

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL TALLER DE
MECANICA AUTOMOTRIZ SALSERIN

BRAYAN ESTEBAN CANO RAMIREZ

INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE MECANICA
TEGNOLOGIA MECANICA AUTOMOTRIZ
MEDELLIN
2013

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL TALLER DE
MECANICA AUTOMOTRIZ SALSERIN

BRAYAN ESTEBAN CANO RAMIREZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de
tecnólogo en Mecánica Automotriz

Asesor
ROBERTO ALDANA PEDROZO
Ingeniero mecánico

INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE MECANICA
TEGNOLOGIA MECANICA AUTOMOTRIZ
MEDELLIN
2013

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	7
3. JUSTIFICACION.....	8
4. OBJETIVOS.....	9
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	9
5. REFERENTES TEORICOS.....	10
5.1. ¿QUE ES EL MANTENIMIENTO?.....	10
5.2. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.....	10
5.3. ALINEADOR EN DIRECCION.....	11
5.4. EQUILIBRADORA DE RUEDAS.....	12
5.5. CARGADOR DE BATERIAS.....	12
5.6. CARGADOR DE SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO.....	12
5.7. INTRODUCCION AL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL.....	13
5.8. TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	22
5.8.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	22
5.8.2. MANTENIMIENTO PERIODICO.....	23
5.8.3. MANTENIMIENTO PROGRAMADO.....	23
5.8.4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	23
5.8.5. MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	23
5.8.6. MANTENIMIENTO AUTONOMO.....	24
5.9. TIPOS DE FORMATOS.....	26
5.9.1 FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO.....	26
5.9.2 FORMATO DE MANTENIMIENTO.....	26
5.9.3. FORMATO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	27
5.9.4. FORMATO HOJA DE VIDA HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.....	27
6. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO.....	29
6.1. PLAN DE MANTENIMIENTO PARA CADA EQUIPO.....	29
6.1.1. COMPRESOR.....	29
6.1.2. GATO DE BOTELLA.....	31
6.1.3. GATO HIDRAULICO.....	33
6.1.4. LAVADOR DE INYECTORES.....	34
6.1.5 PISTOLA DE IMPACTO.....	35
6.1.6. PRENSA HIDRAULICA.....	36
6.1.7. ANALIZADOR DE GASES.....	37
6.2. FORMATO INVENTARIO MAQUINA.....	40
6.3. FORMATO UTILIZACION DE EQUIPO.....	41
6.4. POSIBLES CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS EQUIPOS.....	51
6.4.1 GATO HIDRAULICO.....	51
6.4.2. ANALIZADOR DE GASES.....	52
6.4.3 GATO DE BOTELLA.....	53
6.4.4. COMPRESORES.....	55

6.4.5 PRENSA HIDRAULICA.....	57
6.4.6. PISTOLA DE AIRE.....	58
6.4.7. LAVADO DE INYECTORES.....	60
6.5 FORMATOS DE MANTENIMIENTO.....	60
6.5.1. PRENSA HIDRAULICA.....	61
6.5.2. ANALIZADOR DE GASES.....	61
6.5.3. GATO DE BOTELLA.....	63
6.5.4. GATO HIDRAULICO.....	64
6.5.5 PISTOLA DE AIRE.....	65
6.5.6. LAVADO DE INYECTORES.....	66
6.5.7 COMPRESORES.....	67
7. METODOLOGIA.....	68
7.1. TIPO DE PROYECTO.....	68
7.2. METODO.....	68
7.3. TIPO DE INVESTIGACION.....	68
7.4. TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION.....	68
7.5. PROCEDIMIENTO.....	68
8. RECURSOS.....	69
8.1. RECURSOS HUMANOS.....	69
8.2. RECURSOS TECNICOS.....	69
8.3. PRESUPUESTO.....	69
9. CONCLUSIONES.....	70
10. RECOMENDACIONES.....	71
11. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	72
12. ANEXOS.....	73
12.1. INVENTARIOS MAQUINA.....	73
12.2. FORMATO UTILIZACION DE EQUIPO.....	74
12.3. FORMATO MANTENIMIENTO.....	75
13 BIBLIOGRAFIA.....	76

LISTA DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1. Cuantificación de los equipos uso general del área de mecánica.....	10
Tabla 2. Clasificación de las seis grandes pérdidas.....	16
Tabla 3. Características principales de las pérdidas según su naturaleza.....	18
Tabla 4. Presupuesto.....	64
Tabla 5. Cronograma de actividades.....	67

INTRODUCCION

En la actualidad, los talleres de reparación de mecánica automotriz han venido ganando terreno en los últimos años, debido a la amplia gama existente y al creciente aumento del parque automotor. De acuerdo con lo anterior, es evidente que escoger el sitio para reparar el vehículo se complica puesto que no todos estos centros les generan a sus clientes la seguridad suficiente para dejarles a cargo su automóvil. Por esta razón, a la hora de elegir un taller de reparación de mecánica automotriz tienen en cuenta la calidad del servicio, de un diagnóstico acertado, las herramientas de trabajo, los procesos, las técnicas y el costo de la reparación; dentro de este marco ha de considerarse la importancia de que un taller cuente con los requerimientos necesarios para reparar el vehículo y brindarles la seguridad activa y pasiva del mismo.

