

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		i(109)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	JHON EDINSON BARBOSA SANCHEZ
FACULTAD	INGENIERIA
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERÍA MECÁNICA
DIRECTOR	GERSON DAVID CLAVIJO ORTIZ
TÍTULO DE LA TESIS	DISEÑO DE UN PLAN DE MATENIMIENTO BASADO EN EL TPM PARA EL CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR EL COCHE OCAÑA N.S.

RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EL PLAN DE MANTENIMIENTO ESTA DISEÑADO PARA QUE LA EMPRESA PUEDA EJERCER SU PROPIA MATENIMIENTO DEBIDO A QUE ESTA BASADO EN LAS FILOSOFIAS DEL TPM SE REALIZO UN SISTEMA DE INFORMACION LA CUAL CUENTA CON UNA BASE DE DATOS DE LA EMPRASA AMPLIA DE LAS MAQUINAS PARA QUE EL MANTENIMIENTO SEA AUTONOMO Y SISTEMATIZADO

ADICIONAL AL PLAN DE MANTENIMIENTO, SE CREÓ UN FORMATO DE HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS DONDE SE CONSIGNARÁN TODAS LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO, PRODUCTIVO TOTAL.

CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS:	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:
----------	---------	----------------	---------



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

**DISEÑO DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO BASADO EN EL TPM PARA EL
CENTRO DE DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR EL COCHE OCAÑA N.S.**

AUTOR

JHON EDINSON BARBOSA SANCHEZ

COD: 181180

**Trabajo de grado modalidad de pasantías, presentado como requisito para optar por el
título de ingeniero mecánico**

DIRECTOR

GERSON DAVID CLAVIJO ORTIZ

INGENIERO MECÁNICO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA

FACULTAD DE INGENIERÍAS

INGENIERÍA MECÁNICA

INDICE

Capítulo 1. Diseño De Un Plan De Mantenimiento Basado En El Tpm Para El Centro De Diagnóstico Automotor El Coche Ocaña N.S.....	1
1.1 Descripción de la empresa	1
1.1.1 Misión.	2
1.1.2 Visión.....	2
1.1.3 Objetivo de la empresa.....	3
1.1.4 Descripción de estructura organizacional de la empresa..	3
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fui asignado.	5
1.2 Diagnóstico inicial del proyecto asignado	5
1.2.1 Matriz DOFA.....	6
1.2.2 Planteamiento del problema.	6
1.3 Objetivos.	7
1.3.1 Objetivo General.	7
1.3.2 Objetivos específicos.	7
1.4 Descripción de las actividades.	8
Capítulo 2. Enfoques referenciales	9
2.1 Enfoque conceptual.....	9
2.1.1 ¿Qué es el mantenimiento?	9
2.1.2 Historia y evolución del mantenimiento.	11
2.1.3 Tipos de mantenimiento.....	13
2.2 Objetivos	21
2.2.1 Objetivos operativos.	21
2.2.2 Objetivos organizativos.	21
2.3 Características	22
2.3.1 Pilares del TPM.....	23
2.3.2 Mantenimiento autónomo..	23
2.3.3Mantenimiento planeado.....	24
2.3.4 Mantenimiento de calidad.....	25
2.3.5 Herramientas.	25
2.3.6 Herramientas de capacitación.	26
2.4 ¿Qué es un CDA?.....	28
Capítulo 3. Informe y cumplimiento de trabajo.....	29
3.1 Presentación de resultados	29
3.1.1 Objetivos específico.....	29

3.1.2 Impartir capacitaciones de mantenimiento a los empleados del centro de diagnóstico automotor el coche	79
3.1.3 Implementar un sistema de información que facilite el control de mantenimiento para la empresa C.D.A el coche.....	84
Capítulo 4. Diagnóstico final	91
Capítulo 5. Conclusiones	92
Capítulo 6. Recomendaciones.....	93
Bibliografía	94
Referencia	95

Lista de tablas

Tabla 1. Matriz DOFA.....	6
Tabla 2. Descripción de las actividades.....	8
Tabla 3. Codificación equipo pista mixta.....	65
Tabla 4. Codificación de equipo de pista de motos.....	66

Lista De Figuras

Figura 1. Organigrama CDA el coche,	4
Figura 2. muestra de la evolución del mantenimiento con el pasar del tiempo,	10
Figura 3. Banco de suspensión del CDA,	35
Figura 4. Plataforma del banco de suspensión del CDA,	36
Figura 5. Muestra del daño del teflón por fatiga,	37
Figura 6. Muestra falla del resorte por fatiga,	37
Figura 7. Muestra el banco de suspensión del CDA el coche,	39
Figura 8. Muestra daño en la chumacera del freno metro,	39
Figura 9. Muestra daño en el sensor inductivo del freno metro,	40
Figura 10. Analizador de gases del CDA el coche,	41
Figura 11. Filtro de gas de CDA el coche,	41
Figura 12. Muestra de la pista de motos del CDA el coche Ocaña,	43
Figura 13. Frenometro de la pista de motos del CDA el coche,	44
Figura 14. Sonómetro de la pista de motos del CDA el coche,	45
Figura 15. Elevador hidráulico de la pista de motos CDA el coche	46
Figura 16. Luxómetro de la pista de motos CDA el coche,	47
Figura 17. Muestra la prensa rueda de la pista de motos CDA el coche,	48
Figura 18. Alineador al paso de la pista mixta del CDA el coche,	50
Figura 19. Detector de holgura de la pista mixta del CDA el coche,	52
Figura 20. Plano superior de CDA el coche Ocaña,	67
Figura 21. Muestra la primera conferencia dictada a los empleados del CDA el coche,	82
Figura 22. Muestra de la segunda conferencia a los empleados del CDA,	84
Figura 23. Muestra el formato de las hojas de vida sistematizado para el CDA el coche,	85
Figura 24. Muestra el formato de la ficha técnica sistematizado para el CDA el coche,	86
Figura 25. Muestra el formato de la orden de trabajo sistematizado para el CDA el coche,	86
Figura 26. Muestra el formato de bitácora de inspector sistematizado para el CDA el coche,	87
Figura 27. Muestra el formato de calibración y verificación sistematizado para el CDA el coche,	87
Figura 28. Muestra el formato del cronograma de mantenimiento sistematizado para el CDA el coche,	88
Figura 29. Muestra la página principal del sistema de información para el CDA el coche,	89
Figura 30. Muestra la página del sistema de información para el CDA el coche,	89
Figura 31. Muestra la página del sistema de información para el CDA el coche,	90

Resumen

Para diseñar un plan de mantenimiento productivo total “TPM” en las áreas de producción de la empresa Centro Diagnóstico Automotor el coche Ocaña se realiza un diagnóstico previo con el fin de conocer el estado actual, para posteriormente analizar las principales variables que intervienen en buen funcionamiento y cuidado de los equipos; es por ello que se realizó el diseño de la filosofía TPM para la empresa.

También se realiza un mejoramiento en los formatos de cada equipo de la empresa se actualiza la información que se tiene para la mejora del mantenimiento de las máquinas se realizan unas capacitaciones y charlas a los empleados de la empresa para que tenga un conocimiento de que se está haciendo en la empresa de que es el TPM sus beneficios y como se aplica en la empresa.

Se da a conocer cómo es el proceso que se realiza la tecno mecánica y de gases desde que se ingresa a las instalaciones del CDA hasta que sale si es aprobada o no con sus respectivas normas y por qué fue rechazada y las sugerencias de que se debe hacer para que pase la prueba cual norma se aplica en cada proceso de las diferentes etapas de la prueba.

Se sistematizó una gran parte del mantenimiento de la empresa para que se haga por medio de un sistema de información, el cual tiene una información que permite dar un concepto de los equipos más detallados y confidencial de igual manera esa información solo se proporciona al personal autorizado de la empresa.

En el documento se muestra de forma detallada las actividades programadas que se consideran importantes para el buen funcionamiento del Centro de Diagnóstico Automotor “El Coche” teniendo en cuenta factores importantes como: Inspección, ajustes, lubricación y limpieza de los equipos, formatos de hoja de vida, fichas técnicas de las máquinas, con la finalidad de determinar acciones de mantenimiento que garanticen el funcionamiento de estos para evitar averías en los equipos. Además de establecer ordenes de trabajo del mantenimiento ejecutado, bitácoras de equipos, registros de fallas, y todos aquellos formatos técnicos que ayudan al mantenimiento y a quien lo desarrolla a tener una mejor disposición de documentación, que le facilitará desarrollar las actividades para el mejoramiento del servicio de cada equipo.

Introducción

El presente trabajo trata sobre “Diseñar una propuesta de mantenimiento basado en las filosofías del TPM, aplicable en general a los equipos del Diagnóstico Automotriz “El Coche”, enfocado en brindar una guía confiable de los tipos y frecuencias de mantenimiento para dichos equipos.

Como parte de este análisis, fue necesario hacer un levantamiento de información de la condición actual de los equipos principales de la empresa, así como también de la manera de operar del departamento de mantenimiento, es decir, identificar los tipos de mantenimiento que realiza, el personal con que cuenta para su realización, herramientas y equipos utilizados.

TPM es un proyecto que involucra a toda la empresa, a todos los departamentos. Dependiendo de los objetivos estratégicos, los departamentos indirectos (diferentes a mantenimiento y producción) participan con idéntica prioridad. Cada departamento (mercadeo, financiero, ingeniería, etc.) es considerado como un centro productivo, con entradas y salidas específicas; con objetivos de productividad y eficiencia propios. Para garantizar que cada uno de ellos contribuye decididamente a la cadena de valor y a la ventaja competitiva definida en la planeación estratégica, se requiere compromiso de la alta gerencia y empleados.

El objetivo cuantitativo del proyecto TPM se refiere a la mejora de la eficiencia de la empresa, para esto se habla de 16 grandes pérdidas (las cuales hacen referencia a las ocho pérdidas principales por equipo, cinco pérdidas principales por mano de obra y tres pérdidas

principales por materiales y energía). De tal manera que se pueda mejorar y fortalecer los procesos clave de la empresa.

Capítulo 1. Diseño De Un Plan De Mantenimiento Basado En El Tpm Para El Centro De Diagnóstico Automotor El Coche Ocaña N.S.

1.1 Descripción de la empresa

El centro Diagnóstico AUTOMOTOR EL COCHE NIT. 900.397.064.4, nació por la necesidad de tener en la provincia de Ocaña un C.D.A que cumpliera las nuevas exigencias legales en materia de seguridad vial y vehicular a través de las resoluciones 3500 del 21 de noviembre de 2005 y 2200 del 30 de mayo de 2006, para realizar la revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes (RTMyEC) a toda clase de vehículos, debido a que nuestro coterráneo tenía la obligación de viajar a ciudades principales cercanas como Bucaramanga o Cúcuta para realizar dicho procedimiento.

El Sr WILLIAN QUINTERO CLAVIJO conocedor del medio de transporte y años trabajando en este sector y su hija GINA PAOLA QUINTERO VERGEL recién graduada de ingeniera electrónica, se unieron en el año 2008 para ejecutar el proyecto del montaje de un CDA en las instalaciones de propiedad del sr William Quintero, ubicado en la Av. Circunvalar km 1 N- 22-75, Ocaña, Norte de Santander. Se dio inicio con los tramites de permisos y licencias requeridas, adecuación de las instalaciones, compra de equipos de inspección para una línea mixta (vehículos livianos y pesados), una línea de motos, y contratación del personal, finalmente la empresa se presenta a auditoria de certificación con SGS Colombia en enero de 2009 y el 24 de marzo de ese mismo año es habilitada por el ministerio de transporte con la resolución N° 001042, desde ese día el C.D.A abre sus puertas para brindarles a toda la

ciudadanía de la provincia de Ocaña el servicio de revisión técnico mecánica y de gases . En el año 2010 por motivos de acreditación con ONAC (Órgano Nacional de Acreditación), se cambió de razón social a CENTRO DE DIAGNOSTICO AUTOMOTOR EL COCHE S.A.S con resolución N°003692 del 10 de septiembre de 2010, emitido por el ministerio de transporte y se obtuvo el certificado de acreditación N° 10-OIN-085 del primero de octubre del año 2010.

En la actualidad el C.D.A EL COCHE, cuenta con una planta de personal calificado, maquinas calibradas y en perfecto estado y con una política de mejoramiento continuo, la cual garantiza un mejor servicio y mayor.

Participación en el mercado. ([HTTP://WWW.CDAELCOCHE.COM/SERVICIOS/](http://WWW.CDAELCOCHE.COM/SERVICIOS/), S.F.)

1.1.1 Misión. Ofrecer el servicio de revisión técnico mecánica y análisis de gases a nuestros clientes, con calidad y responsabilidad, contribuyendo a la prevención de accidentes y a reducir la contaminación ambiental. ([HTTP://WWW.CDAELCOCHE.COM/SERVICIOS/](http://WWW.CDAELCOCHE.COM/SERVICIOS/), S.F.)

1.1.2 Visión. Consolidar a nivel regional al Centro de Diagnóstico Automotor EL COCHE, en la prestación de servicios de inspección vehicular. El CDA se preocupará por el bienestar de nuestros colaboradores, la rentabilidad de sus accionistas y el respeto por el medio ambiente. ([HTTP://WWW.CDAELCOCHE.COM/SERVICIOS/](http://WWW.CDAELCOCHE.COM/SERVICIOS/), S.F.)

1.1.3 Objetivo de la empresa. Tenemos como objetivos reducir los accidentes de vehículos terrestres por fallas que se pueden detectar en la empresa para que de esa forma el dueño del vehículo sea informado de la falla para que sea reparada y de esa forma se pueda certificar el vehículo para que pueda transitar por las carreteras en caso de no acatar no será certificado y estar sujeto a sanciones por parte de la ley.

([HTTP://WWW.CDAELCOCHE.COM/SERVICIOS/](http://www.cdaelcoche.com/servicios/), S.F.)

1.1.4 Descripción de estructura organizacional de la empresa. El Centro Diagnóstico Automotor El Coche Ocaña, está conformado por un gerente, de este se deriva el administrador, el cual cuenta con un contador, un jefe de sistemas y un activador de pruebas, el cual es el encargado de realizar la activación del vehículo al sistema para la ejecución de su respectivo diagnóstico, además por ultimo tiene un director técnico, el cual tiene a cargo un auxiliar de pre revisión, unos inspectores de línea mixta y un inspector para la línea de motocicletas, también dispone de un coordinador de calidad, una cajera y unos servicios generales.

