormente se establece la siguiente previsión para el año 2017 en la Tabla 47.

Tabla Nro.47: Previsión financiera para el año 2017

Estado de Resultados	Real 2015	Real 2016	Previsión 2017
Ventas Brutas	\$ 65.481,00	\$ 60.666,00	\$ 75.832,50
Venta de mercadería	\$ 11.786,58	\$ 10.919,88	\$ 13.649,85
Ventas mano de obra	\$ 26.192,40	\$ 24.266,40	\$ 30.333,00
Ventas Netas	\$ 37.978,98	\$ 35.186,28	\$ 43.982,85
Costo de Ventas			
Inventario Inicial	\$ 2.700,00	\$ 2.900,00	\$ 3.509,00
Compras	\$ 25.423,05	\$ 23.887,26	\$ 29.859,07
Inventario Final	\$ 23.887,26	\$ 29.859,07	
Costo de mercaderías vendidas	\$ 27.502,02	\$ 25.479,72	\$ 31.849,65
Margen Bruto	\$ 10.476,96	\$ 9.706,56	\$ 12.133,20
Gastos			
Gastos de Administración	\$ 28.080,00	\$ 26.510,40	\$ 24.718,51
EBITDA	\$ 10.476,96	\$ 9.706,56	\$ 12.133,20
Depreciación	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00
EBIT o BAIT	\$ 9.976,96	\$ 9.206,56	\$ 11.633,20
Gastos Financieros	\$ -	\$ -	\$ 4.720,00
EBT o BAT	\$ 6.539,54	\$ 8.297,85	\$ 6.913,20
Impuestos	\$ 864,00	\$ 889,92	\$ 916,62
Beneficio Neto	\$ 5.675,54	\$ 7.407,93	\$ 5.996,58

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

Como se puede mirar se espera realizar el proyecto, mejorar las ventas y cubrir los costos financieros para lo cual se prevé un estado de situación proyectado. Tabla 48.

Tabla Nro. 48: Estado de situación proyectado

Balance General Completo AEOM	Real 2015	Real 2016	Previsión 2017
Activos			
Caja	\$ 2.567,00	\$ 2.400,00	\$ 2.967,54
Clientes			
Cuentas por Cobrar	\$ 425,00	\$ 400,00	\$ 484,00
Inventario	\$ 2.700,00	\$ 2.900,00	\$ 3.509,00
Total Activo Circulante	\$ 5.692,00	\$ 5.700,00	\$ 6.960,54
Equipo y maquinaria	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00	\$ 10.000,00
Herramientas	\$ 2.700,00	\$ 2.700,00	\$ 2.700,00
Muebles y enseres	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 500,00
Equipo de oficina	\$ 100,00	\$ 100,00	\$ 100,00
Equipo de computo	\$ 700,00	\$ 700,00	\$ 700,00
Información Técnica	\$ 90,00	\$ 90,00	\$ 90,00
Vehículo	\$ 3.800,00	\$ 3.800,00	\$ 3.800,00
Terreno			\$ 40.000,00
Activo Fijo Neto	\$ 17.890,00	\$ 17.890,00	\$ 57.890,00
Total de Activos	\$ 23.582,00	\$ 23.590,00	\$ 64.850,54
Pasivos			
Proveedores	\$ 2.000,00	\$ 1.500,00	\$ 1.815,00
Cuentas por pagar	\$ 180,00	\$ 600,00	\$ 726,00
Gastos Acumulados	\$ 300,00	\$ 100,00	\$ 121,00
Impuestos por Pagar	\$ 100,00	\$ 200,00	\$ 200,00
Deuda de corto plazo (DCP)		\$ 1.008,00	
Total Pasivos Corrientes	\$ 2.580,00	\$ 3.408,00	\$ 2.862,00
Deudas de Largo Plazo			\$ 40.000,00
Total de Pasivos	\$ 2.580,00	\$ 3.408,00	\$ 42.862,00
Patrimonio			
Capital Social	\$ 21.002,00	\$ 20.182,00	\$ 20.182,00
Reservas	\$ -	\$ -	\$ 889,92
Utilidad del Ejercicio	\$ -	\$ -	\$ 916,62
Total del Patrimonio	\$ 21.002,00	\$ 20.182,00	\$ 21.988,54
Total de Pasivos y Patrimonio	\$ 23.582,00	\$ 23.590,00	\$ 64.850,54

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

Ahora los resultados obtenidos se representan a continuación en la Tabla49 donde se aprecia las ventas de 2016 y 2017, su evolución e incremento de acuerdo a lo planificado en Planeación y de acuerdo a la previsión financiera.

Tabla Nro. 49: Comparación ventas 2016 y 2017

AÑOS	2016	2017
MES	VENTAS	VENTAS
ENERO	4678	5909
FEBRERO	5755	5425
MARZO	5141	6567
ABRIL	3292	6240
MAYO	4762	5267
JUNIO	4822	5301
JULIO	5996	7604
AGOSTO	5916	6913
SEPTIEMB.	5030	7845
OCTUBRE	5091	6386
NOVIMBR.	4708	5241
DICIEBR.	5475	6941
TOTAL	60666	75638

Fuente: Taller AEOM

Elaborado por: El Investigador

En la figura 58 se puede apreciar los resultados contrastados entre 2016 y 2017, lo que se quería demostrar en el presente trabajo, que la reducción aplicación de estrategias de control contribuye a la reducción de costos y mejora la productividad contribuyendo al alcance de metas.