Al hablar de mantenimiento, se hace referencia a las acciones que se efectúan a los equipos e instalaciones con el propósito de que tengan un funcionamiento duradero y adecuado, esto con el fin de suministrar el servicio para el cual fueron diseñados. De igual forma, el mantenimiento engloba todo un conjunto de actividades necesarias para ahorrar costos de operación y mejorar la productividad y competitividad, además de prevenir problemas como, sobrecostos en el mantenimiento correctivo y paros en la producción.

En relación a lo anterior, cabe anotar que las personas juegan un papel importante a la hora de realizar un mantenimiento, ya que de ellas depende la vida útil de las herramientas y/o equipos de trabajo de acuerdo al cuidado y al uso que les brinden. Por consiguiente se hace necesario que las personas posean una herramienta de fácil acceso, con un contenido y léxico claro, conciso y de gran interés, pues constantemente hay avances tecnológicos y está entrando al mercado nuevos equipos e instrumentos de los cuales no siempre se tiene conocimiento, generando esto, en los clientes insatisfacción del servicio adquirido.

2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

En el taller automotriz Salserin, se realizó una fase diagnóstica donde se hicieron observaciones sobre las dinámicas que allí transcurren, además se ejecutó una revisión de documentos donde se constató que este taller no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo, el cual pueda ayudar a preservar la vida útil de la maquinaria y el uso adecuado de ésta.

Para ello se hace necesario la revisión de la maquinaria, herramienta y las instalaciones, en base a un inventario que muestre la cantidad de equipos, herramientas y espacios disponibles para estimar las cargas de trabajo, mano de obra y materiales, ya que con estos elementos y buena capacitación del personal del taller, se prevean y prevengan fallas en su fase inicial que eviten grandes paros y altos costos de reparación.

Por lo anterior, surge la necesidad de crear un plan de mantenimiento preventivo, basado en procedimientos de reparaciones menores, lubricación y engrases aplicables en periodos que indican; utilizando formatos o requerimientos mínimos tales como: inventario de maquinaria y vehículos, programa de reparaciones, control de utilización del equipo, tarjeta de registro de maquinaria, orden de trabajo, registro de materiales y costos. Estos formatos permitirán que exista más coordinación en el taller para cumplir efectivamente con la carga de trabajo.

3 JUSTIFICACION

El Plan de mantenimiento preventivo para el taller de mecánica automotriz Salserin, muestra una serie de estrategias que son de gran importancia y conveniencia para el funcionamiento del servicio técnico de los mismos; puesto que, con la aplicación de las técnicas que se exponen en este proyecto, se logra beneficios en la eficacia al momento de realizar los requerimientos de los clientes estableciendo mejor rendimiento en los mantenimientos correctivos y preventivos.

Partiendo de un plan de trabajo desde el cual se muestre unos pasos a seguir en relación al diagnóstico y revisión de una falla, se buscará que los técnicos no estén fundamentados solamente en conocimientos empíricos sobre el tema, que en muchas de las ocasiones impiden una eficiente atención a los usuarios. A través de este proyecto de grado se conceptualizara conocimientos, que cualificaran y optimizaran los servicios de diagnóstico, revisión y corrección de las fallas que presentan los clientes del taller Salserin.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un Plan de mantenimiento preventivo para el taller de mecánica automotriz Salserin

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar un plan de operaciones de las tareas de mantenimiento de cada equipo
- Realizar una ficha técnica que consigne el inventario de maquinaria; el control de utilización del equipo; las causas, las soluciones que se presentan en los diferentes equipos en el campo de mantenimiento.
- Crear una ficha con el respectivo tiempo, para un mantenimiento periódico y adecuado de los equipos

5. REFERENTES TEORICOS

5.1 ¿Qué es el mantenimiento? “Es el trabajo emprendido para cuidar y restaurar hasta un nivel económico, todos y cada uno de los medios de producción existentes en una planta.”

¹Podemos definir el mantenimiento como el " conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio para el cual fueron diseñados".

Como los equipos no pueden mantenerse en buen funcionamiento por si solos, se debe contar con un grupo de personas que se encarguen de ello, conformando así el departamento de mantenimiento de nuestras empresas.

Mantenimiento preventivo. Este tipo de mantenimiento tiene su importancia en que realiza inspecciones periódicas sobre los equipos, teniendo en cuenta que todas las partes de un mecanismo se desgastan en forma desigual y es necesario atenderlos para garantizar su buen funcionamiento.

El mantenimiento preventivo se hace mediante un programa de actividades (revisiones y lubricación), con el fin de anticipare a las posibles fallas en el equipo. Tiene en cuenta cuales actividades se deben realizar sobre el equipo en marcha o cuando esté detenido

5.2 DESCRIPCION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Tabla 1 cuantificación de los equipos uso general del área de mecánica

EQUIPO	CANTIDAD
LAVADOR DE INYECTORES	1
ANALIZADOR DE GASES	1
PRENSA HIDRAULICA	1

GATO HIDRAULICO	2
GATO DE BOTELLA	2
COMPRESOR	1
PISTOLA DE AIRE	2

¹ Documento elaborado por I.M. Luis Alberto Cuartas Pérez 2008

Los equipos mencionados anteriormente son de uso general en el taller de mecánica automotriz Salserin; con el fin de asegurar que se cumplan con los tiempos estipulados y por tanto se llegue a los índices de eficiencia y productividad propuestos. Cabe anotar, que estas son herramientas generales necesarias para el buen funcionamiento del taller, pero que no necesariamente serán todas las que efectivamente se necesitan en el mismo; ya que existen ciertas herramientas especiales que son necesarias para cierto tipo de vehículo.