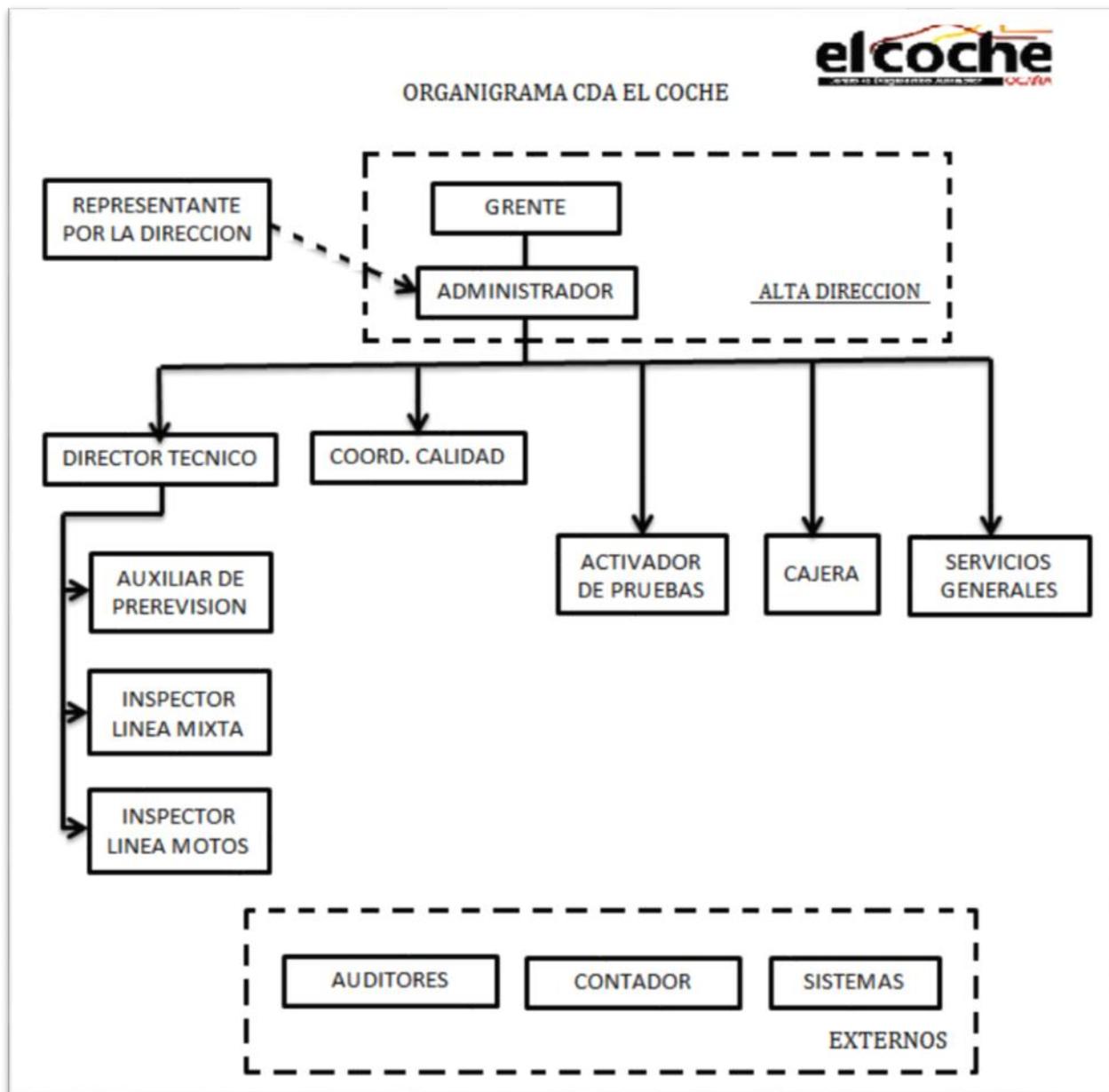


Figura 1. Organigrama CDA el coche,

Fuente toma de <http://www.cdaelcoche.com/>.

1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fui asignado. El proyecto que fui asignado es realizar un plan de mantenimiento a las máquinas que realizan la revisión técnica y de gases en la empresa para que de esa forma puedan tener claro el procedimiento y el seguimiento a las máquinas cuando una de ellas presente alguna anomalía y de esa forma no se vea afectado el proceso de la empresa. ([HTTP://WWW.CDAELCOCHE.COM/HISTORIA/](http://www.cdaelcoche.com/historia/), S.F.)

1.2 Diagnóstico inicial del proyecto asignado

Sería ideal para la empresa poder usar sus fortalezas y así mismo explorar sus posibilidades que permitan identificar los elementos internos y externos que afecten y contribuyan al desarrollo de las actividades de la empresa, para que de esta manera pueda dar un diagnóstico más acertado de la situación actual de las máquinas del CDA el coche.

En la empresa se hace necesario un plan de mantenimiento para la mejora en el sistema de información debido a la desactualización de las fichas técnicas y abandono de la codificación, los cuales son factores que brindan respaldo al conocimiento de cada máquina.

1.2.1 Matriz DOFA

Tabla 1. Matriz DOFA

FACTORES INTERNOS FACTORES EXTERNOS	FACTORES INTERNOS FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES(D)
OPORTUNIDADES(O)	<p>ESTRATEGIA OFENSIVA (FO). Su sistema organizacional es muy eficiente y eficaz a la hora de prestar el servicio técnico y de gases a los vehículos que llegan a solicitar dicho servicio.</p> <p>Por parte del ingeniero encargado se brinda un apoyo total para cualquier información requerida para realizar el plan de mantenimiento.</p>	<p>ESTRATEGIA DE ORIENTACION (DO). La falta de experiencia en este campo debido a las pocas oportunidades que se brindan en la región.</p> <p>La experiencia que se adquiere gracias al apoyo y respaldo que brinda la empresa CDA el coche y al seguimiento del ingeniero encargado.</p>
AMENAZAS(A)	<p>ESTRATEGIA DEFENSIVA (FA). La empresa no tiene la información de un plan de mantenimiento para realizar algún ajuste cuando se presente una falla repentina en algún equipo en funcionamiento.</p> <p>Para ello se realizará el plan de mantenimiento para que cuando se presente este problema se pueda intervenir en muy poco tiempo y se efectúe la solución.</p>	<p>ESTRATEGIA DE SUPERVIVENCIA (DA). Realizando el plan de mantenimiento se podrá tener un mayor control de los equipos y de esa forma ayudar a que la empresa no tenga demoras en su servicio.</p>

1.2.2 Planteamiento del problema. La empresa C.D.A. el coche no cuenta con un plan de mantenimiento para las máquinas de dicha empresa para ello se requiere los servicios de otra entidad lo cual genera un gasto adicional lo que se busca con este proyecto es que la empresa puede realizar esta labor y de esta forma se pueda apropiarse de cualquier problema que se presente a dichas máquinas para que se le dé solución oportuna y no tener que esperar por la otra entidad para que intervenga donde se pueda presentar demoras.

Con este proyecto se busca capacitar a los trabajadores de la empresa para que realicen un buen manejo de los equipos a la hora que se presente un problema también pretende que ellos tengan conocimientos de los tres mantenimientos que se le hacen a las máquinas para que de esa forma funcione de manera correcta y se pueda prolongar la vida de las máquinas con un correcto plan de mantenimiento que pueda detectar y corregir a tiempo cualquier problema que se pueda presentar con un equipo de la empresa.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo General. Diseñar un plan de mantenimiento basado en el TPM para el centro de diagnóstico automotor el coche.

1.3.2 Objetivos específicos. Investigar los tipos de mantenimiento que se le deben realizar a las máquinas del centro de diagnóstico automotor aplicando técnicas basadas en la filosofía del TPM.

Impartir capacitaciones de mantenimiento a los operarios de centro de diagnóstico automotor el coche.

Implementar un sistema de información que facilite el control de mantenimiento para la empresa C.D.A el coche.

1.4 Descripción de las actividades.

Tabla 2. Descripción de las actividades.

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades a desarrollar en la empresa para cumplir los objetivos específicos.
<p>•Diseñar un plan de mantenimiento basado en el TPM para el centro de diagnóstico automotor el coche.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los tipos de mantenimiento que se le deben realizar a las maquinas del centro de diagnóstico automotor aplicando técnicas basadas en la filosofía del TPM. • Impartir capacitaciones de mantenimiento a los operarios de centro de diagnóstico automotor el coche. • Implementar un sistema de información que facilite el control de mantenimiento para la empresa C.D.A el coche. 	<p>-Investigar y documentarse de todo lo relacionado con el mantenimiento de los equipos y buscar algún antecedente de algún plan de mantenimiento echo a la empresa.</p> <p>-Analizar cuáles son las fallas más frecuentes con el apoyo de los operadores.</p> <p>-Reajustar la codificación de los equipos y analizar el mantenimiento preventivo que se le realizan a las máquinas.</p> <p>-Conocer de principio a fin como es el proceso que se le realiza a los vehículos cuando ingresan a la empresa.</p> <p>-Conocer el funcionamiento de cada equipo.</p> <p>-Buscar opiniones profesionales de este campo y con gran experiencia para poder dar un concepto acertado.</p> <p>-Realizar las conferencias a los operadores.</p> <p>-Realizar los formatos respectivos para realizar la base de datos.</p> <p>-Programar el sistema de información para que la información sea digitalizada.</p>

Capítulo 2. Enfoques referenciales

2.1 Enfoque conceptual.

2.1.1 ¿Qué es el mantenimiento? Se entiende por Mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar o restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un coste mínimo. Conforme con la anterior definición se deducen distintas actividades:

- prevenir y corregir averías.
- cuantificar evaluar el estado de las instalaciones.
- aspecto económico

Todo ello nos lleva a la idea de que el mantenimiento empieza en el proyecto de la máquina. En efecto, para poder llevar a cabo el mantenimiento de manera adecuada es imprescindible empezar a actuar en la especificación técnica (normas, tolerancias, planos y demás documentación técnica a aportar por el suministrador) y seguir con su recepción, instalación y puesta en marcha; estas actividades cuando son realizadas con la participación del personal de mantenimiento deben servir para establecer y documentar el estado de referencia. A ese estado se referimos durante la vida de la máquina cada vez que se haga evaluaciones de su rendimiento, funcionalidades y demás prestaciones.

- Son misiones de mantenimiento:
 - La vigilancia permanente y/o periódica.
 - Las acciones preventivas.
 - Las acciones correctivas
 - El reemplazamiento de maquinaria.

La Función Mantenimiento en la Empresa

- Los objetivos implícitos son:
 - Aumentar la disponibilidad de los equipos hasta el nivel preciso.
 - Reducir los costes al mínimo compatible con el nivel de disponibilidad necesario.
 - Mejorar la fiabilidad de máquinas e instalaciones.
 - Asistencia al departamento de ingeniería en los nuevos proyectos para facilitar la mantenibilidad de las nuevas instalaciones.

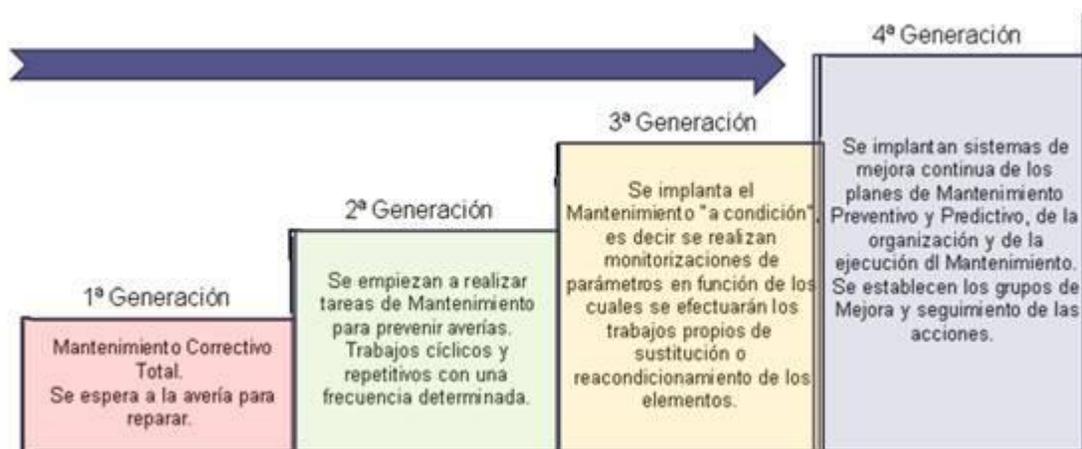


Figura 2. Muestra De La Evolución Del Mantenimiento Con El Pasar Del Tiempo,

Imagen Tomada De Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, P.

2.1.2 Historia y evolución del mantenimiento. El término "mantenimiento" se empezó a utilizar en la industria hacia 1950 en EE.UU. En Francia se fue imponiendo progresivamente el término "entretenimiento".

El concepto ha ido evolucionando desde la simple función de arreglar y reparar los equipos para asegurar la producción (ENTRETENIMIENTO) hasta la concepción actual del MANTENIMIENTO con funciones de prevenir, corregir y revisar los equipos a fin de optimizar el coste global:

-Los servicios de mantenimiento, no obstante, lo anterior, ocupan posiciones muy variables dependientes de los tipos de industria:

- posición fundamental en centrales nucleares e industrias aeronáuticas.
- posición importante en industrias de proceso.
- posición secundaria en empresas con costos de paro bajos.

-En cualquier caso podemos distinguir cuatro generaciones en la evolución del concepto de mantenimiento:

1ª Generación: La más larga, desde la revolución industrial hasta después de la 2ª Guerra Mundial, aunque todavía impera en muchas industrias. El Mantenimiento se ocupa sólo de arreglar las averías. Es el Mantenimiento Correctivo.

2ª Generación: Entre la 2ª Guerra Mundial y finales de los años 70 se descubre la

Técnicas de Mantenimiento Industrial 2

La Función Mantenimiento en la Empresa

Relación entre edad de los equipos y probabilidad de fallo. Se comienza a hacer sustituciones preventivas. Es el Mantenimiento Preventivo.

3ª Generación: Surge a principios de los años 80. Se empieza a realizar estudios CAUSA-EFECTO para averiguar el origen de los problemas. Es el Mantenimiento Predictivo ó detección precoz de síntomas incipientes para actuar antes de que las consecuencias sean inadmisibles. Se comienza a hacer partícipe a Producción en las tareas de detección de fallos.

4ª Generación: Aparece en los primeros años 90. El Mantenimiento se contempla como una parte del concepto de Calidad Total: "Mediante una adecuada gestión del mantenimiento es posible aumentar la disponibilidad al tiempo que se reducen los costos. Es el Mantenimiento Basado en el Riesgo (MBR): Se concibe el mantenimiento como un proceso de la empresa al que contribuyen también otros departamentos. Se identifica el mantenimiento como fuente de beneficios, frente al antiguo concepto de mantenimiento como "mal necesario". La posibilidad de que una máquina falle y las consecuencias asociadas para la empresa es un riesgo que hay que gestionar, teniendo como objetivo la disponibilidad necesaria en cada caso al mínimo coste.