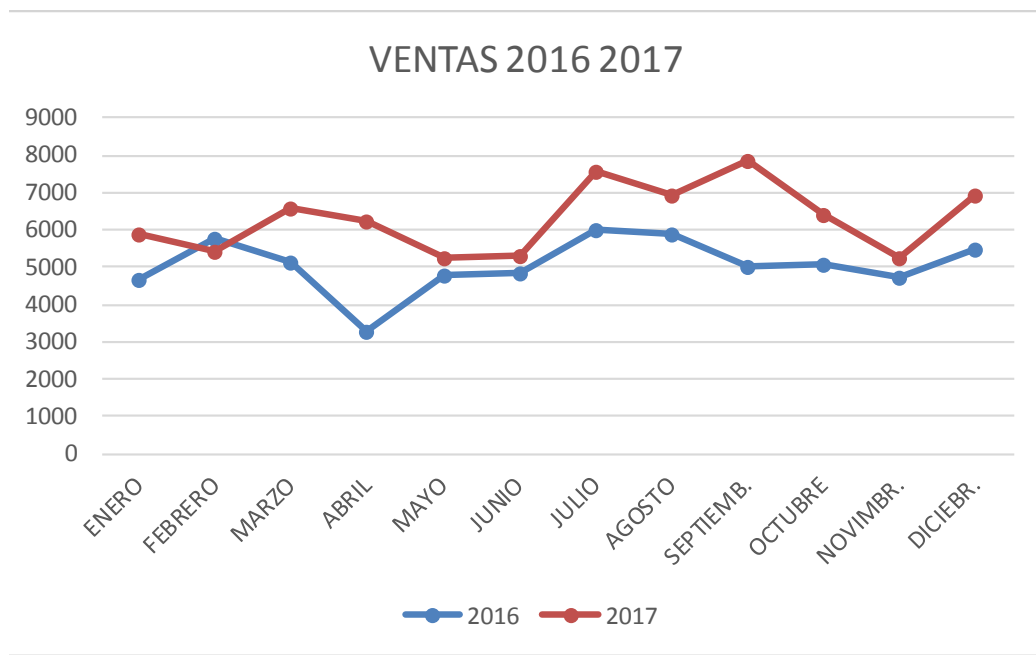


Figura 58: Comparativo Ingresos 2016 y 2017

Fuente: Taller AEOM

CONCLUSIONES

- Las alternativas estratégicas que se aplican los talleres automotrices no son aisladas sino integrales y engloban todos los procesos que se realizan para el mantenimiento automotriz.
- La capacidad instalada en el taller AEOM estaba directamente influenciado por la disposición de las instalaciones, las distancias y tiempos que se empleaban para realizar las operaciones y cuya reducción incide de forma directa sobre los costos y la productividad.
- En mantenimiento automotriz se encuentra el importante aporte que tiene el conocimiento profundo de los sistemas automotrices, su interrelación con otros sistemas y su permanente evolución para equiparse con herramientas físicas y virtuales para ejecutar su trabajo en el menor tiempo pues ello afecta a los costos y estos a la competitividad.

RECOMENDACIONES

- Establecer planes estratégicos a largo y corto plazo de forma integrada tomando en cuenta los procesos en los que se desenvuelven las actividades de mantenimiento automotriz y su evolución, que involucre activamente a los miembros de su equipo de trabajo.
- Medir periódicamente los métodos de trabajo en sus desplazamientos, disposición de herramientas y equipos, insumos que contribuyen a la reducción de tiempos, su influencia en los costos y fijarse metas para su dinámica optimización.
- Evaluar y actualizar el conocimiento del equipo de trabajo sobre tecnologías automotrices, sus principios básicos, la necesidad de equipos, herramientas y la resolución de problemas empleando los recursos disponibles en el menor tiempo posible ajustándose a los parámetros como herramienta habitual de resolución de problemas, creando una base de datos la cual permita reducir los tiempos de futuros trabajos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdisamad, B., Abdullah, Z., & Sheikh, R. (2013). Management Control Sistem. A reviw of literature and a theoretical framework for future research. *European Journal off business and management*, Malaysia.
- AEADE. (15 de octubre de 2017). Estadísticas del sector automotriz. *Indicadores del sector automotriz*. Quito, Pichincha, Ecuador: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador.
- AEADE. (15 de octubre de 2105). EStadoisticas del sector automotriz. *Indicadores del sector automotriz*. Quito, Pichincha, Ecuador: Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador.
- Afeyf, I. H. (2010). Releability Centered Maintenance Methodology and application Case Study. *Scir*, 863-873.
- Albán, L., & Lara, E. (2017). Propuesta de metodología para la gestión de mantenimiento de equipos y sistemas de uso médico. *Publicando*, 143-153.
- Alvarez, M. (2014). Desarrollo metodológico de Sistemas de Control Aplicando ingeniería conducida por modelos. *Actas XXXV*, 1-3.
- Amarria, D., Fety, I., & Bagus, P. (2017). Implementation of 5s method of ergonomic laboratory. *Moime*, 1-11.
- Anthony, R. (1965). *Planing and Control Sistem*s. Texas: studies and Management Control.
- Anthony, R., & Govindarajan, V. (2002). *Sistemas de control*. La Mancha: Mc Gaw Hill .
- Ardila, M., Martinez, W., & Olmos, L. (2015). Outsourcing del mantenimiento, una alternativa de gestión de activos en el sector productivo de bienes y servicios. *Cuaderno Activa*, 123-133.
- Arenas, M., Freire, G., & Álvarez, F. (2017). Estrategias para aumentar la seguridad del paciente en hemodialisis: Aplicación del sistema de modal de fallos AMFE. *Nefrología*, 608-621.
- Arévalo, J. (2013). Cómo tomar mejores decisiones en su empresa. *Goldratt Consulting*, 1-29.
- Baro, M., Piña, M., Romero, R., & Romero, J. (2016). Índice de capacidad para distribución Weibull. *Culcyt procesos de producción*, 97-107.
- Becerra, W., & Hicapie, D. (2014). Los costos ambientales en la sostenibilidad empresarial. Propuesta para su valoración y revelación contable. *Universidad de Antioquia*, 173-195.