5.3 Alineador en dirección. El sistema de dirección del automóvil requiere controles muy rigurosos, debido a su incidencia directa sobre el comportamiento y la seguridad del vehículo.

Cuando ha finalizado el proceso de reparación de una carrocería, resulta muy necesaria la correcta realización de estos reglajes. Se hace, por tanto, imprescindible la utilización del alineador de dirección, que proporciona los datos necesarios para determinar anomalías y garantizar, una vez subsanadas, un comportamiento correcto del vehículo.

En la actualidad, hay una amplia gama de equipos, pudiéndose distinguir dos tipos, dependiendo de su sistema de medición:

- Alineador mecánico o de niveles.
- Alineador electrónico.

Alineador mecánico o de niveles. Este equipo realiza directamente la medición mediante regletas graduadas, tanto en milímetros como en grados, y mediante los niveles de burbuja que incorpora.

Alineador eléctrico. Este equipo realiza la medición por medio de los captadores, colocados en las ruedas del vehículo. Estos, a través de unos sensores, transmiten los datos a un ordenador.

Descripción del equipo: Está compuesto, generalmente, por los siguientes elementos:

- Una consola móvil, provista de monitor, teclado e impresora.
- Cuatro sensores.
- Cuatro garras de sujeción.
- Útil para bloquear el volante de dirección.
- Útil para pisar el pedal del freno.
- Gomas de seguridad para las garras de sujeción.
- Equipo para la calibración de los sensores (en algunos equipos).

5.4 Equilibradora de ruedas. Para que una rueda se comporte correctamente sobre el terreno, es muy importante el correcto equilibrio del conjunto, formado por la llanta y el neumático. Con ello, se evitan vibraciones que pueden dañar los elementos de la dirección y molesten al conductor, al transmitirle hasta el volante, la equilibradora es una maquina idónea para llevar a cabo este tipo de trabajos.

Descripción de equipo: Básicamente, consta de un pequeño motor eléctrico de 1 CV, que transmite el movimiento mediante una correa a un eje en el que se coloca la rueda, que se sujeta por medio de una tuerca de anclaje rápido. El equipo está controlado por un microprocesador y permite su auto diagnóstico y auto equilibrado.

5.5 Cargador de baterías. Este equipo es necesario en cualquier taller para realizar el proceso de carga de baterías o arranque de vehículos con la batería totalmente descargada.

Descripción del equipo: Con una tensión de entrada de red constante, permite realizar la carga de baterías de 6, 12 y 24 V, con diferente capacidad de carga, entre 4 y 50 A.

5.6 Cargador de sistemas de aire acondicionado. Dado que el aire acondicionado es un elemento ya común en los vehículos, es importante disponer, en los talleres de reparación, de un equipo capaz de reponer la carga de refrigerante.

Descripción del equipo: Los equipos más modernos incorporan una unidad informatizada, que permite realizar diferentes trabajos relacionados con el sistema de carga del aire acondicionado: recuperar, reciclar, vaciar, cargar o lavar el sistema de aire acondicionado.

Los principales elementos que componen estos equipos son: báscula electrónica, compresor, destilador de gas, bomba de vacío, grupo manométrico, válvula de inyección de aceite y válvula de descarga del mismo.

- Bascula electrónica: gestionada por el sistema informatizado, indica la cantidad de carga existente en el circuito o la cantidad que se desee introducir, tiene una precisión desde los 10 gramos hasta 10 kg.
- Compresor: el pequeño compresor incorporado en el equipo es el encargado de realizar la descarga del sistema.
- Destilador de gas de entrada con regulación de flujo: permite la visualización del refrigerante y la descarga del aceite separado, proveniente del sistema de aire acondicionado.
- Bomba de vacío: es la encargada de realizar el vacío en el sistema, antes del proceso de carga.

Gato hidráulico de columna. Este elemento, de gran utilidad en el taller, puede ser utilizado tanto en el foso como debajo de los elevadores.

Descripción del equipo. Está destinado al desmontaje y montaje de motores, caja de cambio y elementos pesados de los vehículos.

5.7. INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Los sistemas productivos han concentrado sus esfuerzos en aumentar su capacidad de producción siempre enfocados a mejorar su eficiencia, los mismos que llevan a la producción necesaria en cada momento con el mínimo empleo de recursos, los cuales serán utilizados de forma eficiente es decir sin despilfarros a través del mantenimiento productivo total (TPM o Total Productive Maintenance).

Las bases del TPM empezaron con la aparición de los sistemas de gestión flexible de la producción. Al tener excesivos problemas, nace el JIT (JUST IN TIME) que hace referencia a una producción ajustada, tomando en cuenta los tiempos en que deben ser cumplidos los procesos, seguido de ello aparece un nuevo sistema de gestión TQM (TOTAL QUALITY MANAGEMENT) cuyo principio es la implantación de los procesos y productos sin defectos y a la primera, aplicados estos dos sistemas (JIT, TQM) se logra una alta competitividad y al complementar con los medios adecuados de producción enfocados a utilizar la menor cantidad de recursos y obtener la mayor cantidad de beneficios se habla de un sistema de Mantenimiento productivo total.