Se requiere un cambio de mentalidad en las personas y se utilizan herramientas como:

.Ingeniería del Riesgo (Determinar consecuencias de fallos que son aceptables o nó).

.Análisis de Fiabilidad (Identificar tareas preventivas factibles y rentables).

.Mejora de la Mantenibilidad (Reducir tiempos y costes de mantenimiento).

2.1.3 Tipos de mantenimiento

Existen varias formas de gestión de la calidad como:

- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento centrado en confiabilidad.
- Mantenimiento productivo total.

2.1.3.1 Mantenimiento correctivo. Este mantenimiento tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuara cuando un equipo funcione hasta el punto en que no puede desempeñar normalmente su función. Este mantenimiento ocasiona las siguientes consecuencias:

- Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas.
- Afecta las cadenas productivas, es decir, los ciclos productivos posteriores a este se verán afectados por la espera a la corrección de la etapa anterior.
- Trae costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se puedan comprar los repuestos en el momento justo.

2.1.3.2 Mantenimiento preventivo. Este mantenimiento tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería, se efectúa bajo condiciones controladas. Se realiza basándose en los datos suministrados por el fabricante como manuales técnicos, por medio de la experiencia y pericia del personal a cargo, y además personas que han adquirido conocimiento acerca de los equipos y maquinaria de la compañía. Presenta las siguientes características:

- Se realiza en un momento que no se esté produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas de la planta.
- Se lleva a cabo un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y presupuestos necesarios “a la mano”.
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.
- Esta determinado un are en particular y ciertos equipos específicamente denominados equipos críticos. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes de la planta
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos.
- Permite contar con un presupuesto aprobado por la directiva (Angulo, 2012).

2.1.3.3 Mantenimiento predictivo. Es aquel que utiliza datos extrapolares o tendencias para determinar la vida de servicios sin problemas de una máquina. Se realiza mediante la utilización de indicadores y/o registradores, con alarma o sin ella, para medir los parámetros fundamentales de funcionamiento óptimo de las máquinas. Se ha constituido en una parte indispensable de la planeación del mantenimiento y las estrategias de parada de las fabricas modernas, ya que estas quieren definir el mantenimiento del equipo hasta que se haya establecida claramente la necesidad del mismo, y esta información es suministrada por las técnicas predictivas. (CARLOS RAMÓN GONZALES BOHÓRQUEZ, P.)

2.1.3.4 Mantenimiento centrado en confiabilidad (mcc). Mantenimiento Centrado en Confiabilidad (MCC) tiene como objetivo principal el establecimiento de un proceso racional y sistemático de análisis, que permite la definición de tareas de mantenimiento de equipamientos para garantizar la confiabilidad y la seguridad de los sistemas al menor costo posible. El objetivo fundamental de la implantación de un Mantenimiento Centrado en Fiabilidad o RCM en una planta industrial es aumentar la disponibilidad y disminuir costos de mantenimiento.

Uno de los factores que hacen a RCM una metodología ideal para diseñar la estrategia de mantenimiento para un sistema o activo es su versatilidad. No importa el tipo de industria, entorno operacional o tipo de sistema o activo, RCM puede ser utilizado para asegurar que la estrategia de mantenimiento es una cónsona con las metas del negocio y que permitirá la utilización efectiva de los activos del negocio.

El proceso formula siete preguntas acerca del activo que se intenta analizar:

¿Cuáles son las funciones y los parámetros de funcionamiento asociados al activo en su actual contexto operacional?

¿De qué manera falla en satisfacer sus funciones?

¿Cuál es la causa de cada falla funcional?

¿Qué sucede cuando ocurre la falla?

¿De qué manera importa cada falla?

¿Qué puede hacerse para predecir/prevenir cada falla?

¿Qué debe hacerse si no se encuentra una tarea proactiva adecuada?

2.1.3.5 Ventajas, inconvenientes y aplicaciones de cada tipo de mantenimiento.

Mantenimiento Correctivo

- Ventajas
 - No se requiere una gran infraestructura técnica ni elevada capacidad de análisis.
 - Máximo aprovechamiento de la vida útil de los equipos.
- Inconvenientes
 - Las averías se presentan de forma imprevista lo que origina trastornos a la producción.
 - Riesgo de fallos de elementos difíciles de adquirir, lo que implica la necesidad de un “stock” de repuestos importante.
 - Baja calidad del mantenimiento como consecuencia del poco tiempo disponible para reparar.

- Aplicaciones
 - Cuando el coste total de las paradas ocasionadas sea menor que el coste total de las acciones preventivas.
 - Esto sólo se da en sistemas secundarios cuya avería no afectan de forma importante a la producción.
 - Estadísticamente resulta ser el aplicado en mayor proporción en la mayoría de las industrias.
 - La Función Mantenimiento en la Empresa
 - Técnicas de Mantenimiento Industrial 10
 - Mantenimiento Preventivo
- Ventajas
 - Importante reducción de paradas imprevistas en equipos.
 - Solo es adecuado cuando, por la naturaleza del equipo, existe una cierta relación entre probabilidad de fallos y duración de vida.
- Inconvenientes
 - No se aprovecha la vida útil completa del equipo.
 - Aumenta el gasto y disminuye la disponibilidad si no se elige convenientemente la frecuencia de las acciones preventivas.
- Aplicaciones
 - Equipos de naturaleza mecánica o electromecánica sometidos a desgaste seguro
 - Equipos cuya relación fallo-duración de vida es bien conocida.

Mantenimiento Predictivo

- Ventajas
 - Determinación óptima del tiempo para realizar el mantenimiento preventivo.
 - Ejecución sin interrumpir el funcionamiento normal de equipos e instalaciones.
 - Mejora el conocimiento y el control del estado de los equipos.

- Inconvenientes
 - Requiere personal mejor formado e instrumentación de análisis costosa.
 - No es viable una monitorización de todos los parámetros funcionales significativos, por lo que pueden presentarse averías no detectadas por el programa de vigilancia.
 - Se pueden presentar averías en el intervalo de tiempo comprendido entre dos medidas consecutivas

(Fuente: NAKAJIMA, Seiichi. 1993. Introducción al RCM. Ed. TGP. 6ª Edición. Madrid.)

2.1.3.6 Fundamentos de TPM. El TPM es una estrategia compuesta por una serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la competitividad de una organización industrial o de servicios. Se considera como estrategia, ya que ayuda a crear capacidades competitivas a través de la eliminación rigurosa y sistemática de las deficiencias de los sistemas operativos.

Se asume el término TPM con los siguientes enfoques:

- La letra "M" representa acciones de Management y Mantenimiento. Es decir, que se enfoca en la realización de actividades de dirección y transformación de empresa .
- La letra "P" está vinculada a la palabra "Productivo" o "Productividad" de equipos, pero que puede asociarse con un concepto más amplio como "Perfeccionamiento".
- La letra "T" de la palabra "Total" se interpreta como "Todas las actividades que realiza la totalidad del personal que labora en la empresa".

Adicionalmente, permite diferenciar una organización en relación con su competencia debido al impacto que genera en la reducción de los costos, mejora de los tiempos de respuesta, una alta motivación en el trabajo, fiabilidad de suministros, el aprovechamiento del conocimiento que poseen las personas y la calidad de los productos y servicios finales, logrando de esta manera una imagen de empresa excelente. Es decir, es un sistema orientado a lograr:

- Cero averías.
- Cero desperdicios.
- Cero accidentes.
- Cero defectos o rechazos.
- Cero ajustes.
- Cero contaminaciones.
- Cero paradas cortas.
- Cero reclamos de los clientes.

Lo antes mencionado, debe lograrse a través de la promoción del trabajo en grupos pequeños, comprometidos y entrenados para lograr los objetivos personales y de la organización.

Los objetivos descritos a continuación, son los que han sido logrados por organizaciones al implantar TPM, en diferentes dimensiones.

Objetivos estratégicos

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 costos operativos y conservación del "conocimiento" industrial. A continuación se enuncian algunos beneficios:

- Mejor control de las operaciones.
- Creación de una cultura de responsabilidad, disciplina y respeto por las normas.
- Aprendizaje permanente.
- Dimensionamiento adecuado de la planta de personal.
- Redes de comunicación y distribución eficaces.

(S. DUFFUAA, A. RAOUF, J. DIXON. Sistemas de mantenimiento: planeación y control. 1 ed. México d.f.: Limusa wiley, 2000. 121 p.18.)

2.2 Objetivos

2.2.1 Objetivos operativos. TPM tiene como propósito que en las acciones cotidianas los equipos operen sin averías y fallos, eliminar toda clase de pérdidas, mejorar la fiabilidad de los equipos y emplear verdaderamente la capacidad industrial instalada. A continuación, se enuncian algunos beneficios:

- Eliminar pérdidas que afectan la productividad de las plantas.
- Reducción de los costos de mantenimiento.
- Mejora de la calidad del producto final.
- Mejora de la tecnología de la empresa.
- Aumento de la capacidad de respuesta a los movimientos del mercado.
- Crear capacidades competitivas desde la empresa.

(<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger1/TPMIndustrial.htm>)

2.2.2 Objetivos organizativos. TPM busca fortalecer el trabajo en equipo, incrementar la motivación del trabajador, crear un espacio donde cada persona pueda aportar lo mejor de sí. Todo lo anterior tiene el propósito de hacer del sitio de trabajo un entorno creativo, seguro, productivo y donde trabajar sea realmente grato. A continuación, se enuncian algunos beneficios:

- Mejorar las condiciones ambientales.
- Crear una cultura de prevención de eventos negativos para la salud.
- Incremento de la capacidad de identificación de problemas potenciales y de búsqueda de acciones correctivas.
- Entender el porqué de ciertas normas, en lugar de como hacerlo.

- Prevención y eliminación de causas potenciales de accidentes.
- Eliminar radicalmente las fuentes de contaminación y polución.
- Mejora de calidad del ambiente de trabajo.
- Incremento de la motivación del empleado.
- Creación de un ambiente donde la participación, colaboración y creatividad sean una realidad.

2.3 Características

Las características del TPM más significativas son:

- Acciones de mantenimiento en todas las etapas del ciclo de vida del equipo.
- Participación amplia de todas las personas de la organización.
- Observarlo como estrategia global de empresa, en lugar de un sistema para mantener equipos.
- Orientarlo a la mejora de la efectividad global de las operaciones, en lugar de prestar atención a mantener los equipos funcionando.
- Intervención significativa del personal involucrado en la operación y producción en el cuidado y conservación de los equipos y recursos físicos.
- Procesos de mantenimiento fundamentados en la utilización profunda del conocimiento que el personal posee sobre los procesos.

2.3.1 Pilares del TPM. El desarrollo de un programa de TPM se lleva a cabo mediante la implementación de los siguientes ocho pilares.

Mejora enfocada

Sistema para eliminar las pérdidas en el ciclo de producción y administrativo, en el cual se emplea el Ciclo CAP-DO (Chequear, Analizar, Planear, Hacer), los diagramas Causa- Efecto, el análisis Por qué – Porque y 5W`S 1H, como herramientas para el análisis de problemas. Una vez identificadas las causas raíz de los problemas, se plantean acciones correctivas, las cuales son divulgadas a través de las lecciones de un punto para transmitir el conocimiento.

(PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE), guía de los fundamentos de la dirección de proyectos, (pmbok guide). tercera edición, newton square, Pennsylvania, united states, Project management institute, 2004)

2.3.2 Mantenimiento autónomo. Hace referencia al aprovechamiento de la experiencia y conocimiento que tienen los empleados en el sitio de trabajo, en donde se combinarán tareas de mantenimiento sencillas con las de producción, con el objetivo de exponer los defectos escondidos que producen las averías, polvo suciedad, etc., de manera que se han corregido o prevenido mediante el uso de las tarjetas TPM por los departamentos correspondientes. Así mismo, implica un cambio cultural, que se traduce en la responsabilidad de todo el personal sobre las máquinas y el producto.

Lo anterior, se logra mediante el desarrollo de los siguientes pasos:

- Paso 1. Limpieza e inspección.
- Paso 2. Eliminar fuentes de contaminación y áreas de difícil acceso.
- Paso 3. Preparación de estándares para la limpieza e inspección y lubricación.
- Paso 4. Inspección general del equipo.
- Paso 5. Realizar la inspección general del proceso.
- Paso 6. Organizar y gestionar las áreas de trabajo.
- Paso 7. Control autónomo total.

2.3.3Mantenimiento planeado. Establecimiento del programa de mantenimiento, definición y alcance de las condiciones óptimas del equipo y sus procesos a bajo costo.

Educación y capacitación

Enfocado en la educación y entrenamiento de habilidades para identificar los problemas y resolverlos proactivamente. Es mejora continua para la mente.

Control de flujo inicial o gestión temprana de equipo

Es la planeación sistemática del proyecto para lanzar verticalmente los productos y equipos nuevos. La meta es minimizar las pérdidas durante la introducción de un producto nuevo o la instalación de un equipo nuevo.

2.3.4 Mantenimiento de calidad. Es la actividad diseñada para identificar y prevenir defectos de calidad en el producto.

TPM en departamentos administrativos

Eliminación de pérdidas de información entre los departamentos de producción y administrativos, extendiéndose a los proveedores y clientes.

Seguridad y ambiente

Lograr la meta de cero accidentes, mantenerla y crear un sitio de trabajo seguro y saludable.

2.3.5 Herramientas. En este ítem se presentan las herramientas de análisis capacitación y apoyo recomendados para la implementación de TPM

Herramientas de análisis

Las herramientas de análisis a emplear serán el análisis Por qué – porque y el Ciclo CAP-DO.

Análisis Por qué - Porque

Permite que las personas, a través de una observación detallada, identifiquen las causas raíz de los problemas, y de esta manera consideren las acciones necesarias para prevenir la recurrencia del mismo. El formato empleado se puede observar en el Apéndice No. 1.

La metodología sugerida para la utilización de la herramienta en mención es:

- Identificar los problemas utilizando la herramienta 5W´S 1H, la cual consiste en:
 - Qué: En qué máquina o producto se detectó el problema.

- Cuándo: En qué momento ocurrió el problema.
 - Dónde: Lugar donde se visualizó el problema (línea, máquina, ubicación, material).
 - Quién: El problema está o no relacionado con la habilidad del operador.
 - Cuál: La tendencia o patrón del problema.
 - Cómo: Cómo varía el estado de lo normal.
- Revisar el problema directamente en el sitio, para observar las condiciones actuales, de tal manera que se identifique claramente, con el fin de tomar acciones reales.
 - Utilizar el formato Porqué – Porque.
 - Realizar seguimiento a la acción implementada y medir los resultados.