- Blanco, J., Bosoer, L., & Apaolaza, R. (2014). Gentrificación , Movilidad y Transporte: Aproximaciones coincceptuales y ejes de indagación. *Revista de geografía Norte Grande*, 6-9.
- Bottini, R. (29 de Octubre de 2008). Modelos matemáticos para optimización de remplazo preventivo e inspecciones. *Congreso nacional de mantenimiento*. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: Comité argentino de mantenimiento.
- Bravo. (2009). *Gestión de Procesos*. Santiago: Evolución S.A.
- Bravo, J. (2009). *Gestión de Procesos*. Santiago: Editorial Evolución S.A.
- Burgos, C. (2006). Principios básicos del TPM. *Epoch*, 15-18.
- Cáceres, M. (2004). Como incrementar la competitividad del negocio mediante estrategias de gerenciar el mantenimiento. *ICS Grup S.A.*, 2-3.
- Cárcel, F., & Rodríguez, M. (2013). Mantenimiento industrial y conocimiento tácito. *Universidad Politécnica de Valencia*, 37-38.
- Chenhall, R. (2003). Management control systems design within its organizational context: finding from contingency based in research and directions for the future. *PERGAMON*, 127-168.
- Clairand, J., & Vera, J. (2015). Modelado de vehículo eléctrico en un trayecto típico de la ciudad de Quito. *Revista Escuela Politécnica Nacional*, 1-6.
- Club de mantenimiento. (2014). Optimización integral del mantenimiento. www.clubbemanenimiento.com.ar, 1.
- Coba, E., Díaz, J., & Erica, T. (2017). *Los sistemas de información empresarial para la gerencia de las pymes*. Madrid: Editorial académica española.
- COOTAD. (19 de Octubre de 2010). Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización. *Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización*. Quito, Pichincha, Ecuador: Registro oficial 303.
- Covarrubias, R., & Fuentes, A. (2013). Desarrollo de un sistema experto para el diagnóstico de fallas automotrices. *Universidad de Colima de México*, 83-91.
- Crespo, A. (2009). *The maintenance management framework*. London: Springer.
- David, F. (2003). *Administración estratégica*. México: Pearson Education.
- Denton, T. (2017). *Advanced Automotive Fault Diagnosis*. New York: Routledge.
- Díaz, D. (2014). Transporte y logística en la economía mundial. *Revista de economía mundial*, 19-22.
- Duque, M., & Osorio, J. (2003). Sistema de costeo basado en actividades aplicado al sector de la salud. *Primer congreso de la asociación uruguaya* (págs. 113- 134). Punta del Este: Universidad de Antioquia.

- Duque, M., Osorio, J., & Agudelo, D. (2011). Costos estándar y su aplicación en el sector manufacturero colombiano. *Grupo de Investigación Contable de la UNiversidad de Antioquia*, 521-545.
- Ecuador, C. N. (2010). *COOTAD*. Quito: Registro Oficial 303.
- Ellis, G. (2012). *Control System Design Guide*. Oxford: Botterworth Heinermman.
- Erazo, W., Quiroz, J., Salazar, B., & Pallo, A. (2017). Modelación del parámetro de identificación de diagnóstico PIDs del sensor de tempetarura, mediante regresión no lineal. *Innovar resear jurnal*, 112-122.
- Esmaelian, G., Tahan, A., Hamed, M., & Divanipoor. (2015). Developing and Optimization model for depending the preventive maintenace period for critical machinaries using FMEA and ANP. *International Journal of engineering and technical research*, 1-6.
- ESPAE-CEEMP. (18 de Octubre de 2010). Desarrollo de planes de negocio. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Espinosa, F. (2015). *Identificación de sistemas de gestión para mantenimiento industrial*. Talca: Universidad de Talca.
- Fernandez, V. (2013). Estado, Producción y Desarrollo. *Revista estado y políticas públicas*, 1-7.
- Foladory, G. (2002). Avances y límites de la sustentabilidad social. *Economía Sociedad y territorio*, 1-23.
- Fuentes, T., & Luna, M. (2011). Análisis de tres modelos de planificación estratégico bajo cinco principios de pensamiento complejo. *REdip. Unexpo*, Venezuela.
- García, S. (2003). *Organización y Gestión Integral del Mantenimiento*. Madrid: Editorial Díaz de Santos S.A.
- García, S. (2010). *Organización y Gestión del Mantenimiento*. Madrid: Editorial Díaz de Santos, S.A.
- Gómez. (2014). Modais de Trasporte: Ferroviario, Aereo, portuario. *Anais do salao Internacinal*, 1-15.
- Gómez, V., & Palao, G. (2009). *Diez claves para ser un empresariode éxito*. Lima: Palao editores.
- González, F. (2004). *Auditoría del Mantenimiento e Indicadores de Gestión*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Guía, M. (2016). *Aplicación del modelo Costo-Volumen-Utilidad en el presupuesto de la asociación América Oeste*. Trujillo: UNiversidad de TRujillo.
- Gutierrez, E. (2002). *Sistemas de inyección no cartográfico para motores de ciclo otto*. *Gestión de transitorios*. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.

- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Educación.
- Heranadez, R., Rodriguez, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McgrawHill.
- Herath, S. (2006). A framework management for control research. *emeraldinsight*, 895-915.
- Hernandez, R., Rodriguez, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McgrawHill.
- Hernández, A., Noriega, D., & Medina, A. (2012). Inserción de la Gestión por Procesos en Instituciones Hospitalarias. *Univesidad de Matanzas*, 739-756.
- Hernández, E., & Navarrete, E. (2000). Sistema de cálculo de indicadores para mantenimiento. *Conferencia Internacional de ciencias empresariales* (págs. 1-10). Habana: Centro de estudios de innovaión y mantenimiento.
- Hernández, S., & Pulido, A. (2011). *Fundamentos de gestión empresarial*. México: Mc Graw Hill.
- Herrera, L., Medina, A., & Naranjo, G. (2010). *Tutoría de la Investigación Científica*. Ambato: Maxtudío.
- Jara, G., Castañeda, J., & Gómez, L. (2003). Siatema de Costeo basado en Actividades como herramienta de presupuesto inteligente para Bogotá Colombia. *Ponencia en III Congreso de Costos* (págs. 1-26). Punta del este: Universidad de Antioquia.
- Jimurzina, A., Pérez, G., & Sánchez, R. (2015). Políticas de logística y movilidad para el desarrollo sostenible de la integración regional. *CEPAL*, 1-12.
- John Moubray. (2004). *Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad*. Barcelona: Aladon LLC.
- Kuo, B. (1996). *Sistemas de Control Automático*. México: Prentice hall.
- Lalama, F. (2013). Cluster artesanal de Tungurahua. *Gobierno provincial de Tungurahua*, 3.
- Lara. (2014). *De sistema mecánico a sistema tecnológico complejo*. Xochimilco: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.
- Lara, A. (2014). De sistema mecánico a sistema lógico complejo. *El caso de los automóviles*, 1-7.
- Lara, A., Pozo, S., Corrales, D., & Rubio, S. (2015). Análisis modal de fallos y efectos aplicado al área de ensayos clínicos. *Revista de la OFIL*, 145-153.
- Leo, A. (2012). Movilidad, Sustantabilidad y Combustibles de los sistemas de transporte rápido de autobús en México. *Ensayos Interciencia*, 1-19.
- Lizarraga, C. (2006). Movilidad Urbana Sostenible: Un reto para las ciudades del siglo XXI. *Economía Sociedad y Solidaria*, 1-10.

- Lizarraga, C. (2012). Expansión metropolitana y movilidad: El caso de Caracas. *EURE (Santiago)*, 1-38.
- Londoño, O., Maldonado, L., & Calderón, L. (2014). *Guía para construir estados de arte*. Bogotá: ICNK.
- López, M., Gómez, A., & Hernández, S. (2011). Sistema de costos ABC en la mediana empresa industrial mexicana. *La contabilidad de costos y la financiación de la pyme*, 23-43.
- Lozano, J., Keith, R., & Fonseca, I. (2014). Desarrollo e implementación de un sistema de costos de calidad en una empresa del sector automotriz que permitan identificar y cuantificar las oportunidades de mejora. *Industrial Data Revista de investigación*, 9.
- mantenimiento, O. y. (2001). *Martínez, L.* Caracas: Instituto Superior de Investigación y Desarrollo.
- Martínez. (2010). *Manual práctico del automóvil*. Madrid: Cultural S.A.
- Martínez, F., & Villada, J. (2013). Un modelo de dinámica de sistemas para la administración de inventarios. *Soluciones de Posgrado EIA*, 121-135.
- Martinez, L. (2001). *Organización y Planificación de Sistemas de Mantenimiento*. Caracas: Instituto Superior de Investigación y desarrollo.
- Mora, E., & Vera Mary y Melgarejo, Z. (2015). Planificación Estratégica y Niveles de competitividad de las Mipymes del sector comercio. *Estudios Gerenciales*, 79-87.
- Moreno, J., & Uribe, J. (2015). Análisis competitivo por parte de los talleres de servicio automotriz, mediante el uso de valor percibido por el cliente. *Ad-minister*, 73-99.
- Moubray, J. (2000). *Mantenimiento centrado en la confiabilidad*. Reino Unido: Aladon Ltd.
- Murillo, W. (2001). Gestión del mantenimiento, hacia una línea de investigación. *CINTEX*, 65-68.
- NASA. (30 de Octubre de 2008). *rcm guide reliability-centered maintenance guide*. Obtenido de rcm guide reliability-centered maintenance guide: https://fred.hq.nasa.gov/Assets/Docs/2015/NASA_RCMGuide.pdf
- Normalización, I. E. (2002). *NTE INEN 2 204:2002*. Quito: INEN.
- Ornelas, M. (2015). *Administración de centros de servicio automovilístico*. México: Trillas.
- Orosco, J. (2013). una aproximación al desarrollo de un sistema de transporte masivo a través de la dinámica de sistemas. *S&T*, 1-29.
- Pardo, C. (2009). *Los cambios en los sistemas integrados de transporte masivo en las principales ciudades de América Latina*. Santiago: CEPAL.
- Parra, C. (2009). *Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad*. Sevilla: Universidad de Sevilla.