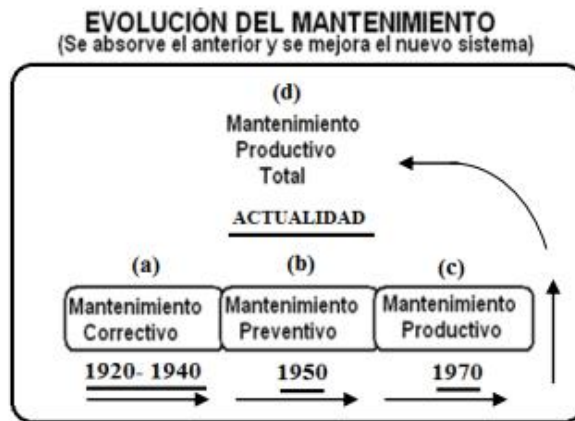
Nuevas tendencias en la gestión del mantenimiento Toda nueva tendencia desea incrementar su eficiencia y calidad lo cual se logra con una adecuada gestión del mantenimiento, el TPM nace de la evolución de otros sistemas de gestión básicamente del mantenimiento productivo desarrollado en Norteamérica y que posteriormente se aplicó en las industrias Japonesas, convirtiéndose actualmente en empresas líderes a nivel mundial, trabajando en equipo e involucrando al personal de forma directa con la producción, el TPM no es un método que sustituye a los sistemas tradicionales y conocidos de mantenimiento sino que los integra con un nuevo enfoque productivo.

El TPM es un nuevo concepto de gestión del mantenimiento que pretende la colaboración y participación de todo el personal sea directivo u operativo para lograr mejorar la rentabilidad, eficacia de gestión y calidad, dando como resultado una reducción notable de las pérdidas para cumplir con mayor facilidad los objetivos.

Evolución del mantenimiento. Desde que el hombre empezó a trabajar con maquinaria empezó a detectar problemas que reducían la productividad y empezó a preocuparse por su rendimiento y durabilidad para reducir las pérdidas, es así que en el año de 1925 hasta fines de los años 40 solamente se dedicaba al mantenimiento de reparación es decir un mantenimiento correctivo que estaba basado solamente en averías, ante este problema se empieza a implantar las bases del mantenimiento preventivo que era el encargado de anticiparse a las fallas del equipo, esto se dio en la década de los 50 este sistema buscaba mejorar la rentabilidad económica ayudándose de los historiales de la maquinaria, en la década de los 60 se empieza a implantar las bases del mantenimiento productivo, el mismo que encerraba en su evolución los sistemas anteriores y exponía un plan de mantenimiento para toda la vida útil de las unidades sin descuidar la fiabilidad y la mantenibilidad.

En la década de los 70 se empieza a implantar un nuevo sistema que se encargaba del control, supervisión, planeación, ejecución y evaluación de todas las tareas vinculadas con el mantenimiento y el buen funcionamiento de los equipos, el mismo que busca la mejora continua y alargar la vida útil de la maquinaria, sustentada en el mantenimiento autónomo y la participación activa de todo el personal desde los altos cargos hasta los operarios de planta este nuevo sistema se le nombró TPM (Total Productive Maintenance).

Figura 1 Evolución del TPM



El TPM. Concepto y características. El JIPM (Japan Institute Plant Maintenance) propuso el término TPM en la década de los 70.

Las actividades iniciales del TPM eran destinadas a los departamentos de producción que se desarrollaron inicialmente en la industria automotriz que muy pronto empezaron a ser parte de una nueva cultura corporativa en compañías como: Toyota, Nissan y Mazda. Seguido de ello se continúa con la implantación en compañías afiliadas y proveedoras de insumos, herramientas, accesorios, plásticos y muchas otras más, teniendo presentes las estrategias que promueve este nuevo sistema de gestión como son:

- Maximizar la eficacia total de los equipos.
- Establecer un programa de mantenimiento preventivo que cubra toda la vida útil de los equipos.
- Involucrar a todos los departamentos que se relacionen con el programa de mantenimiento.
- Involucrar a todos los empleados ya sean sus cargos directivos u operativos.
- Promover la motivación mediante actividades en pequeños grupos, para innovar la gestión del mantenimiento preventivo.

Las Seis Grandes Pérdidas de los Equipos. Son los factores que impiden alcanzar la eficiencia global de los equipos, estas 6 grandes pérdidas se agrupan en tres categorías según el tipo de efectos que los ocasionan en el

rendimiento de los sistemas productivos, como se puede apreciar en forma más detallada en la tabla 1.

Comparación de las pérdidas de los equipos y los despilfarros en los sistemas de producción. Todo sistema productivo pretende optimizar su eficiencia mediante la eliminación de despilfarros, esto se logra con el JIT (Just in time) o conocido como el sistema de producción ajustada, es decir con este sistema se debe consumir la cantidad necesaria de recursos para evitar los desperdicios, con el TPM se desea tomar los mismos principios básicos para optimizar el rendimiento de los procesos por medio de los equipos de producción y su mantenimiento, por lo tanto el TPM pretende eliminar los despilfarros que en nuestro caso los conocemos como pérdidas, de esta manera se puede ver como el JIT y el TPM siguen un mismo objetivo, en la figura 2 se relacionan los despilfarros del JIT, con las pérdidas del TPM, de manera general.