Ciclo CAP - DO

También conocido como ciclo de gestión, el cual permite eliminar las pérdidas de producción y administrativas. Las actividades que lo constituyen son:

- Chequear
- Analizar
- Planear
- Hacer

2.3.6 Herramientas de capacitación. La lección de un punto permite que un miembro del equipo de trabajo, mediante el uso de elementos visuales, dibujos, fotos, etc., documente y registre información de la máquina, procesos, labor efectuada o elementos de seguridad a los demás integrantes, con la finalidad de transmitir un conocimiento básico, problemas o mejoras aplicadas.

Herramientas de apoyo

Como herramientas de apoyo se consideran las 5S's y las tarjetas de fallo o anomalía de TPM fundamentales en el proceso de mejoramiento, que permiten lograr sitios de trabajo acordes a las necesidades productivas y poseer mecanismos que permitan identificar rápidamente inconvenientes, definir responsables y la solución de los mismo.

5 S`s

Las 5 S`s se conocen como los cinco pasos que deben seguirse para tener un lugar de trabajo organizado y limpio, el cual se conserva a través del tiempo, mediante el uso de estándares. Su nombre proviene de las cinco acciones en el idioma japonés.

Los cinco pasos constan de:

- Seiri: (Seleccionar), Seleccionar los elementos necesarios e innecesarios, de tal manera que en el puesto de trabajo únicamente puedan observarse aquellos que son necesarios para el buen desarrollo de la labor diaria.

- Seiton: (Organizar), Establecer una distribución adecuada de los elementos necesarios para operar la máquina, con la finalidad de tener acceso a ellos en el menor tiempo posible, evitando errores.

- Seiso: (Limpieza), Eliminar basura, suciedad y materiales extraños, para tener un lugar de trabajo limpio sin olvidar que la limpieza significa inspección.

- Seiketsu: (Estandarizar), Mantener los elementos de trabajo organizados, en orden y limpios permanentemente. Es decir, que deben efectuarse de manera constante los tres pasos antes mencionados.

- Shitsuke: (Autodisciplina), Crear el hábito de hacer las cosas bien. 2

(CUATRECASAS, Lluís. TPM: Total Productive Maintenance. Barcelona: Gestión 2000, 2000. p. 116-122.9

2.4 ¿Qué es un CDA?

De acuerdo con la resolución 2200 de 2006, modificatoria de la resolución 3500 de 2005, y la Norma Técnica Colombiana NTC 5385 “Centros de Diagnóstico Automotor”, adoptada por el ICONTEC, un CDA o Centro de Diagnóstico Automotor es todo ente estatal o privado destinado al examen técnico mecánico de los vehículos automotores y a la revisión del control ecológico de sus emisiones de gases conforme a las normas ambientales.

Todo CDA debe estar acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC, habilitado por el Ministerio de Transporte y tener conectividad con el RUNT.

Capítulo 3. Informe y cumplimiento de trabajo

3.1 Presentación de resultados

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

3.1.1 Objetivos específico. Investigar los tipos de mantenimientos que se le deben realizar a las maquinas del centro de diagnóstico automotor aplicando técnicas basadas en la filosofía del TPM

Luego de haber planteado los objetivos específicos programados se procede a realizar las siguientes actividades con su desarrollo.

3.1.1.1 Investigar y documentarse de todo lo relacionado con el mantenimiento de los equipos de la empresa CDA el coche y como realizar en TPM en la empresa. Se realizó una búsqueda extensiva de qué era mantenimiento cómo ejecutar y realizar cuáles son los tipos de mantenimiento técnicas filosofías cómo aplicar el TPM en las maquinas del centro de diagnóstico automotor CDA el coche, estas búsquedas se realizaron en las bases de datos de la empresa y en las de la universidad con el aporte de los ingenieros y operarios.

A continuación, se menciona que se debe aplicar en la filosofía del TPM.

Pilares del TPM

El desarrollo de un programa de TPM se lleva a cabo mediante la implementación de los siguientes ocho pilares.

Mejora enfocada

Sistema para eliminar las pérdidas en el ciclo de producción y administrativo, en el cual se emplea el Ciclo CAP-DO (Chequear, Analizar, Planear, Hacer), los diagramas Causa- Efecto, el análisis Por qué – Porque y 5W`S 1H, como herramientas para el análisis de problemas. Una vez identificadas las causas raíz de los problemas, se plantean acciones correctivas, las cuales son divulgadas a través de las lecciones de un punto para transmitir el conocimiento.

Mantenimiento autónomo

Hace referencia al aprovechamiento de la experiencia y conocimiento que tienen los empleados en el sitio de trabajo, en donde se combinarán tareas de mantenimiento sencillas con las de producción, con el objetivo de exponer los defectos escondidos que producen las averías, polvo suciedad, etc., de manera que se han corregido o prevenido mediante el uso de las tarjetas TPM por los departamentos correspondientes. Así mismo, implica un cambio cultural, que se traduce en la responsabilidad de todo el personal sobre las máquinas y el producto.

Lo anterior, se logra mediante el desarrollo de los siguientes pasos:

- Paso 1. Limpieza e inspección.

- Paso 2. Eliminar fuentes de contaminación y áreas de difícil acceso.
- Paso 3. Preparación de estándares para la limpieza e inspección y lubricación.
- Paso 4. Inspección general del equipo.
- Paso 5. Realizar la inspección general del proceso.
- Paso 6. Organizar y gestionar las áreas de trabajo.
- Paso 7. Control autónomo total.

Mantenimiento planeado

Establecimiento del programa de mantenimiento, definición y alcance de las condiciones óptimas del equipo y sus procesos a bajo costo.

Educación y capacitación

Enfocado en la educación y entrenamiento de habilidades para identificar los problemas y resolverlos proactivamente. Es mejora continua para la mente.

Control de flujo inicial o gestión temprana de equipo

Es la planeación sistemática del proyecto para lanzar verticalmente los productos y equipos nuevos. La meta es minimizar las pérdidas durante la introducción de un producto nuevo o la instalación de un equipo nuevo.

Mantenimiento de calidad

Es la actividad diseñada para identificar y prevenir defectos de calidad en el producto.

TPM en departamentos administrativos

Eliminación de pérdidas de información entre los departamentos de producción y administrativos, extendiéndose a los proveedores y clientes.

Seguridad y ambiente

Lograr la meta de cero accidentes, mantenerla y crear un sitio de trabajo seguro y saludable. Las 5s es una de las filosofía más importantes del TPM. Las 5 S's se conocen como los cinco pasos que deben seguirse para tener un lugar de trabajo organizado y limpio, el cual se conserva a través del tiempo, mediante el uso de estándares. Su nombre proviene de las cinco acciones en el idioma japonés.

3.1.1.2 Analizar cuáles son las fallas más frecuentes en los equipos con el apoyo de los ingenieros y operarios. Con el aporte de todos los empleados de la empresa especialmente ingenieros y operarios

Se identificaron las fallas más frecuentes en las máquinas de la empresa donde se anexaron en las hojas de vida de cada máquina para poder que de esa forma los operarios puede tener esa información de forma inmediata y ellos tengan claro los pasos a seguir cuando una de ellas se fallas se presente en dicho equipo.

Se realizaron tareas programadas de mantenimiento en rutinas de inspección a todos los equipos que conforman las dos pistas o áreas del CDA, esto se realiza con el objetivo de verificar

objetivamente el estado de cada máquina, para determinar posibles fallas que realice una parada en las actividades.

Se explicará los conceptos de fallas funcionales, modos de fallas, efectos y consecuencias de fallas, y al final se darán dos casos que sucedieron en el CDA para la aplicación de estos.

- Fallas funcionales.

El paso siguiente es identificar cómo puede fallar cada elemento en la realización de sus funciones, lo que es conocido comúnmente como falla funcional, la cual ocurre cuando un activo no puede cumplir una función de acuerdo al parámetro de funcionamiento que el usuario considero aceptable.

Cuando se presenta una falla funcional el objeto RCM deja de hacer lo que sus usuarios quieren que haga. Estas fallas sólo pueden ser identificadas luego de haber definido las funciones y parámetros de funcionamiento del activo. (Moubray, 2004)

- Funciones y parámetros de funcionamiento.

Cada elemento que conforma los sistemas de los equipos debe de haberse adquirido para uno o varios propósitos determinados. En otras palabras, deberá tener una función o funciones específicas. La pérdida total o servicios técnicos, técnico eléctrico, técnico mecánico, administración de equipo, operadores parciales de estas funciones afecta a la organización en cierta manera.

La influencia total sobre la organización depende de:

- La función de los equipos en su contexto operacional, o sea la prioridad del equipo dentro del sistema productivo.

- El comportamiento funcional de los equipos en ese contexto.

Las funciones del equipo se dividen pueden en:

- Funciones primarias: Estas resumen el porqué de la adquisición del activo.
- Funciones secundarias: la cual reconoce que se espera de cada activo que haga más que simplemente cubrir sus funciones primarias.

Una vez que se establece el funcionamiento deseado de cada elemento, el RCM pone un gran énfasis en la necesidad de cuantificar los estándares de funcionamiento siempre que sea posible. Estos estándares se extienden a la producción, calidad del producto, servicio al cliente, problemas del medio ambiente, costo operacional y seguridad. Esto remarca la importancia de identificar precisamente qué es lo que los usuarios quieren cuando comienza a desarrollarse un programa de mantenimiento. (Moubray, 2004)

- Modos de falla.

El próximo paso es tratar de identificar todos los hechos que de manera razonablemente posible puedan haber causado cada estado de falla. Esto permite comprender exactamente qué es lo que puede que se esté tratando de prevenir.

Al realizar este paso, es importante identificar cuál es la causa origen de cada falla. Esto asegura que no se malgaste el tiempo y el esfuerzo tratando los síntomas en lugar de las causas.

Resulta importante identificar la causa de cada falla con suficiente detalle para asegurarse de no desperdiciar tiempo y esfuerzo intentando tratar síntomas en lugar de causas reales. Un modo de falla origina una falla funcional y la función del Objeto se afecta negativamente. Se definen modos de falla por cada falla funcional y cada una de estas puede tener varios modos de falla.

- Efectos de las fallas.

El siguiente paso del proceso, enfatiza enlistar los efectos de cada falla, que describan lo que ocurre con cada modo de falla.

Concretamente, al describir los efectos de una falla, debe hacerse constar lo siguiente:

- Qué evidencia existe (si la hay) de que se ha producido una falla.
- De qué modo (si las hay) la falla supone una amenaza para la seguridad o el medio ambiente.
- Los daños físicos (si los hay) han sido causados por la falla.

(ISO 14224, N. (2006). ISO 14224. En ISO14224, ISO 14224 (pág. 415). Colombia)

Banco De Suspencion



Figura 3. Banco de suspensión del CDA, fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Falla funcional:

Daño en pastas de teflón.

Fractura de resorte.

Acople de ejes

Modo de falla

Modo de falla pastas de teflón: abrasión.



Figura 4. Plataforma del banco de suspensión del CDA, fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Modo de falla resorte:
 - Partidura, fatiga.



Figura 5. Muestra del daño del teflón por fatiga, fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías

- Modo de falla acople de ejes:
- Fatiga superficial: desgaste y quebradura.



Figura 6. Muestra falla del resorte por fatiga, Fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Efecto de falla:

El desgaste regular de la superficie del teflón por el contacto con el eje excéntrico puede limitar la duración de este material, reduciendo su área de trabajo, lo cual produce poco

movimiento lineal, al ser tocado por el eje de leva. En este caso, el desgaste está directamente relacionado con la fricción en el sentido de que mientras más contacto tenga, más se acelera el índice de abrasión mientras la superficie continúa debilitándose.

El continuo movimiento de la máquina de suspensión dirigida por el movimiento del eje de leva, al vehículo de prueba, ocasiona que se fatiguen los resortes, ocasionando la partidura de estos resortes, produciendo poca efectividad de la prueba realizada.

Las altas revoluciones producidas por el motor al eje excéntrico, ocasiona el desgaste del acople de ejes, el cual une los dos ejes de esta máquina, así mismo produce la fatiga de este conector ocasionando que esté presente una quebradura en su material.

- Consecuencia de falla:

servicio Parada de la realización de la actividad ejecutada al vehículo.

Mal desempeño de la prueba elaborada al servicio de la revisión tecno mecánica.

Perdida del programado por los inspectores del CDA.

- FRENOMETRO.



Figura 7. Muestra el banco de suspensión del CDA el coche, Fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Falla funcional:
- Falla en las chumaceras

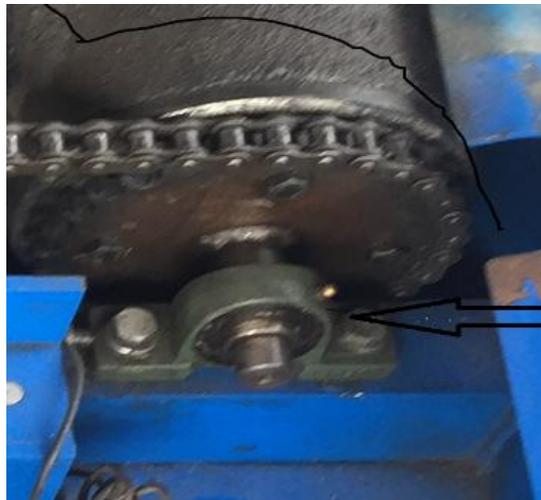


Figura 8. Muestra daño en la chumacera del freno metro, Fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Falla funcional:
- Falla en sensor inductivo.

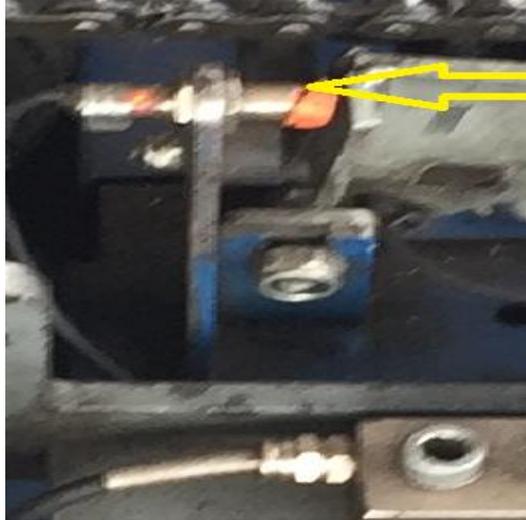


Figura 9. Muestra daño en el sensor inductivo del freno metro, Fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Modo de falla chumacera: desgaste superficial, desprendimiento

- Modo de falla sensor inductivo: Desgaste abrasivo, partidura

- Efecto de falla: en caso de las chumaceras se presenta por el movimiento excesivo de los rodillos, por un mal proceso realizado por los operarios .y falta de lubricante

- Consecuencia de falla:
 - Montaje inadecuado que distorsione las pistas o genere des alineamientos.
 - Consecuencia de la, corrosión, descarga eléctrica o ludimiento repentino.
 - Lubricante o lubricación inadecuada.