- Paulo, R. (2014). Indicadores de mantenimiento: Qué medir y porqué. *Indicadores*, 14-18.
- Pauro, R. (2012). *Indicadores de mantenimiento: Qué se debe medir y porqué*. Buenos Aires: Pauro y Asociados.
- Pérez. (2001). Telemática: Un nuevo escenario para el transporte automotor. En G. Pérez, *Telemática: Un nuevo escenario para el transporte automotor* (págs. 76-65). Santiago: CEPAL.
- Pérez, J. (2009). *Gestión por procesos*. Madrid: Esic Editorial.
- Pérez, R., Salazar, A., & Foster, W. (2013). El efecto de la distancia al mercado sobre la pobreza rural en la Región metropolitana de Santiago. *EURE (Santiago)*, 1-10.
- Piña Ochoa, A. (2014). *Administración estratégica de las competencias laborales de la industria textil*. Querétaro: Universidad de Querétaro.
- Pranav, S., Andrew, A., & Sumanan, S. (2015). Maintenance Strategic selection using Fuzzy FMEA and integer programmig. *Conferencia internacional en producción e ingeniería industrial*, 502-508.
- Quintana, A. P., & Casal, R. (2015). Desempeño de cartas de control estadístico con límites bilaterales de probabilidad. *Ingeniería, Investigación y tecnología*, 143-156.
- Rajev, K., Rity, D., Nitika, G., & Depam, G. (2017). Synergistic Impact of Total Quality Manegement and total productive maintenance on manufacturing perfomance. *Indian Jurnal of science an technology*, 10-24.
- Ramos, A. (2015). Los paradigmas de la Investigación Científica. *Universidad de las Américas UNIFE*, 9-17.
- Rey, F. (2001). *Mantenimiento Total de la Producción*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Reyes, J., & Rojas, I. (2014). *Impacto del sistema de control de gestión en el aprendizaje de las empresas multidomésticas del sector automotriz en Colombia*. Bogotá: Universidad del Rosario.
- Reyes, J., & Rojas, I. (2015). *El Motor*. Ambato: UTA.
- Rincón, C., & Villareal, F. (2009). *Costos, Decisiones empresariales*. Colombia: Ecoe ediciones.
- Robayo, G. (2014). *Finanzas para directivos*. Guayaquil: Pricewaterhousecoopers.
- Roberth, A. &. (1999). *Sistemas de Control de Gestión*. Barcelona: Mc Graw Hill.
- Salazar, R., Rojano, A., Figueroa, E., & Pérez, F. (2006). Aplicaciones de la distribución Weibull en la ingeniería de la confiabilidad. *Comeme UAM*, 148-161.
- Sánchez, A. (2001). *Modelos matemáticos para la obtención de políticas óptimas de mantenimiento, caracterización y aplicación práctica*. Sevilla: Universidad de Sevilla.

- Shafiee, M., & Chukova, S. (2013). Maintenance model in warranty: A literature review. *ELSEVIER*, 2-5.
- Shirose, K. (2017). *TPM Workshop leaders*. New York: Taylor & Francis.
- Sica, D., Sarlan, M., Rossini, D., & Figueroa, J. (2012). *El futuro del sector automotriz en el mundo 2025*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Velasco, V. (2002). *Muestreo y Tamaño de Muestra*. Torreón: e-libro.net.
- Viveros, P., & otros, &. (2012). Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento y sus principales herramientas de apoyo. *Ingeniare*, 125-138.
- Vivir, P. B. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. En C. N. Vivir, *Plan Nacional del Buen Vivir* (págs. 37-45). Quito: Registro Oficial.

ANEXOS

Anexo 1 Encuesta a jefes de talleres automotrices 2016

Encuestas sobre estrategias de control en Talleres de servicio automotriz					
Objetivos: Determinar que estrategias de control aplicados a las operaciones de mantenimiento automotriz contribuyen a la reducción de costos en los talleres automotrices de la sierra central del Ecuador.					
Sujeto: Jefes de taller automotrices, Gerentes de servicio automotriz, Propietarios de talleres automotrices.					
Doc.: 0024 Elaborado por: Ing. Patricio Ortega Fecha de elaboración: 2016 05 20					
Escoja del 1 al 5 tomando en cuenta 1 poco y 5 mucho					
1.- ¿Considera Ud. que el control de operaciones de mantenimiento en su taller, contribuye a la reducción de costos	1	2	3	4	5
Marque con una x la respuesta que considere					
2.- ¿Qué estrategia de control en sus operaciones de mantenimiento? ITPM, 2 RCM, 3 RCA, 4 Mantenimiento Clase mundial, 5 Observación y registro de actividades	1	2	3	4	5
3.- A la hora de controlar los procesos de mantenimiento Usded compara los parámetros, estándares e indicadores con valores preestablecidos en manuales. 1 Nunca, 2 Así nunca, 3 A veces, 4 Casi siempre, 5 Siempre					
4.- Ordene del 1 al 5 la prioridad para una estrategia de control 1 Mano de obra, 2 Materia prima, 3 Método de trabajo, 4 Instalaciones 5 Máquina y herramientas. Escriba su prioridad en números	MO	MP	MT	INST	MH
5.- Ordene del 1 al 5 la prioridad de los procesos para una estrategia de control: 1 Recepción del vehículo, 2 Diagnóstico de sistemas, 3. Reparación y mantenimiento de sistemas, 4 Pruebas estacionarias y de ruta, 5 Registro de la información	RV	DS	RM	PER	RI
6.- Escoja uno. El Ámbito en que tienen mayor influencia una estrategia de control según su criterio sería: 1 Conocimiento de sistemas automotrices, 2 Equipos y herramientas, 3 Stock de repuestos, 4 Sistema informático de registro, 5 Monitoreo por video cámaras.	CSA	EH	SR	SIR	MVC
7.- Ordene de 1 a 5 el peso de los costos de sus operaciones tienen 1 Mano de obra, 2 Mantenimiento de Instalaciones, 3 Intereses 4 Insumos, 5 Servicios generales	MO	MI	INT	INS	SG
8.- Seleccione cual de las siguientes herramientas emplea para su control de costos: 1 Libro diario, 2 Estados de Situación o Balance, 3 Estado de resultados o Pérdidas o ganancias, 4 Kardex 5 Programas contables (Mónica).	LD	ES	ER	KX	PC
Seleccione una opción entre 1 poco y 5 mucho					
9.- Los costos que representan la subutilización de instalaciones, equipos y herramientas y su incidencia en los costos	1	2	3	4	5
Señale 1 poco y 5 mucho					
10.- ¿Considera Usted que el mantenimiento de sus máquinas, herramientas e instalaciones contribuyen a la reducción de costos en las operaciones de servicio automotriz para sus clientes?	1	2	3	4	5
Gracias por su colaboración					
ENCUESTADO					