Tabla 2. Clasificación de las seis grandes pérdidas

Despilfarros	Pérdidas	Tipo y características	Objetivo
Tiempos muertos y de vacío	1. Averías	Tiempos de paro del proceso por fallos, errores o averías, ocasionales o crónicas.	Eliminar
	2. Tiempos de preparación y ajustes de los equipos	Tiempos de paro del proceso por preparación de máquinas o útiles necesarios para su puesta en marcha.	Reducir al máximo
Pérdidas de velocidad del proceso	3. Funcionamiento a velocidad reducida	Diferencia entre la velocidad actual y la de diseño del equipo según su capacidad. Se pueden contemplar además otras mejoras en el equipo para superar su velocidad de diseño.	Anular o hacer negativa la diferencia con el diseño
	4. Tiempo en vacío y paradas cortas	Intervalos de tiempos en que el equipo está en espera para poder continuar. Paradas cortas por desajustes varios.	Eliminar
Procesos defectuosos	5. Defectos de calidad y repetición de trabajos	Producción con defectos crónicos u ocasionales en el producto resultante y, consecuentemente, en el modo de desarrollo de sus procesos.	Eliminar procesos fuera tolerancias
	6. Puesta en marcha	Pérdidas de rendimiento durante la fase de arranque del proceso, que pueden derivar de exigencias técnicas.	Eliminar o minimizar según exigencias técnicas.

Figura 2. Relación entre las seis grandes pérdidas y los despilfarros



Pérdidas por averías de los equipos. Las pérdidas por averías en los equipos provocan tiempos muertos en los procesos por paradas totales del mismo, debido a problemas que ocasionan su mal funcionamiento. Las averías y sus paradas pueden ser de tipo esporádico o crónico.

Las averías de carácter esporádico son eventos no previstos y se presentan de forma aleatoria y de igual manera afectan a la normal actividad productiva dentro de la empresa.

Las averías de carácter crónico son el tipo de problemas que se repiten periódicamente una y otra vez. Esto afecta a la empresa no solo en pérdidas de tiempo, sino también, en pérdidas de volumen de la producción que podría haberse llevado a cabo. Los resultados de estas averías relacionadas con el equipo pueden ser:

- Averías con pérdida de función.
- Averías con pérdida de función.
- Averías con pérdida de función

Este primer tipo de avería de caracteriza porque el equipo pierde de forma repentina alguna de sus funciones principales y se para por completo, dando lugar a pérdidas claras que solicitan una reparación inmediata. Este tipo de averías dan como resultado pérdidas esporádicas con costes inicialmente altos,

sin embargo este tipo de problemas son visibles y sus causas son claras, por lo tanto es sencillo actuar contra ellas.

Averías con reducción de función. Este tipo de averías es producido sin que el equipo deje de funcionar, pero el deterioro sufrido por el equipo o alguna parte específica del mismo hace que su rendimiento sea por debajo de lo normal. Estas averías pueden pasar por desapercibidas ya que no son fáciles de evaluar, normalmente estas averías son causadas por defectos ocultos, ya sean en los equipos o en los métodos utilizados.

Análisis de las averías crónicas. Estas averías son causadas generalmente por defectos ocultos, se producen con mucha frecuencia que se les considera normales. Dando lugar a pérdidas crónicas que en cada aparición se les puede considerar como insignificantes, pero con la frecuencia y normalidad con la que aparecen magnifican su incidencia en el rendimiento.

Este tipo de pérdidas se las puede eliminar, no es una tarea sencilla ya que se debe hacer un análisis complejo de sus características para revelar las causas que provocan estos daños. El verdadero problema se enfoca en la combinación de causas que intervienen, con la circunstancia agravante que esta combinación puede ser diferente en cada momento de incidencia, como se muestra en la siguiente tabla en la cual se describen las características principales de las pérdidas según su tipo.

Tabla 3 . Características principales de las pérdidas según su naturaleza

TIPO DE PÉRDIDA	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES
CRÓNICAS	Causas múltiples y complejas
	Frecuentes/ periódicas en tiempo
	Solución complicada y a largo plazo
	Efectos difíciles de relacionar
	Problemas latentes no resueltos
ESPORÁDICAS	Causa única
	Causa fácil de reconocer
	Efectos obvios
	Efectos acotados
	Esporádicas en tiempo

Se puede encontrar situaciones en las que un solo defecto simple sea causa de una avería, como sucede comúnmente con las de tipo esporádico, en otros

casos la combinación de pequeños defectos ocultos como suciedad, partículas, polvo, abrasión, tornillos con ajuste inadecuado, vibraciones, entre otros, que son las causas directas con el problema y es mucho más complicado la resolución de estas averías, dada la dificultad que se tiene para identificar los agentes y condiciones que los provocan, para ello se utiliza herramientas de calidad, tales como diagramas causa efecto, conocido también como diagramas de Ishikawa o espina de pez, este tipo de herramientas nos permite planear el problema desde sus efectos, para llegar a la causa o conjunto de causas.

Etapas de la eliminación de las pérdidas por averías. Se puede disminuir las pérdidas por averías haciendo seguimiento a las siguientes etapas:

- Establecer las condiciones básicas de operación.
- Mantener las condiciones operativas básicas.
- Restaurar las funciones deterioradas, a su nivel original.
- Mejorar los aspectos débiles de diseño de la maquinaria y equipos.
- Mejorar las capacidades de mantenimiento y operación.