- ANALIZADOR DE GASES

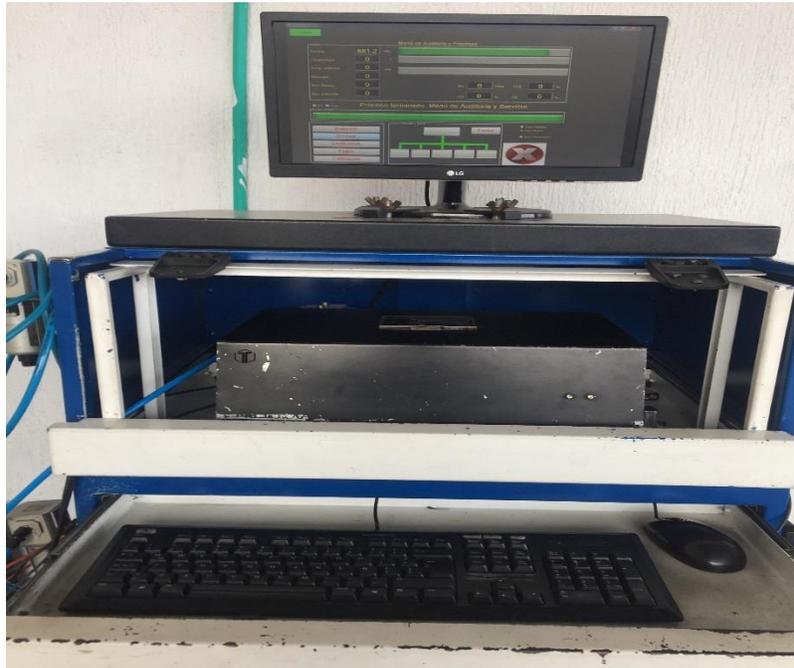


Figura 10. Analizador de gases del CDA el coche, fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Falla funcional:
 - Taponamiento de mangueras y filtros.



Figura 11. Filtro de gas de CDA el coche, fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Modo de falla mangueras contaminadas:

- Obstrucción, limpieza.

•Efecto de falla: El continuo trabajo aplicado al analizador de gases y sin una limpieza periódica de las mangueras y filtros producen la contaminación de dichos elementos causando averías, como el impedimento del flujo del gas por el sistema del analizador de gases, reduciendo óptimamente el control de la prueba realizada a cada vehículo, lo cual provoca que el equipo no reconozca adecuadamente los valores requeridos para aceptar esta prueba.

- Consecuencia de falla:

- Valores erróneos que no coinciden con los de la prueba de gases.

- Mal servicio aplicado por falla mecánica.

- Paradas no programadas.

- Mal desempeño de la prueba elaborada al servicio de la revisión tecno mecánica.

3.1.1.3 Analizar el mantenimiento preventivo que se le realizan a las máquinas y reajustar la codificación de cada una de ellas.

- PISTA MOTOS



Figura 12. Muestra de la pista de motos del CDA el coche Ocaña, fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantía.

- ANALIZADOR DE GASES
 - INDUESA MODULE 2015.
 - Realizar mantenimientos mensuales
 - Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mes o antes
 - Dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
 - Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.
 - TAREA:
 - Cambio de mangueras.
 - Cambio de filtros.
 - Cambio de empaque de bomba.
 - Cambio de membranas.
 - Revisión de la fuente de energía.

Nota: estas tareas se hacen cada mes.

- FRENÓMETRO:
INDUESA MODULE.2015.



Figura 13. Frenómetro de la pista de motos del CDA el coche, fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos los días
 - Realizar mantenimientos mensuales
 - Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mese o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
 - Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos
- TAREA
 - Engrase de Cadenas.
 - Ajuste de rodillos.
 - Cambio de resortes.

- Ajuste de la barrera elevadora.
- Ajuste del motor.

Nota: todas las tareas se hacen cada mes.

- SONÓMETRO PCE -322 A.

INDUESA MODULE.2015



Figura 14. Sonómetro de la pista de motos del CDA el coche, Fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Desarrollar bitácora del operador todos los días
- Realizar mantenimientos mensuales.
- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada 3 meses o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.

- TAREA
 - Cambio de micrófono.
 - Cambio de amplificador
 - Cambio de los filtros de frecuencias.

Nota: todas las tareas se hacen cada mes

- ELEVADOR HIDRÁULICO.



Figura 15. Elevador hidráulico de la pista de motos CDA el coche Fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos los días.
- Realizar mantenimientos mensuales.

- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada 3 meses o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.

- TAREA

- Comprobar el movimiento de la plataforma.
- Verificar el nivel del aceite.
- Cerciorarse que no haya obstrucciones en los canales.

Nota: todas las tareas se hacen mensualmente.

- LUXÓMETRO



Figura 16. Luxómetro de la pista de motos CDA el coche, fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos los días.

- Realizar mantenimientos trimestrales.
- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada 3 meses o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.

- TAREA

- Ajuste de la guaya.
- Verificar la escala de luces.

Nota: todas las tareas se hacen mensualmente.

- PRENSAS NEÚMATICAS PARA MOTOS.



Figura 17. Muestra la prensa rueda de la pista de motos CDA el coche, Fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos días.
- Realizar mantenimientos mensualmente

- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mes o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.

- TAREA

- Cambio de mangueras
- Cambio de Inyectores.
- Verificar el estado del compresor.

PISTA MIXTA.

- FRENÓMETRO.

Frenómetro marca Vamag

INDUESA MODULE.2015.

- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos días
- Realizar mantenimientos mensualmente
- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mes o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.

- TAREA
 - Engrase de Cadenas.
 - Ajuste de rodillos.
 - Cambio de resortes.
 - Ajuste de la barrera elevadora.
 - Ajuste del motor.
 - Todas las tareas se hacen mensualmente.

- ALINEADOR AL PASO.

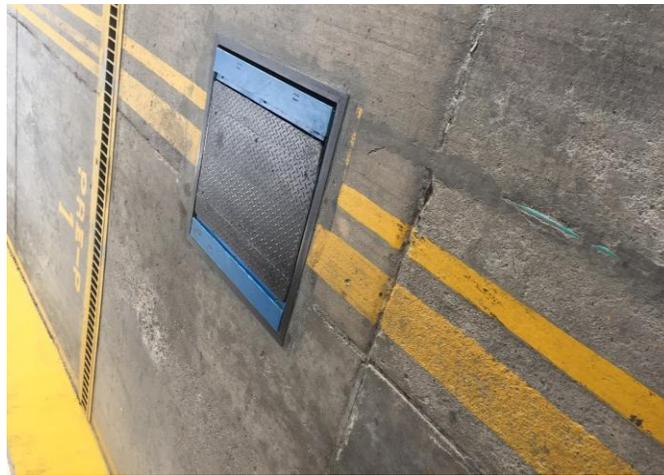


Figura 18. Alineador al paso de la pista mixta del CDA el coche, fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos días.
- Realizar mantenimientos mensualmente.

- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mes o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.
- TAREA
 - Ajuste de plataforma.
 - Verificación del potenciómetro
 - Cambio de sensores

Nota: todas las tareas se hacen mensualmente

- OPACÍMETRO
 - Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos días
- Realizar mantenimientos mensualmente.
- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mes o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.
- TAREA
 - Revisar medición de opacidad.
 - Control de indicador de error.

- Cambio de filtros.

Nota: todas las tareas se hacen mensualmente.

- DETECTOR DE HOLGURAS



Figura 19. Detector de holgura de la pista mixta del CDA el coche, Fotografía tomada por el autor del trabajo de pasantías.

- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos días.
- Realizar mantenimientos mensualmente.
- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mes o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.

- TAREA

- Ajuste de motor.
- Cambio de rodamientos.

- Limpieza de plataformas.

Nota: todas las tareas se hacen mensualmente.

- LUXÓMETRO.
- .Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos días
- Realizar mantenimientos mensualmente.
- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mes o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.

- TAREA
- Ajuste de la guaya.
- Verificar la escala de luces.

Nota: todas las tareas se hacen mensualmente

- SONÓMETRO PCE -322 A.
- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos días

- Realizar mantenimientos mensualmente
- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mes o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.

TAREA

- Cambio de micrófono.
- Cambio de amplificador
- Cambio de los filtros de frecuencias.

Nota: todas las tareas se hacen mensualmente

- BANCO DE SUSPENSIÓN.
- Mantenimiento Preventivo:

Procedimiento a seguir:

- Bitácora del operador todos días
- Realizar mantenimientos mensualmente
- Realizar limpieza interna y externa de todo el sistema de muestreo cada mes o antes dependiendo de la rapidez de acumulación de suciedad.
- Realizar informes técnicos para un adecuado control del mantenimiento en equipos.

TAREA

- Verificación de los motores.
- Cambio de rodamientos.

- Cambio de resortes.
- Cambio teflón.

Nota: todas las tareas se hacen mensualmente.

Se realizó un reajuste a la codificación por que la que había era difícil de identificar para los operarios e ingenieros puesto que era extensa y difícil de entender lo cual generaba desorden y demoras a la hora de intervenir la maquina por ello se realizó este reajuste para que así se puede entender mejor y evitar demoras y desorden cuando se deba intervenir el equipo por parte de los operarios e ingenieros

CODIFICACIÓN DE EQUIPOS PISTA 1 Ó PISTA MIXTA

1. Alineador al paso
2. Báscula de camiones
3. Banco de suspensión
4. Frenómetro
5. Detector de holguras
6. Luxómetro
7. Analizador de gases
8. Opacímetro
9. Sonómetro

1. Codificación equipo alineador al paso

- AP1AP01
- AP1AP01-SM01
- AP1AP01-SELC01
- A=Centro de diagnóstico automotriz
- P1=Pista 1 ó pista mixta
- AP=Alineador al paso
- 01=Cantidad de equipo alineador al paso
- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema mecánico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

2. Codificación equipo báscula de camiones

- AP1BC01
- AP1BC01-SM01
- AP1BC01-SEL01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P1=Pista 1 ó pista mixta
- BC= Báscula de camiones
- 01=Cantidad de equipo báscula
- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema mecánico

- 01= Cantidad sistema eléctrico

3. Codificación equipo banco de suspensión

- AP1BS01
- AP1BS01-SM01
- AP1BS01-SELC01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P1=Pista 1 ó pista mixta
- BS= Banco de suspensión
- 01=Cantidad de equipo banco de suspensión
- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema mecánico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

4. Codificación equipo frenómetro

- AP1FR01
- AP1FR01-SM01
- AP1FR01-SELC0
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P1=Pista 1 ó pista mixta
- FR= Frenómetro
- 01=Cantidad de equipo frenómetro

- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema mecánico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

5. Codificación equipo detector de holguras

- AP1DH01
- AP1DH01-SM01
- AP1DH01-SELC01
- AP1DH01-HID01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P1=Pista 1 ó pista mixta
- DH= Detector de holguras
- 01=Cantidad de equipo detector de holguras
- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- HID=Sistema hidráulico
- 01=Cantidad sistema mecánico
- 01= Cantidad sistema eléctrico
- 01= Cantidad sistema hidráulico

6. Codificación equipo luxómetro

- AP1LU01

- AP1LU01-SM01
- AP1LU01-SEL01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P1=Pista 1 ó pista mixta
- LU= Luxómetro
- 01=Cantidad de equipo luxómetro
- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema mecánico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

7. Codificación equipo analizador de gases

- AP1AG01 AP1AG01-SELC01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P1=Pista 1 ó pista mixta
- AG= Analizador de gases
- 01=Cantidad de equipo analizador de gases
- SEL=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema eléctrico

8. Codificación equipo opacímetro

- AP1OP01
- AP1OP01-ELEC01

- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P1=Pista 1 ó pista mixta
- OP= Opacímetro
- 01=Cantidad de equipo luxómetro
- SEL=Sistema eléctrico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

9. Codificación equipo sonómetro

- AP1SO01
- AP1SO01-ELEC01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P1=Pista 1 ó pista mixta
- SO= Sonómetro
- 01=Cantidad de equipo sonómetro
- SEL=Sistema eléctrico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

▪ CODIFICACIÓN EQUIPOS PISTA 2 Ó PISTA DE MOTOS

1. Báscula de motos
2. Frenómetro
3. Elevador hidráulico
4. Luxómetro
5. Analizador de gases

6. Sonómetro

7. Compresor

1. Codificación equipo báscula de motos

- AP2BM01
- AP2BM01-SM01
- AP2BM01-SEL01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P2= Pista 2 ó pista de motos
- BM Báscula de motos
- 01=Cantidad de equipo báscula
- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema mecánico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

2. Codificación equipo frenómetro

- AP2FR01
- AP2FR01-SM01
- AP2FR01-SEL01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P2= Pista 2 ó pista de motos

- FR= Frenómetro
- 01=Cantidad de equipo frenómetro
- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema mecánico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

3. Codificación equipo elevador hidráulico

- AP2EH01
- AP2EH01-MEC01
- AP2EH01-ELEC01
- AP2EH01-HID01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P2= Pista 2 ó pista de motos
- EH= Elevador hidráulico
- 01=Cantidad de equipo elevador hidráulico
- MEC=Sistema mecánico
- ELEC=Sistema eléctrico
- HID=Sistema hidráulico
- 01=Cantidad sistema mecánico
- 01= Cantidad sistema eléctrico
- 01= Cantidad sistema hidráulico

4. codificación equipo luxómetro

- AP2LU01
- AP2LU01-SM01
- AP2LU01-SELC01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P2= Pista 2 ó pista de motos
- LU= Luxómetro
- 01=Cantidad de equipo luxómetro
- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema mecánico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

5. Codificación equipo analizador de gases

- AP2AG01
- AP2AG01-SEL01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P2= Pista 2 ó pista de motos

- AG= Analizador de gases
- 01=Cantidad de equipo analizador de gases
- ELEC=Sistema eléctrico
- 01=Cantidad sistema eléctrico

6. Codificación equipo sonómetro

- AP2SO01
- AP2SO01-ELEC01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P2= Pista 2 ó pista de motos
- SO= Sonómetro
- 01=Cantidad de equipo sonómetro 58
- SEL=Sistema eléctrico
- 01= Cantidad sistema eléctrico

7. Codificación equipo compresor

- AP2CO01
- AP2CO01-MEC01
- AP2CO01-ELEC01
- AP2CO01-HID01
- A=Centro de diagnóstico automotriz el coche
- P2= Pista 2 ó pista de motos
- CO= Compresor
- 01=Cantidad de equipo compresor
- SM=Sistema mecánico
- SEL=Sistema eléctrico
- HID=Sistema hidráulico
- 01=Cantidad sistema mecánico

- 01= Cantidad sistema eléctrico
- 01= Cantidad sistema hidráulico

Tabla 3. Codificación equipo pista mixta.