Anexo 2 Cuadro de mantenimiento programado para vehículos según fabricante

ASISTENCIA ELECTROMECÁNICA OPRTEGA MPORALES											
Documento:	MANTENIMIENTO PROGRAMADO										
Fecha de elaboración:	2017 06 22					Elaborado por: Ing. Ptricio Ortega					
Marca: Chevrolet	Modelo: Aveo	Año: 2008			Motor: 1600						
Actividades: I : Inspeccione y repare, cambie, si fuera necesario											
FRECUENCIA		A: Ajuste			R: Remplace						
Tiempo en Meses		6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
Kilómetros x1000Km	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
SISTEMAS Y ELEMENTOS											
Calibración de Válvulas			I		I		I		I		
Bandas Trapezoidales	A	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Correa distrib y templador		CAMBIE CADA 80.000 KILÓMETROS									
Aceite y Filtro de motor		CAMBIE CADA 3.000 KILÓMETROS									
Termostato					R				R		
Refrigerante			R		R		R		R		R
Limpieza inyectores		I		I		I		I		I	
Filtro de Aire	I	I	I	R	I	R	I	I	R	I	I
Filtro Combustible		I	R	I	R	I	R	I	R	I	R
Bujías			I	R	I		R	I		R	I
Batería		I	I		I		I		I		I
Líquido de Freno		I	I	I	R	I	I	I	R	I	I
Grasa cojinetes de rueda					R				R		
Aceite transmisión manual		I	I		I		I		R		I
Pernos de chas y carrocer		A		A		A		A		A	
Nuemáticos Inflado		Cada 3000KM									
Rotación Neumáticos	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Chequeo Eléctrico	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
	Por Realizar										
	Realizado										

Nota: Estos datos son tomados del manual de usuario del vehículo emitido popr la casa fabricante.

Anexo 3 Diagrama de procesos de mantenimiento en talleres AEOM 2016

Método anterior	<input checked="" type="checkbox"/>	Método propuesto	<input type="checkbox"/>				
Sujeto del diagrama:	Reparación Motor Hilux 2.7			Fecha inicio: 2016 03 20			
Departamento:	Taller			Fecha fin: 2016 03 26			
El diagrama comienza en la recepción del vehículo y termina en la entrega del mismo							
Diagrama Nro. 1	Hoja Nro. 1 de 1						
Distancia (mts)	Tiempo (mins)	Símbolo de diagrama					Descripción del Proceso
		Operac.	Desplaz.	Control	Almc.	Demor	
3	5	○					Recepción y estación vehículo
10	30	○					Desmontaje carcasa caja c
4	20	○					Desmontaje radiador
40	10		⇒				Traer herramientas extraer mot
2	60	○					Sacar motor
2	20	○					Sacar embrague
6	60			□			Desmontaje frente motor
20	60		⇒				Retirar carters
1	30	○					Sacar cabezote
40	60		⇒				Desmontar pistones
6	30	○					Extracción cigüeñal
6	30			□			Desmontaje válvulas
6	120					⊔	Dejar rectificadora
3	60	○					Compra repuestos
40	120		⇒				Arreglo radiador
40	120			□			Limpieza block y cabezote
40	120			□			Armado cabezote
1	30	○					Montaje cigüeñal
1	120		⇒				Armado rines y pistones
40	60	○					Montaje cadena 2
10	30	○					Montaje cabezote
5	30	○					Armado cadena 1
5	30	○					Colocación tapa cadena
5	60	○					Armado carters
5	120		⇒				Montaje accesorios
5	30	○					Montaje volante y kit emb
5	30	○					Centrar caja y vehículo
40	120		⇒				Incertar motor
5	60	○					Coger carcasa y bases motor
40	120		⇒				Instalación mangueras, sensor
80	30	○					Montaje radiador, bandas
80	60		⇒				Prendida y pruebas
40	30	○					Facturación
636	1915	19	9	4		1	