Reducción y eliminación de pérdidas. En la mayoría de empresas los problemas ocultos de la maquinaria, instalaciones, métodos de trabajo, formación e información insuficiente del personal, son las principales causas para que se presenten dichas pérdidas. Para solucionar este tipo de problemas se deberá proponer soluciones nuevas, esto debido a que si persisten es porque las soluciones tradicionales no resultan efectivas y se debe buscar nuevos caminos para poder eliminar estos problemas, una buena idea es empezar utilizando herramientas de calidad en este caso los diagramas de Pareto, que nos permite atacar primeramente a las que tengan mayor relevancia y luego ocuparnos de las demás en forma decreciente.

Después de identificar los problemas, se puede considerar algunas acciones, que acaban resultando muy completas y efectivas, a continuación se detalla cada una de estas desde la más completa y efectiva a la de menor relevancia:

Acción completa llevada a cabo con éxito; se debe empezar con un análisis completo de sus síntomas, de aquí se desprende un diagnóstico que nos ayude a encontrar las causas reales y solucionar el problema de manera adecuada.

Acción correcta pero que no se ha llevado a cabo hasta el final y/o seguimiento incompleto; puede darse ello en base a una implantación y adiestramiento solo parcial o superficial.

Acción poco adecuada o incluso errónea a partir de un diagnóstico correcto; se puede hacer muy bien la fase del diagnóstico que es la más complicada, pero estas acciones que tomamos no den la solución adecuada y sobretodo la definitiva del problema, estos casos suelen ocurrir cuando se han identificado las causas, pero no se ha tomado una buena decisión que pueda eliminar el problema que se presente.

No emprender acciones concretas y dirigidas al problema real; se puede llegar a obtener un diagnóstico correcto que identifique un problema crónico, pero la acción se la aplique como si tuviéramos un problema esporádico.

Acciones basados en la necesidad de soluciones urgentes e inmediatas; que como tales no serán normalmente completas ni definitivas, sino que vendrán a ser medidas de contención para sostener la situación y evitar la producción con defectos, retrasos entre los principales.

Acciones incompletas por haber subestimado el problema; en este caso por no apreciar la dimensión del problema se puede cometer errores al momento de tomar decisiones.

No emprender acción alguna por no haber llegado tan siquiera a identificar el problema; suele ocurrir sobre todo en paradas cortas, pérdidas de velocidad, preparaciones excesivamente lentas y pérdidas en los arranques.

Siguiendo con este tema a continuación se toma en cuenta algunos aspectos de mantenimiento y mejora de los equipos, cuya gestión es importante que se lleve a cabo para enfrentar de forma adecuada el problema de los defectos ocultos y pérdidas crónicas:

Pérdidas y desgaste de operatividad del equipo. Las condiciones adecuadas de funcionamiento del equipo son las que determinan la operatividad bajo la cual se intenta que se desarrollen los procesos. El desgaste debido a la actividad operativa y al paso del tiempo es el principal factor de desgaste entre las condiciones actuales y las correctas, este desfase se debe tratar de reducir, con el adecuado mantenimiento del equipo:

Detectar un desgaste acelerado, en estos casos una decisión correcta puede contribuir notablemente a restablecer las condiciones adecuadas de funcionamiento del equipo.

Mientras más pronto se detecte los problemas de desgaste menor daño por trabajo en malas condiciones se obtendrá.

Una buena limpieza e inspección nos darán como resultado agilidad al momento de identificar los problemas de desgaste.

Comparación con las condiciones óptimas de funcionamiento del equipo e identificación de pérdidas de operatividad

Las condiciones ideales para trabajar nos indican que de acuerdo con los criterios técnicos, sea el mejor y más prolongado posible, con la mínima atención de mantenimiento. Al considerar el tipo de trabajo a desarrollar así como las condiciones de entorno se tienen nuevas condiciones de trabajo que son las que van afectar la operatividad del vehículo, en cualquier caso el desfase entre las condiciones actuales y las óptimas pone de realce más aún las necesidades de buen funcionamiento y mantenimiento del equipo como son instalación defectuosos, normalización de componentes a reponer, aspectos relacionados con mediciones, dimensiones, precisión y tolerancias, roturas, componentes frágiles, y por su puesto polvo, suciedad, entre otros.

Eliminación de pequeñas pérdidas o defectos acumulativos. Se considera tres tipos de pequeñas pérdidas a tener en cuenta:

Moderadas: Los efectos de este tipo de pérdidas nos dan una limitación en lo que es disponibilidad, pero la acumulación de éstas puede agravar la situación dando como resultado paradas totales, con o sin averías.

Irrelevantes: Pérdidas que aparentemente no dan ningún efecto, que solo por acumulación de estas nos dan pérdida de disponibilidad del equipo o la calidad de su trabajo.

Relevantes: Son pérdidas cuyos efectos son directamente la parada con o sin avería y deben ser tratados de inmediatamente.

Teniendo en cuenta que ninguno de estos tenga relación directa con las pérdidas ya sean de tipo crónico o esporádico, en el principio las de tipo relevante difícilmente se considerarán de tipo 1 crónico, al contrario que las irrelevantes o moderadas, que lo pueden ser o por lo menos tienen grandes posibilidades de acabar siéndolo. Así pues, estas últimas se debe tratar de identificar y eliminar.