Codificación equipos pista 1 ó pista mixta

CODIFICACIÓN EQUIPOS PISTA 1 Ó PISTA MIXTA

NUMERO	NOMBRE DEL EQUIPO	CODIGO
1	ALINEADOR AL PASO	AP1AP01
2	BÁSCULA DE CAMIONES	AP1BC01
3	BANCO DE SUSPENSIÓN	AP1BS01
4	FRENÓMETRO	AP1FR01
5	DETECTOR DE HOLGURAS	AP1DH01
6	LUXÓMETRO	AP1LU01
7	ANALIZADOR DE GASES	AP1AG01
8	OPACÍMETRO	AP1OP01
9	SONÓMETRO	AP1SO01

Tabla 4. Codificación de equipo de pista de motos.

CODIFICACIÓN EQUIPOS PISTA 2 Ó PISTA DE MOTOS		
NUMERO	NOMBRE DEL EQUIPO	CODIGO
1	BÁSCULA DE MOTOS	AP2BM01
2	FRENÓMETRO	AP2FR01
3	ELEVADOR HIDRÁULICO	AP2EH01
4	LUXÓMETRO	AP2LU01
5	ANALIZADOR DE GASES	AP2AG01
6	SONÓMETRO	AP2SO01
7	COMPRESOR	AP2CO01

Se muestra un plano en planta del CDA “EL Coche”

Luego de la codificación, se da la construir del plano de la vista superior de la empresa incluyendo todos los activos físicos, pero detallando de manera especial aquellos donde se realiza específicamente el proceso del diagnóstico automotriz,

Se puede apreciar todas las delimitaciones de sectores, áreas, sistemas y equipos según recomienda la Norma ISO 14224. En la siguiente ilustración se pueden apreciar de manera especial la división de la empresa (industria de diagnóstico automotriz) en dos grandes subdivisiones llamadas sectores, donde, en color verde fosforescente se delimita el sector de procesos administrativos y en color azul se delimita el sector de procesos de diagnóstico automotriz:

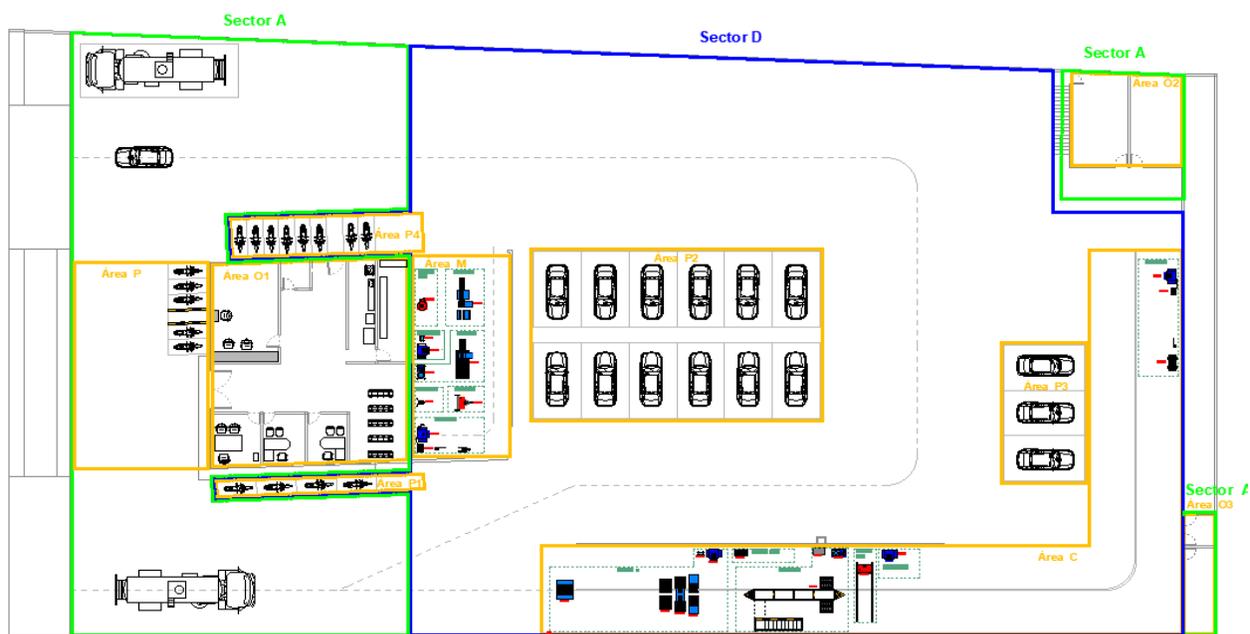


Figura 20. Plano superior de CDA el coche Ocaña,

Tomada de <http://www.cdaelcoche.com/>.

Conoce de principio a fin como es el proceso que se le realiza a los vehículos cuando ingresan a la empresa

Se realizó un estudio de cómo era cada proceso en cada área y maquina con la explicación correspondiente y pasos de cómo se hacía cada prueba por parte del ingeniero de pista.

1. La identificación de cada área a la que pertenecen las máquinas ayuda mucho en el proceso de mantenimiento, ya que a través de ella nos indica a cual sección corresponde. Por medio de ella podemos saber en qué área de la empresa está ubicada, y a que máquina específica corresponde.

2. Se estudió las áreas que conforman el centro de diagnóstico automotor el coche Ocaña, el cual dispone de dos secciones para la revisión tecno mecánica y de gases, clasificada como pistas, una especialmente para vehículos tipo liviano y pesado (pista mixta), y la otra pista específicamente para motocicletas, así mismo se obtuvo la información de los equipos que conformaban cada pista.

A continuación, se dará a conocer el procedimiento del vehículo desde que entra hasta que sale según las normas establecidas.

Defectos tipo A: son aquellos defectos graves que implican un peligro o riesgo inminente para la seguridad del vehículo, la de otros vehículos, de sus ocupantes, de los demás usuarios de la vía pública y o del ambiente.

Defectos tipo B: son aquellos defectos que implican un peligro o riesgo potencial para la seguridad del vehículo, la de otros vehículos, de sus ocupantes o de los demás usuarios de la vía pública.

PROCEDIMIENTO:

Recepción del vehículo

El cliente presenta su vehículo (liviano, pesado, moto) en las instalaciones del CDA en el área de pre-revisión. El Auxiliar pre-revisión le da la bienvenida y le solicita los siguientes documentos:

Tarjeta de propiedad.

Seguro obligatorio VIGENTE. (SOAT)

Certificado de conversión a gas VIGENTE (si aplica).

Si tiene vidrios polarizados, el permiso de la entidad rectora.

El Auxiliar pre-revisión verifica que estos correspondan con los datos del vehículo y del propietario, y registra algunos de estos datos, incluyendo la placa, el tipo de combustible y el número de la revisión (primera o segunda)

Adicionalmente, el Auxiliar pre-revisión verifica que el vehículo haya recibido toda la preparación necesaria para la revisión, tal como: que se encuentra con un adecuado estado de limpieza (parte interior, exterior e inferior) y completamente descargado (solicitarle que no deje absolutamente nada dentro del mismo, incluyendo objetos de valor); verifica igualmente que la presión de inflado de las llantas sea la adecuada de acuerdo a los criterios definidos y la registra en el formato (si no lo es, se puede ajustar solamente en esta zona previa autorización del cliente, no lo puede realizar personal de pista, y se registra el nuevo valor en el registro de pre revisión); la motocicleta no debe tener elementos o accesorios adicionales a los de fabricación, en caso de

que sea así, le solicita al cliente que los retire para poder realizar la prueba.; el vehículo no debe tener terminales del tubo de escape (resonadores, tapas, etc.), ni las copas de los rines. Si el vehículo trae algunos de los elementos mencionados, se le solicita al cliente que los retire para poder realizar la prueba. En caso de que el vehículo traiga dispositivos de seguridad, se debe solicitar al cliente que los desactive o quite, tales como alarmas, candados, etc. Se deja registro de esta verificación a través de la lista de chequeo

Para los vehículos de placas extranjeras, se le explica al usuario que la revisión es requisito a partir de más de 3 meses de estadía en nuestro país.

Cuando exista alguna duda acerca de la conveniencia del vehículo, o cuando no está en conformidad con la descripción suministrada, el Auxiliar pre-revisión consulta con el cliente estos aspectos antes de ingresarlo a pista (ejemplo presión de inflado de las llantas).

De no cumplirse cualquiera de las condiciones anteriores, el Auxiliar pre-revisión le informa al cliente que no se le puede realizar la revisión técnica mecánica y de emisiones contaminantes a su vehículo ya que no cumple con los requisitos exigidos por la ley, y por tanto no se acepta el vehículo bajo ninguna condición

De cumplirse la totalidad de las anteriores condiciones, el Auxiliar pre-revisión le solicita al cliente que deje la llave puesta dentro del vehículo, en neutro, con freno de mano.

Le pide que lea P.RTMyG.002-R1 PREREVISIÓN DEL VEHÍCULO y lo firme si está de acuerdo con la información registrada y las condiciones establecidas, y le indica donde es el ingreso a la oficina para que cancele en caja el valor de la revisión si es por primera vez llevando consigo los documentos; para los de segunda vez, se le indica entregar el P.RTMyG.002-R1 PREREVISIÓN DEL VEHÍCULO a activación de pruebas.

Los vehículos son identificados dentro de todo el proceso de inspección con un número consecutivo, el cual está registrado en P.RTMyG.002-R1 PREREVISIÓN DEL VEHÍCULO. El número de placa se registra en un adhesivo el cual se deja en la llave del vehículo para realizar la entrega de la misma al cliente al final del proceso de inspección.

Una vez realizado el proceso anterior, uno de los inspectores recoge el vehículo del parqueadero de pre-revisión y lo ubica al inicio de la pista, mientras se activan las pruebas, con el P.RTMyG.002-R1 PREREVISIÓN DEL VEHÍCULO en el parabrisas.

Si el vehículo viene para segunda revisión, el informe se coloca en el parabrisas para que los inspectores le realicen las pruebas que haya a lugar de acuerdo al informe; en la motocicleta se coloca el informe en el sillín.

Registro del cliente, pago de los derechos y activación de la prueba

El cliente se dirige a caja y entrega los documentos. La cajera registra los datos del cliente en el sistema, y verifica si este viene por primera o segunda vez; en el caso de 2da vez, verifica si ya se pasó de los quince (15) días hábiles con los que cuenta el cliente para realizar de nuevo la revisión sin costo. Se verifica que el SOAT se encuentra vigente en el RUNT. Paso seguido el cliente procede a cancelar los derechos de revisión de acuerdo a los precios legales vigentes, al tipo de vehículo (particular/ público/ pesado/ liviano/ moto), o si ya venció el periodo de vigencia para realizar la segunda revisión.

La cajera genera la factura y la entrega al cliente junto con un ficho o turno. Le pide al cliente que por favor pase a la sala de espera y que este pendiente al momento en que lo llamen. La cajera entrega los documentos del cliente al activador de pruebas, quien a su vez confirma el pago con la copia de la factura, y procede a ingresar los datos al software para activar la prueba. Se debe tener en cuenta que si no es la primera vez, se debe verificar en el software que pruebas hay que reactivarle al vehículo. Luego de ingresar los datos del vehículo a la base de datos estos documentos son entregados a la persona encargada de registrar de manera sistematizada la información en el RUNT (Registro Único de Transito), para que a su vez este genere el número de registro del resultado de la Revisión Técnico-mecánica y de Emisiones Contaminantes. El resultado del FUR (Formato Uniforme de Resultados) de la Revisión Técnico-mecánica y de emisiones contaminantes debe ser registrado en el sistema RUNT, tanto de los vehículos aprobados como el de los vehículos rechazados.

El ingeniero jefe de línea es el encargado de firmar y colocar el sello seco del FUR y del Certificado de la Revisión técnico- Mecánica y de Emisiones Contaminantes si el vehículo aprobó. Si el vehículo fue rechazado solo se le entregara la copia del FUR firmada y con el sello seco.

La cajera relaciona en el libro de control de caja, los vehículos que ingresaron en el día, con el fin de realizar el arqueo con el Administrador al finalizar el día.

Revisión vehículos livianos y pesados

Una vez hecha la pre-revisión y hayan sido activadas las pruebas, se da inicio a la revisión técnica y de gases

El Jefe de línea y/o su delegado están pendientes de que el sistema le indique la placa del vehículo que finalizo las pruebas. Revisa que la información se haya procesado correctamente. Luego ingresa en el RUNT para continuar con el proceso de aprobación y/o rechazo del vehículo. Dado el caso de aprobación, el RUNT asignara el número consecutivo el cual se ingresara en sistema Oficina. Finalmente se procederá a imprimir el certificado por medio de la plataforma del RUNT.

El Administrador del CDA llevara un control de los certificados expedidos Vs Runt, y para ello, los primeros días de cada mes, generara a través del aplicativo la lista de registros, dejando

registro en P.RTMyG.002-R8 CONTROL CERTIFICADOS y garantizando como mínimo la siguiente información: placa, número de certificado, consecutivo Runt y fecha.

Aprobación de la Revisión Técnico Mecánica y de emisiones contaminantes

Una vez confirmada la información del informe, el Jefe de Línea le solicita al Activador de pruebas que imprima el certificado correspondiente y procede a firmarlo. Así mismo el Jefe de Línea le recomienda al cliente que no debe laminar el certificado para no dañar el sello seco, y le explica los elementos que debe corregir así haya pasado la prueba (cuando aplique), con el fin de mejorar las condiciones técnicas del vehículo.

No aprobación de la Revisión Técnico Mecánica y de emisiones contaminantes

El Jefe de Línea le explica los resultados de la revisión, y le informa los motivos por los cuales no aprobó el vehículo, concientizándolo de las consecuencias que puede conllevar el tener el vehículo en ese estado. Así mismo le recuerda al cliente, que tiene 15 días hábiles para realizar los ajustes que haya a lugar y realizar nuevamente la prueba por una única vez sin costo alguno en CDA EL COCHE AGUACHICA; y le aclara que el informe de revisión no tiene validez como certificado de revisión frente a las autoridades de tránsito.