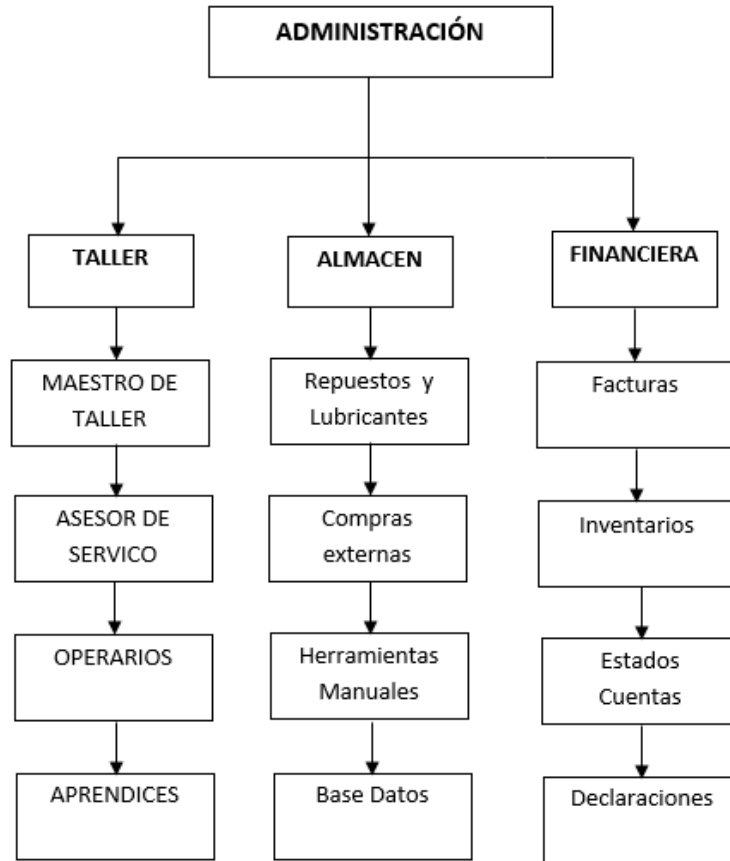
31,91 horas se tardó en reparar el motor con este recorrido.

DIAGRAMA DE PROCESO EN EL TALLER AEON A PARTIR DEL 2017							
Método actual	<input type="checkbox"/>	Método propuesto	<input checked="" type="checkbox"/>				
Sujeto del diagrama:	Reparación Motor Hilux 2.7			Fecha inicio: 2017 04 06			
Departamento:	Taller			Fecha fin: 2017 04 10			
El diagrama comienza en la recepción del vehículo y termina en la entrega del mismo							
Diagrama Nro. 1	Hoja Nro. 1 de 1						
Distacia (mts)	Tiempo (mins)	Símbolo de diagrama					Descripción del Proceso
		○ Operac.	⇒ Desplaz.	□ Control	▽ Almc.	D Demor	
3	5	○					Recepción del vehículo
10	8		⇒				Estacionadel vehículo
4	60	○					Desmontaje pernos carcaza caja
6	20		⇒	□			Desmontaje radiador
2	5	○					Traer herramien. extraer motor
2	120	○					Sacar motor
6	20			□			Sacar embrague
6	30		⇒				Desmontaje frente motor
1	60	○					Retirar carters
6	30		⇒				Sacar cabezote
6	30	○					Desmontar pistones
6	30	○					Extracción cigüeñal
6	30	○					Desmontaje válvulas
3	75					D	Dejar rectificadora
6	75		⇒				Compra repuestos
1	30	○					Arreglo radiador
1	120			□			Limpieza block y cabezote
1	120	○					Armado cabezote
1	60		⇒				Montaje cigüeñal
6	30	○					Armado rines y pistones
6	30	○					Montaje cadena 2
6	20	○					Montaje cabezote
3	30	○					Armado cadena 1
3	30	○					Colocación tapa cadena
6	20	○					Armado carters
6	45	○					Montaje accesorios
9	20	○					Montaje volante y kit embrague
12	45	○					Centrar caja y vehículo
6	45	○					Incertar motor
6	45	○					Coger carcaza y bases motor
12	60	○					Instalación cableados y sensores
6	45	○					Montaje radiador y fluidos
12	45		⇒				Prendida y pruebas
12	10		⇒				Facturación
6	3				▽		Estacionamiento
194	1451	23	8	3	1	1	

24,18 horas se tardó en reparar el motor con este recorrido.

A) Análisis comparativo de los diagramas de procesos						
TABLA COMPARATIVA DE RESULTADOS						
	Actual	Propuesto	Difer.	%	MEJORA (%)	
Distancias (mtr)	636	194	442	327,84	227,84	
Tiempos (min)	1915	1451	464	131,98	31,98	
Operaciones	19	23	-4			
Desplazamiento	9	8	1			
Demoras	1	0	1			
Controles	4	3	1			
B) Incidencia en los costos						
Los costos de hora taller		Costo H	Tiempo	Costo T		
Operaciones antes de mejora		6	31,9167	191,5		
Operaciones despues de mejora		6	24,18	145,1		
C) Incidencia en Utilidad						
Utilidad bruta para el Taller		Cobro	Costo	Utilidad		
Utilid. Antes = Ingresos - Egresos		300	191,5	108,5		
Utilid. Actual = Ingresos - Egresos		300	145,1	154,9		

Anexo 4 Organigramas estructural de AEOM 2017



Anexo 5 Resultados financieros antes de la mejora

Estado de Resultados	Real 2015	Real 2016
Ventas Netas	\$ 61.848,00	\$ 62.481,82
Compras	\$ 25.423,05	\$ 23.887,26
Costo de mercaderías vendidas		
Ventas	\$ 37.108,80	\$ 37.489,09
Ingreso Mano de obra	\$ 24.739,20	\$ 24.992,73
Ventas totales	\$ 11.132,64	\$ 11.246,73
Margen Bruto	\$ 35.871,84	\$ 36.239,45
Gastos de Administración	\$ 28.080,00	\$ 26.510,40
	\$	
Gastos de Ventas	-	\$ -
	\$	
EBITDA	7.791,84	\$ 9.729,05
	\$	
Depreciación	1.252,30	\$ 1.431,20
	\$	
EBIT o BAIT	6.539,54	\$ 8.297,85
	\$	
Gastos Financieros	-	\$ -
	\$	
EBT o BAT	6.539,54	\$ 8.297,85
	\$	\$
Impuestos	864,00	889,92
	\$	
Beneficio Neto	5.675,54	\$ 7.407,93