Fiabilidad de los equipos en función de la frecuencia de las pérdidas. Sin importar el tipo de pérdida, pueden producirse con mayor o menor frecuencia en función del estado general del equipo, cuando este se encuentre por debajo de sus condiciones correctas, su fiabilidad será baja, con lo cual la frecuencia de defectos, averías y falta de disponibilidad en general será superior a la que podría esperarse. Las pérdidas crónicas son directamente relacionadas con la alta frecuencia de problemas y por lo tanto con la baja fiabilidad, ya que se trata de pérdidas que se dan con cierta regularidad.

La falta de fiabilidad podrá atribuirse a distintas causas, las cuales se necesita identificarlas y resolver los problemas que causan; de forma general estarán relacionadas con:

- Estandarización de los procesos.
- Diseño y construcción del equipo.
- Instalación y ajuste del equipo incorrectos.
- Deficiencias de mantenimiento.
- Funcionamiento fuera de las condiciones para las que ha sido diseñado.

5.8 TIPOS DE MANTNIMIENTOS

5.8.1 Mantenimiento correctivo. Es aquel mantenimiento encaminado a corregir una falla que se presente en determinado momento. Se puede afirmar que es el equipo quien determina cuando se debe parar. Su función principal es poner en marcha el equipo lo más rápido posible y al mínimo costo posible.

Para que este mantenimiento tenga éxito se deberá estudiar la causa del problema, estudiar las diferentes alternativas para su reparación y planear el trabajo con el personal y equipos disponibles.

Este mantenimiento es común encontrarlo en las empresas pequeñas y medianas, presentando una serie de inconvenientes a saber:

- Normalmente cuando se hace una reparación no se alcanzan a detectar otras posibles fallas porque no se cuenta con el tiempo disponible.
- Por lo general el repuesto no se encuentra disponible porque no se tiene un registro del tipo y cantidad necesarios.
- Generalmente la calidad de la producción cae debido al desgaste progresivo de los equipo.

5.8.2 Mantenimiento periódico. Este mantenimiento se realiza después de un periodo de tiempo relativamente largo (entre seis y doce meses). Su objetivo general es realizar reparaciones mayores en los equipos. Para implementar este tipo de mantenimiento se debe contar con una excelente planeación y una coordinación con las diferentes áreas de la empresa para lograr que las reparaciones se efectúen en el menor tiempo posible.

5.8.3 Mantenimiento programado. Este tipo de mantenimiento basa su aplicación en el supuesto de que todas las piezas se desgastan en la misma forma y en el mismo periodo de tiempo, no importa que se esté trabajando en condiciones diferentes.

Para implementar el mantenimiento programado se hace un estudio de todos los equipos de la empresa y se determina con la ayuda de datos estadísticos de los repuestos y la información del fabricante, cuales piezas se deben cambiar en determinados periodos de tiempo.

Se tiene el inconveniente con este mantenimiento que hay partes del equipo que se deben desarmar o retirar aunque estén trabajando sin problemas, para dar cumplimiento a un programa.

5.8.4 Mantenimiento preventivo. Este tipo de mantenimiento tiene su importancia en que realiza inspecciones periódicas sobre los equipos, teniendo en cuenta que todas las partes de un mecanismo se desgastan en forma desigual y es necesario atenderlos para garantizar su buen funcionamiento.

El mantenimiento preventivo se hace mediante un programa de actividades (revisiones y lubricación), con el fin de anticiparse a las posibles fallas en el equipo. Tiene en cuenta cuales actividades se deben realizar sobre el equipo en marcha o cuando esté detenido.

5.8.5 Mantenimiento predictivo. Este tipo de mantenimiento consiste en efectuar una serie de mediciones o ensayos no destructivos con equipos sofisticados a todas aquellas partes de la maquinaria susceptibles de deterioro, pudiendo con ello anticiparse a la falla catastrófica. La mayoría de estas mediciones se efectúan con el equipo en marcha y sin interrumpir la producción.

Los ensayos más frecuentes son:

- Desgaste. Mediante el análisis de partículas presentes en el aceite se puede determinar donde está ocurriendo un desgaste excesivo.

- Espesor de paredes, empleado en tanques.
- Vibraciones: utilizado para saber el estado de los rodamientos y desalineamiento en los equipos.
- Altas temperaturas

5.8.6 Mantenimiento Autónomo. El Mantenimiento Autónomo es básicamente la prevención del deterioro de los equipos y componentes de los mismos, en esta etapa el operario asume tareas de mantenimiento preventivo ya que ellos interactúan todo el tiempo con el equipo, como se muestra en la figura 3.

El operario incluye en sus funciones, una limpieza diaria, así como tareas de mantenimiento preventivo y como consecuencia de la inspección de los puntos claves del estado de su propio equipo propiciada por estas actividades podrá advertir de las necesidades de mantenimiento preventivo a cargo del departamento correspondiente.