El Jefe de Línea una vez finalizado el trabajo, revisa la totalidad de la información registrada en el FUR, revisa su pertinencia, contenido y fotos, y como evidencia de su revisión firma el registro P.RTMYG.002-R9 REVISION Y ENTREGA FUR; adicionalmente, al momento de la entrega del FUR al cliente, sin importar el resultado, se le pide al mismo que firme el registro mencionado como evidencia de su entrega al mismo.

Entrega del vehículo

El Jefe de Línea le entrega al cliente el certificado (si aprueba), el informe (si es rechazado), las llaves del vehículo y procede a indicarle la ubicación del vehículo.

Quejas y apelaciones

En caso de que el cliente se encuentre insatisfecho con el proceso de inspección, se sigue con lo descrito en el procedimiento P.COM.001 – QUEJAS Y APELACIONES.

Reporte de Resultados al Ministerio de Transporte

Se realiza en línea y en tiempo real al RUNT, siguiendo la normatividad vigente. Una vez finalizada la revisión, antes de que se le entregue el resultado al cliente, la cajera ingresa al RUNT, y verifica que se encuentre inscrito, valida la información y registra el resultado.

Cuando los usuarios presenten inconsistencias en el RUNT, la cajera le explica que debe acercarse a la secretaria de tránsito para solucionar el inconveniente.

Encuesta Satisfacción de Clientes

El grado de percepción del servicio prestado se mide a través de una encuesta, siguiendo lo descrito en P.COM.001 – QUEJAS Y APELACIONES.

Revisión del proceso de inspección (Supervisión)

El Jefe de Línea realiza una supervisión mensual sobre el proceso de inspección en cada una de sus etapas, verificando a través de una inspección visual el cumplimiento de los procedimientos del CDA y la normatividad vigente, incluyendo el uso apropiado de los equipos de la línea por parte de los inspectores, apoyándose de la matriz de supervisión (ver anexo). Para ello, el jefe de línea escoge aleatoriamente (diferentes días, diferentes horas), a mínimo una motocicleta y un vehículo (liviano o pesado), al cual dejara que haga el proceso común y corriente, y le hace el acompañamiento en cada prueba a fin de comparar y validar los resultados obtenidos en la inspección, tomando nota del proceso en P.RTMyG.002-R7 SUPERVISION JEFE DE LINEA.

El jefe de línea registra en P.RTMyG.002-R3 BITACORA DEL JEFE DE LINEA, las fallas de los equipos, la revisión del estado y funcionamiento de los equipos, la verificación del estado de calibración de los equipos, la calibración de los mismos, las acciones tomadas frente a

las anomalías, y en general toda la información que considere necesario dejar registro el Jefe de Línea.

Adicionalmente, acompañado a la supervisión del proceso de RTMyG, el Jefe de Línea supervisa y valida que la información relacionada en el informe de revisión, corresponda con la escala y rangos de medición de los equipos, y que los resultados concuerden con la revisión realizada en pista, dejando registro en P.RTMyG.002-R7 SUPERVISION JEFE DE LINEA, adjuntando el informe de este vehículo, y en caso de que se presenten desviaciones, el Jefe de línea tomara las correcciones o acciones correctivas necesarias dejando registro en P.RTMyG.002-R3 BITACORA DEL JEFE DE LINEA. Así mismo revisa la información contenida en el certificado, y valida que esta cumpla con los requisitos de ley.

ASPECTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

Para la ejecución de estas actividades el CENTRO DIAGNÓSTICO AUTOMOTOR EL COCHE SAS, desarrollará las actividades necesarias para una identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles que se puedan presentar en la ejecución de las actividades, y de esta manera detectar, minimizar, valorar y controlar las causas y los factores de riesgo que provocan los incidentes, accidentes y condiciones inseguras de trabajo, se asegurará siempre de mantener al personal competente y se ofrecerá garantía en cuanto a la capacidad del personal

Antes y durante la ejecución del trabajo se realizarán las inspecciones de seguridad, el personal estará dotado de elementos de protección personal requeridos para el control de los riesgos; y que cumplan con las especificaciones técnicas exigidas, además, se debe contar con los registros del suministro de los mismos; tales como guantes, casco, gafas, botas de seguridad, mascarillas de polvos y vapores, protectores auditivos, dotación adecuada.

Los equipos de protección y control de incendios (extintores) se colocarán en el área de trabajo de igual forma las camillas y el botiquín que debe estar dotado con los elementos permitidos por la ley y acordes a los peligros identificados en el área.

En caso de presentarse un Accidente de trabajo durante la ejecución de la actividad, se debe: a.) notificar inmediatamente al jefe inmediato, b.) trasladar al trabajador a la Ips, c.) reportar el accidente a la ARL, d.) Realizar la investigación del accidente.

Si es por segunda vez, el Auxiliar pre-revisión le solicita al cliente el informe de la revisión técnico mecánica y de emisiones contaminantes; si este no lo tiene, se solicita al Activador de pruebas la impresión del informe de dicho vehículo. Una vez se tenga el informe, se verifica que se encuentre dentro de la vigencia para realizar la segunda revisión sin costo adicional (la vigencia es de 15 días hábiles).

El inspector en presencia del cliente, verifica el estado del vehículo y cualquier anomalía evidente (golpes, pintura, rayones, falta de elementos, etc.), dejando registro en la casilla observaciones, ayudándose del gráfico del vehículo para detallar con exactitud la ubicación de estos defectos.

3.1.2 Impartir capacitaciones de mantenimiento a los empleados del centro de diagnóstico automotor el coche. Luego de haber planteado los objetivos específicos programados se procede a realizar las siguientes actividades con su desarrollo.

3.1.2.1 Conocer y distinguir el funcionamiento de cada máquina dentro del área de servicio del CDA, según las normas técnicas colombiana, NTC 5365, NTC 5375, NTC 4983. Por medio de las normas técnicas colombiana, las cuales son dirigidas específicamente a la supervisión y ejecución de los funcionamientos adecuados que involucran el diagnóstico en el CDA, proceden de los parámetros arrojados por dichas máquinas, las cuales son determinadas por el correcto y buen funcionamiento que se le puede dar al mantenimiento para estos equipos, ya que caso contrario al presentar un mal funcionamiento no se podrá realizar un buen proceso en las actividades para la revisión de los vehículos y así mismo determinar su respectivo análisis del estado del vehículo.

Daremos a conocer cuál es el objetivo de cada norma

- NTC, 4983

OBJETIVO

La presente norma establece la metodología para la determinación de las concentraciones de diferentes contaminantes en los gases de escape de los vehículos automotores, que utilizan motores que operan con ciclo Otto, realizadas en condiciones de marcha mínima o ralenti y velocidad de cruce.

Así mismo se establecen las características técnicas mínimas de los equipos necesarios para realizar y certificar dichas mediciones dentro del desarrollo de los programas de control vehicular.

- NTC 5365

OBJETIVO

La presente norma establece la metodología para determinar las concentraciones de diferentes contaminantes en los gases de escape de las motocicletas, motociclos, moto triciclos, motocarros y cuatrimotos accionados tanto con gas, o gasolina (denominadas como de cuatro tiempos) como con mezcla gasolina-aceite (denominadas como de dos tiempos), realizada en condiciones de marcha mínima o Ralenti.

NOTA 1 Las motocicletas, motociclos, moto triciclos, motocarros y cuatrimotos se denominan, a lo largo de esta norma, como vehículos automotores, a menos que se especifique algo diferente.

NOTA 2 Para efectos de la presente norma, los vehículos con motores accionados con gasolina o gas se denominarán vehículos de cuatro tiempos y los vehículos accionados con mezcla gasolina-aceite se denominarán de dos tiempos.

Así mismo, se establecen las características técnicas mínimas de los equipos necesarios para realizar y certificar dichas mediciones, dentro del desarrollo de los programas de verificación y control vehicular

- NTC 5375

OBJETIVO

Esta norma establece de revisión técnica y de gases para los vehículos automotores en cuanto a revisión exterior carrocería chasis sistema de frenos sistema de suspensión.

Revisan interior luces y señalización

Nota: Esta norma no aplica para maquinaria agrícola maquina rodante de construcción o minería

3.1.2.2 Buscar opiniones profesionales de este campo y con gran experiencias para poder dar un concepto acertado a los operarios de los quipos en el CDA el coche. Para poder realizar esta actividad junto con los ingenieros se hicieron unas investigaciones acerca de los temas de mantenimiento se buscó la opinión de profesionales en esta rama del mantenimiento buscamos apoyo con los ingenieros y profesores de la universidad Francisco de Paula Santander Ocaña aparte de esto se accedió por parte mía a conferencias vía web acerca de cómo realizar un buen plan de mantenimiento.

3.2.2.3 Realizar conferencias a los empleados del centro de diagnóstico automotor el coche Ocaña. Con el apoyo de la gerencia y administración del CDA el coche Ocaña y la disponibilidad de los empleados se realizaron una conferencia acerca de la importancia de aplicar las filosofías del TPM con una pequeña introducción de que es el TPM sus objetivos y pilares también se realizó un pequeño test de calificación acerca de la conferencia la duración de la conferencia fue de 45 minutos y su asistencia fue positiva.



Figura 21. Muestra la primera conferencia dictada a los empleados del CDA el coche, imagen realizada por el autor.

TEST DE CALIFICACIÓN**NOMBRE:****FECHA:****CALIFICACIÓN:****MARQUE LA RESPUESTA CORRECTA**

1. ¿Qué es el TPM?

- A) serie de actividades ordenadas que una vez implantadas ayudan a mejorar la Competitividad de una organización industrial o de servicios.
- B) Es un mantenimiento ordenados que implantadas unas acciones correctivas para mejorar el equipo
- C) Son capacitaciones que se programan para que los empleados tengan un conocimiento de cada equipo

2. Para que el TPM sea eficiente debemos de poner en práctica lo siguiente:

- A) Cero peleas ; cero ayudas ; cero tolerancia ; cero comunicación
- B) Cero averías ; cero accidentes ; cero paradas; cero paradas cortas
- C) Cero problemas ; cero mantenimiento ; cero acuerdos ;cero ayudas

3. ¿Cuáles son los pilares del TPM?

- A) Mejor enfocada; mantenimiento autónomo ; mantenimiento planeado ; educación y capacitación
- B) ayuda a los empleados ; colaboración ; programar las actividades ; cero pérdidas de tiempo
- C) normalizar todo; codificación de equipos ; ayudar a los clientes ; trabajo en equipo

A continuación, daremos a conocer la segunda capacitación a los inspectores del CDA el coche Ocaña.



Figura 22. Muestra de la segunda conferencia a los empleados del CDA, imagen realizada por el autor de la pasantía.

3.1.3 Implementar un sistema de información que facilite el control de mantenimiento para la empresa C.D.A el coche. Luego de haber planteado los objetivos específicos programados se procede a realizar las siguientes actividades con su desarrollo.

3.1.3.1 Realizar una los formatos respectivos para realizar la base de datos. Los formatos que se hicieron fueron fichas técnicas, hoja de vida de los equipos, orden de trabajo y bitácora de falla y se reajustaron unos formatos que estaban en la empresa para que la información fuera más privada y que se pudiera digitalizar esos formatos fueron bitácora del inspector, bitácora jefa de línea.

A continuación, mostraremos los formatos que se realizaron.

- Hoja de vida

Figura 23. Muestra el formato de las hojas de vida sistematizado para el CDA el coche, imagen realizada por el autor de pasantía.

- Ficha técnica

elcoche FICHA TÉCNICA CÓDIGO

DATOS GENERALES

NOMBRE DEL EQUIPO: luxómetro- Regloscopio
 UBICACIÓN: Pista mixta
 MARCA:
 MODELO: Combi 2350
 FABRICANTE:
 ORIGEN:
 FECHA DE COMPRA:
 VALOR DE COMPRA:

INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR

PROVEEDOR: TECMA LTDA
 DIRECCIÓN DEL PROVEEDOR: Carrera 63 No. 4D- 40
 TELEFONOS MÓVIL: 3114644887-3125848080
 TELEFONOS FIJOS: 2612281-2617774-4170458
 E-MAIL: tecmaldia@yahoo.com.mx

GARANTIA: SI NO FECHA DE INICIO:
 CADUCIDAD:

FUNCIÓN:

Con éste dispositivo se verifica que el automóvil al que se le esté realizando la prueba este en las condiciones reglamentarias de luces, es decir, que la intensidad luminica este dentro del rango. Además indica la inclinación exacta de las mismas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

PESO TOTAL: 49 kg
 COLOR: ROJO

MENU PRINCIPAL

GUARDAR

Figura 24. Muestra el formato de la ficha técnica sistematizado para el CDA el coche, imagen realizada por el autor de pasantía.

- Orden de trabajo.

elcoche ORDEN DE TRABAJO CÓDIGO

Nº

SOLICITADA: APROBADA POR:
 FECHA DE EXPEDICIÓN: FECHA DE FINALIZACIÓN:
 HORA DE INICIO: HORA DE FINALIZACIÓN:
 UBICACIÓN: Nº DE ORDEN:
 ACTIVIDAD REALIZADA POR: enti interna
 TIPO DE MANTENIMIENTO: preventi correctivo
 PRIORIDAD: urgente: programado normal:

PUEDEN EXISTIR INTERRUPCIONES EN EL TRANCURSO DEL TRABAJO:

DESCRIPCIÓN DE TRABAJO

RECOMENDACIONES

EQUIPOS

GUARDAR

LIMPJAR

Figura 25. Muestra el formato de la orden de trabajo sistematizado para el CDA el coche, imagen realizada por el autor de pasantía.

- Bitácora del inspector.

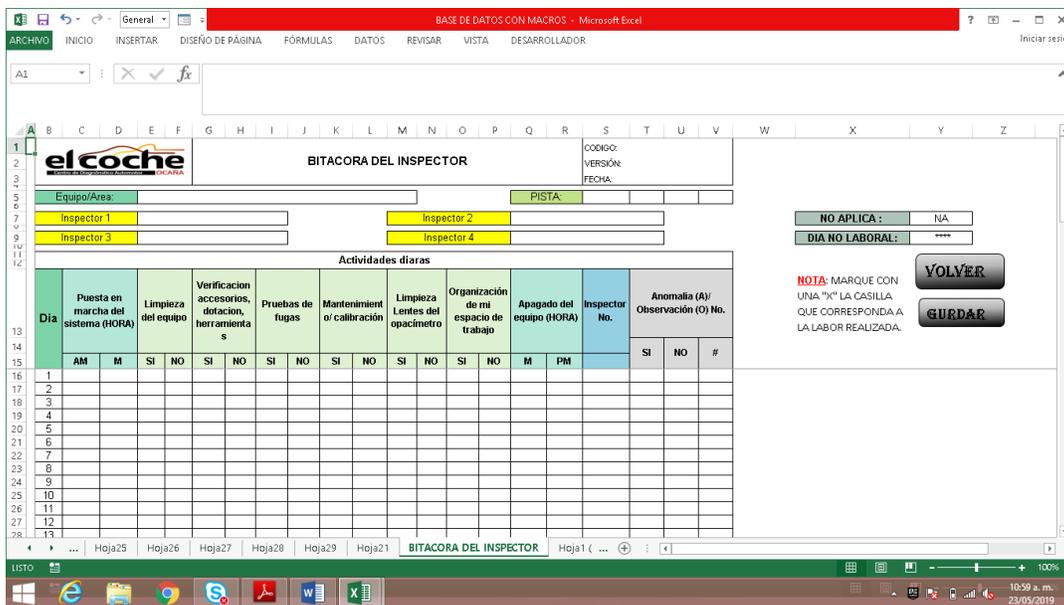


Figura 26. Muestra el formato de bitácora de inspector sistematizado para el CDA el coche, imagen realizada por el autor de pasantía.