MATRIZ DE IMPACTO CRUZADO PARA LA SELECCIÓN DE OPCIONES ESTRATÉGICAS

<p style="text-align: center;">EXTERNALIDADES</p> <p style="text-align: center;">INTERNALIDADES</p>	<p style="text-align: center;"><u>OPORTUNIDADES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •Crecimiento del parque automotor •Envejecimiento vehicular •Incentivos al sector productivo •Acceso a financiamiento •Apertura comercial 	<p style="text-align: center;"><u>AMENAZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •Incremento de competencia •Riesgo País •Inestabilidad política •Altos intereses •Contracción económica 		
<p><u>DEBILIDADES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •Capitales limitados •Liderazgo unidireccional •Competencias limitadas •Equipo trabajo frágil 	<ul style="list-style-type: none"> •Control de costos de producción •Asignación de funciones •Preparación en competencias •Programa de capacitación 	<ul style="list-style-type: none"> •Dinamizar los procesos •Diversificar servicios •Programas de mejora continua 	OPCIONES ESTRATÉGICAS	
<p><u>FORTALEZAS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> •Estructura organizada •Reglas claras •Experiencia en Sistemas Automotrices •Manejo de información 	<ul style="list-style-type: none"> •Difundir características servicio •Sostener y mejorar mecanismos •Uso eficiente de recursos •Uso eficiente de recursos 	<ul style="list-style-type: none"> •Conocer información del mercado •Actualizar datos •Crear instrumentos de diagnóstico 		

C) Repuestos Necesarios

NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS
Juego de empaques		Juego de empaques	
Juego de Rines		Juego de Rines	
Juego de Válvulas		Juego de Válvulas	

Anexo 8 Plan de capacitación para AEOM 2017

ASISTENCIA ELECTROMECHANICA ORTEGA MORALES

Documento: PROGRAMA DE CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL

Elaborado por: Ing. Patricio Ortega

Fecha de elaboración: 02 de Febrero de 2017

Curso	Fecha Inicio	Fecha Fin	Objetivos	Presupuesto	Beneficio
Atención Al cliente	Febrero 2017	Febrero 2017	Mejorar la imagen del taller	\$ 50	Rentabilidad
Electricidad Automotriz	Marzo 2017	Marzo 2017	Aprovechar oportunidades	\$60	Productividad
Metrología	Abril 2017	Abril 2017	Comprender principios básicos	\$40	Eficiencia
Metodología del trabajo	Mayo 2017	Mayo 2017	Disminuir tiempos en reparaciones	\$60	Productividad
Seguridad y Salud Ocupacional	Junio 2017	Junio 2017	Cuidar la salud de los trabajadores	\$20	Trabajo Seguro
Primeros Auxilios	Julio 2017	Julio 2017	Preparar a personal ante una emergencia	\$80	Evitar pérdidas mayores
Manejo de Equipo automotriz	Agosto 2017	Agosto 2017	Mejorar cobertura técnica	\$30	Mayor cobertura
Mejoramiento continuo	Septiembre 2017	Septiembre 2017	Descubrir nuevas y mejores formas de trabajar	\$40	Incrementar servicios
Calidad Total	Octubre 2017	Octubre 2017	Hacer las cosas bien y a la primera	\$80	Crecimiento sustentable
TOTAL				\$460	

Anexo 9 Planificación en Gestión Integral AEOM 2017

Asistencia electromecánica ortega morales

Programación semanal

Departamento: taller

Fecha: 2017 01 20 Elaborado por: Ing. Patricio Ortega

Para: Tec. Jorge Bimos

Ámbito: Gestión Ambiental

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	MATERIALES	FECHA INICIO	FECHA FIN
Mantener instalaciones óptimas	Huecos en la puerta por humedad			
Preservar y disponer máquinas y herramientas	Lubricación, Limpieza, calibraciones, pintura de equipos mecánicos e hidráulicos			
Cumplir normas ambientales, fiscales, municipales, gubernamentales, gremiales	Elaborar el plan anual de actividades Inspección de consumos y desechos medir Señalizar			
Especializar en sistemas automotrices	Comprobadores de alternadores y motores de arranque			
Optimizar los recursos	Estudio de manuales de herramientas y equipos			

Anexo 10 Cuadro de mando integral (Balance scorecard)

Elaborado por: Ing. Patricio Ortega

Fecha de elaboración: 2018 07 13

Con datos de la matriz FODA AEOM 2017

Dimensiones	a) Objetivos Estratégicos	b) Indicadores	c) Blancos Metas	d) Programas de acción
Perspectiva financiera	Rentabilidad Crecimiento	ROI = Utilidad/Activos x 100. Patrimonio= Activos - Pasivos	10% \$ 26.000	Fijar estándares y dar incentivos por cumplimiento
Perspectiva del cliente	Fidelidad Satisfacción del cliente	Manual de procedimientos (%) avance de trabajos realizados. Cumplimiento=Ofrecido/Entregado x 100	5% 80% <	Mejorar las comunicaciones cliente taller con informes mensuales
Perspectiva del proceso interno	Uso eficiente de recursos Crear instrumentos de diagnóstico	Eficiencia= Obtenido/Invertido x 100.	80% <	Llenar registro de trabajos y analizar mejoras
Perspectiva aprendizaje y crecimiento	Diversificar servicios Satisfacción de empleados	Aumento de un ítem anual (Sueldas escapes, catalizadores para el 2018) Analizador de gases para 2019.	\$1000 \$4000	Implementar programa de capacitación