- Calibración y verificación.



Figura 27. Muestra el formato de calibración y verificación sistematizado para el CDA el coche, imagen realizada por el autor de pasantía.

- Cronograma de mantenimiento.



Figura 28. Muestra el formato del cronograma de mantenimiento sistematizado para el CDA el coche, imagen realizada por el autor de pasantía.

3.1.3.3 Programar el sistema de información para que la información sea digitalizada.

Para esta actividad se realizaron una serie de comandos en el programa Excel con la ayuda de visual Basic se crearon hojas en Excel para que todo fuera más rápido también se creó botones de guardar imprimir eliminar se creó una carpeta con códigos y calves para que toda la información del libro de Excel se guarde en esa carpeta se condiciono el libro de Excel para que solo funcionara en el computador asignado para este programa debido a que hay información de carácter privado por lo tanto este sistema de información se ubica en los equipos de la empresa este sistema consiste en que cuando los empleados deben hacer sus apuntes como bitácoras reportar un manteniendo correctivo planeado o preventivo y a su vez cualquier problema que se reporte todo esto se reporta en el en programa cuando ellos hacen estos apuntes allí existe un botón el cual da la acción de guardar después hay otro botón de eliminar para que esa información se borre y guarde en la carpeta lo que se hizo y así con todo lo que se pueda hacer en el sistema de información.

A continuación, imágenes del sistema de información.

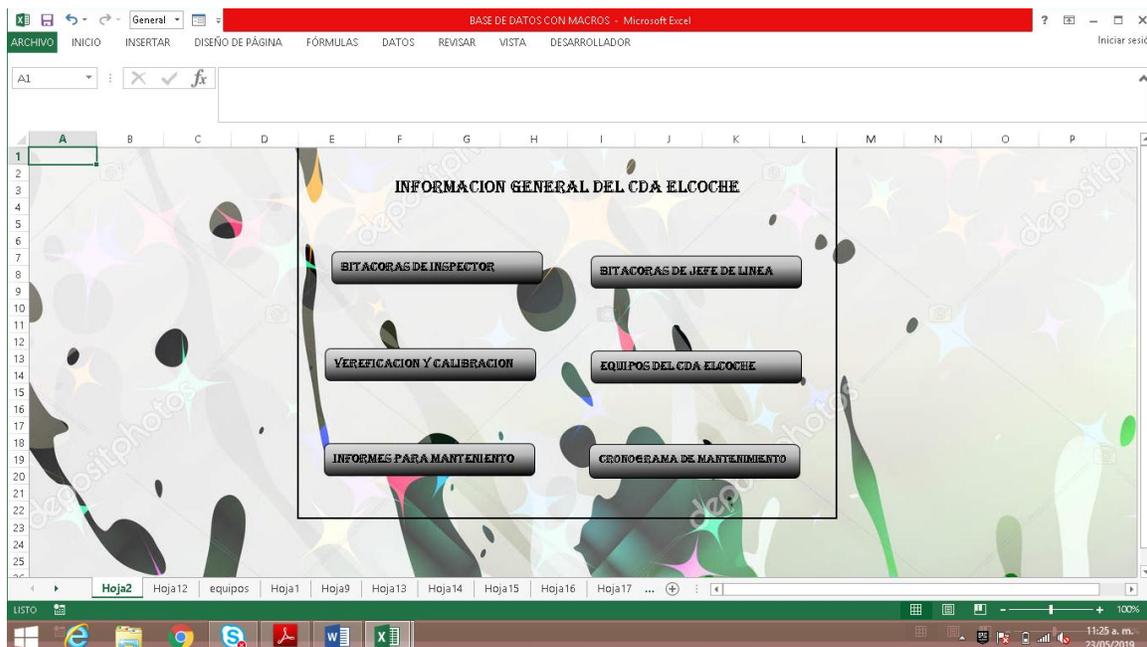


Figura 29. Muestra la página principal del sistema de información para el CDA el coche, imagen realizada por el autor de pasantía.

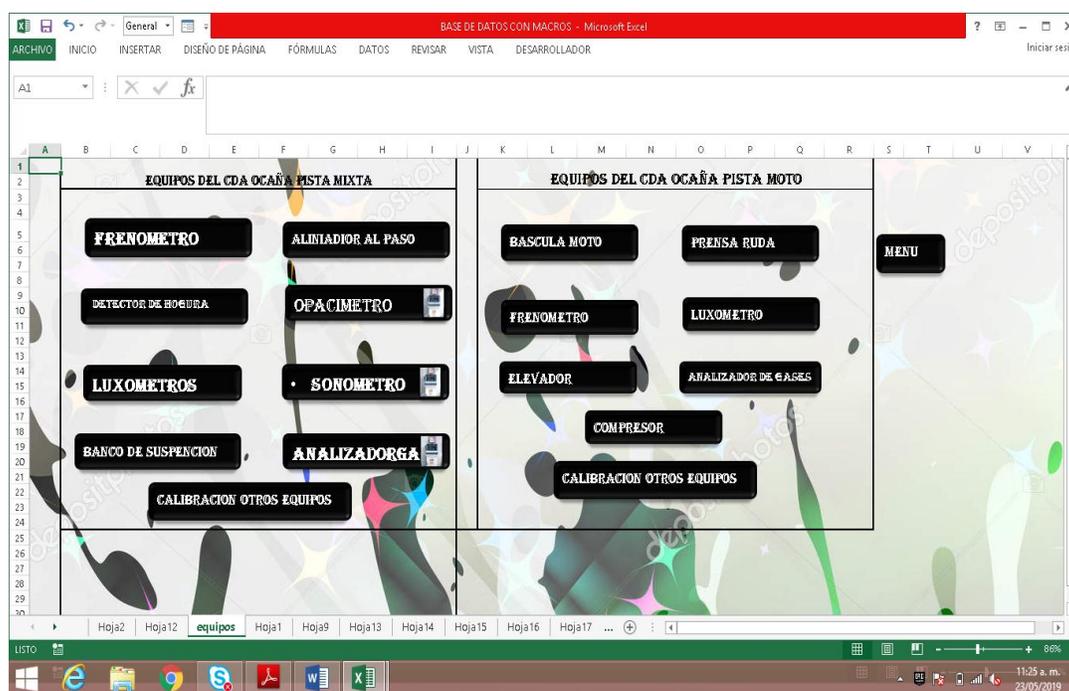


Figura 30. Muestra la página del sistema de información para el CDA el coche, imagen realizada por el autor de pasantía.

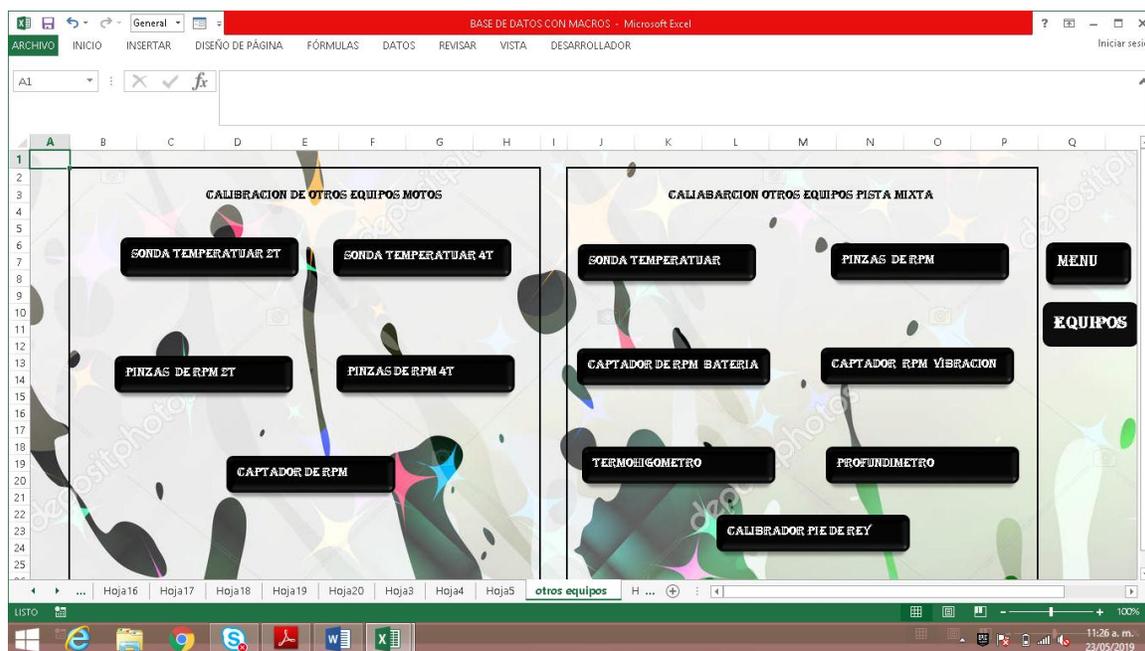


Figura 31. Muestra la página del sistema de información para el CDA el coche, imagen realizada por el autor de pasantía.

Capítulo 4. Diagnóstico final

En la empresa CDA el coche Ocaña se realizó una mejora en las fichas técnicas de los equipos como hojas de vida, orden de trabajo, bitácoras de fallas. Bitácoras del inspector, ficha técnica y también se realizó una base de datos muy completa donde se puede interactuar con ella puesto que se automatizo el proceso de mantenimiento de la empresa CDA el coche Ocaña con el fin de evitar demoras o pérdidas de información.

En la empresa se diseñó un buen de plan de mantenimiento enfocado a la mejoría de los procesos y al buen desempeño de los equipos, basado en la filosofía del TPM los cuales provén información para llevar un mejor orden y planificación que permita al CDA obtener una disponibilidad, calidad y buen cumplimiento de los equipos, para así brindar un servicio confiable y seguro a la comunidad de Ocaña.

A nivel profesional se pudo aportar muchos puntos de vista al CDA, en este caso el centro diagnóstico automotor conto con aportes que harán progresar la empresa, los cuales son necesarios para tener en regla todos los documentos que en las auditorias les exigen, es satisfactorio contribuir para el progreso de una empresa la cual no tiene muchos años de servicio pero que actualmente posee una gran demanda en la región.

Capítulo 5. Conclusiones

Se realizó una buena investigación acerca de que filosofía y principios eran lo acorde con lo que la empresa necesitaba. Se identificó que los equipos no presentan información técnica actualizada de mantenimiento que aporte la información adecuada de los procesos y actividades que elaboran los equipos, así mismo el departamento de mantenimiento solo presenta informes sin menor soporte técnico, la cual impide una buena gestión del mantenimiento desarrollado.

Con el fin de poder dar a conocer que es el TPM sus pilares filosofías y metas se realizaron unas conferencias a todos los empleados de la empresa especialmente a los operarios dándoles unas pautas y estrategias de cómo implementar en la empresa con el fin de que se pueda con el tiempo dar un mantenimiento autónomo y de esa manera el servicio mejore evitando pérdidas de tiempo por la cual la empresa tiene falencias.

Un sistema de mantenimiento bien estructurado y organizado contribuye al logro de metas como la satisfacción del cliente; mejorando la calidad, incrementando la productividad y entregando oportunamente los pedidos. En el proceso de implementación del TPM es necesario invertir tiempo y recursos en capacitaciones, ya que estas permiten introducir la filosofía TPM y darles a los operadores, personal en general los conocimientos requeridos para llevar a cabo un programa de TPM exitoso.

Capítulo 6. Recomendaciones

Con el fin de que la empresa mejore es necesario que cada empleado acate las normas y pautas de la alta gerencia debida que se ha perdido ese respeto mutuo. Con la implementación de un plan de mantenimiento autónomo se puede logara un entendimiento, pero para ello se necesita que la alta gerencia sea un poco más flexible con estas metodologías a implementar para que de allí la empresa y trabajadores surjan como una unidad y de esa forma sea un servicio más eficiente y eficaz.

Es necesario que la empresa reconozca la importancia de un mantenimiento organizado para el alcance de mayores niveles de eficiencia, productividad y calidad. Las personas implicadas en el desarrollo del TPM deben comprender que las actividades implicadas en este son necesarias, lo cual no implica una actitud de imposición por parte de mandos medios y alta gerencia, sino un entendimiento y concientización de la importancia de esta cultura en el logro de objetivos de producción, de mantenimiento y de la empresa en General.

Se recomienda capacitar a los operarios realizando auditorías del proceso aplicado, por lo menos cada semestre, con el fin de dar el seguimiento y control a las acciones recomendadas, y garantizar el cumplimiento de las tareas de mantenimiento, con el fin de comprometer a tareas de limpieza y observación básica del comportamiento de los equipos. La idea es que el personal de producción desarrolle un sentido de pertenencia con el equip

Referencias

Carlos Ramón Gonzales Bohórquez, p. (s.f.).

Cda el coche . (s.f.). Obtenido de historia : <http://www.cdaelcoche.com/historia/>

Cda el coche . (s.f.). Obtenido de servicios : <http://www.cdaelcoche.com/servicios/>

CUATRECASAS, L. T. (2000).

DUFFUAA, A. R. (2000). Sistemas de mantenimiento: planeación y contro. En A. R. DUFFUAA.

Gestiopolis. (s.f.). Obtenido de Recursos:

<HTTP://WWW.GESTIOPOLIS.COM/RECURSOS/DOCUMENTOS/FULLDOCS/GER1/TPMINDUSTRIAL.HTM>

INSTITUTE., P. M. (s.f.).

NAKAJIMA, S. I. (1993). Introducción al RCM. En NAKAJIMA. 6ª Edición.

Apéndice



Apéndice A. Imagen que muestra la apuesta a punto del analizar de gases del CDA el coche.



Apéndice B. Imagen que muestra la conferencias echas a los empleados de CDA el coche.



Apéndice C. Imagen que explica como limpiar el analizador de gases del CDA el coche.