Figura.3. Mantenimiento Autónomo

- MANTENIMIENTO AUTÓNOMO
- INSPECCIÓN DIARIA
 - REEMPLAZAR PARTES Y HACER REPARACIONES
 - DETECCIÓN TEMPRANA DE FALLAS
 - CHEQUEOS DE PRECISIÓN



5.9 TIPOS DE FORMATOS

5.9.1 FORMATO DE ORDEN DE TRABAJO

Este formato es aquel que debe diligenciarse por el trabajador al momento de recibir una petición por parte de un abonado o usuario, para alguna revisión. Con este formato el trabajador puede ir hasta el sitio de trabajo a atender la petición del cliente

Formato de Orden de trabajo					
Ubicación del sitio del trabajo			Fecha y Tiempo de trabajo		
Dirección	Localidad	Telefono	Fecha	Hora de Inicio	Hora de Finalización
Datos del Usuario			Número de Orden		
Nombre	Identificación				
Actividad a Realizar			Equipos a Utilizar		
Observaciones					
Supervisor			Trabajador/es		
Firma			Firma		

5.9.2 FORMATO DE MANTENIMIENTO

Es aquel que se llena al momento de realizar la inspección en el sitio y en el cual se debe diligenciar, los tipos de mantenimiento que se han realizado en el lugar de trabajo. En este se suele describir el mantenimiento y acciones realizadas en el lugar en el cual se trabajó.

Formato de Mantenimiento				
Fecha	Dirección	Localidad	Hora de Inicio	Hora de Finalización
Datos del Usuario				
Nombre		Identificación	Número de Orden	
Descripción del Mantenimiento				
Tipo de Mantenimiento				
PREVENTIVO		CORRECTIVO	PREDICTIVO	
Equipos a Reemplazar				
SI	NO	Equipos		
Observaciones				
Firma del Usuario		Firma del Trabajador		

5.9.3 FORMATO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Es el formato en el cual el trabajador suele diligenciar aquellas herramientas y equipos que tome prestadas de la central o el lugar en el cual se trabaja. Suele ser diligenciado por trabajador y supervisor con el fin de que se conozca el estado en el cual se sacaron los equipos y herramientas, el número de las mismas que porta el trabajador y las especificaciones de las mismas.

Herramientas y Equipos					
Nombre de Herramienta / Equipo	Cantidad	Estado	Fecha de Recibido	Fecha de Entrega	Observaciones
Firma de Recepción				Firma de Entrega	
			Nombre del Supervisor	Firma	

5.9.4 FORMATO - HOJA DE VIDA DE HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Es el formato personalizado para cada una de las herramientas que se utilizan diariamente en los mantenimientos. En ellos podemos encontrar información de las herramientas y equipos que tenemos, los problemas que quizás presenten,

los mantenimientos que se practiquen en dichos objetos y espacios para el diagnóstico de su revisión en un determinado tiempo.

Hoja de Vida de Maquina / Equipo						
Nombre de Maquina	Codigo	Marca	Modelo	Número de serie	Primera Fecha de uso	Ultima Fecha que fue usada
Funcionamiento de la Maquina						
Estado de la maquina	Potencia para Trabajar	Contiene Manua	Observaciones			
Mantenimiento Preventivo						
Nueva Fecha de uso	Tiempo de vida util Estipulada	Vida útil Parcial	Actividad a Realizar		Materiales a Utilizar	
Historial de Mantenimiento Correctivo						
Descripción del Mantenimiento			Avería o Daño Encontrado		Repuestos	
Diagnóstico Trimestral						
Fecha	Observaciones de la Maquina o Equipo					

6. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

Los equipos de uso general del área de mecánica, que son compartidos por los diferentes operarios, suelen ser: lavador de inyectores, analizador de gases, prensa hidráulica, gatos hidráulicos, gatos de botella y pistola de aire.

Este proyecto consiste, en desarrollar un plan de mantenimiento preventivo del taller de mecánica automotriz Salserin, para cada uno de los equipos antes mencionados.

Se verificarán fichas técnicas donde están consignados las maquinarias, materiales, costos, control de utilización del equipo y cada uno de los problemas de los equipos para buscarles posibles soluciones.

Se desarrollarán métodos de planificación periódica de mantenimientos preventivos que garanticen el no paro de producción por deficiencia en los equipos.

Se diseñará un método de mantenimiento para la realización de las tareas “paso a paso” que recopile los tiempos de mantenimiento de cada equipo para programar el mantenimiento preventivo.

6.1 PLAN DE MANTENIMIENTO PARA CADA EQUIPO

6.1.1 COMPRESOR

Figura 4. Compresor



El motor de accionamiento conforma junto con el grupo de compresión un bloque compresor. A través del filtro de aspiración, que actúa simultáneamente como silenciador, se aspira aire del entorno y se comprime en el cilindro. El aire comprimido pasa a la manguera de empalme a través de la válvula de presión y continúa hasta el depósito atravesando la válvula anti retorno.

El compresor se desconecta al alcanzar la presión máxima de 10 bar. Se vuelve a conectar en el momento en que la presión del depósito alcanza la presión de conexión (aprox. 8 bar) por medio de la toma de aire comprimido.

El Compresor se compone de las siguientes partes:

- Un Cilindro (eje, pistones y cámara).
- Un Conjunto de Tapas (trasera y delantera).
- Un Conjunto de Válvulas (exteriores de conexión, e interiores de lengüeta y platos de válvula).
- Arandelas de gomas y Empacaduras.
- Conjunto de sellos (eje y tapa).
- Conjunto de Embrague (bobina, rotor, placa de arrastre).

MANTENIMIENTO

- Procurar que las aletas de refrigeración del cilindro, la culata y el refrigerador de salida estén libres de polvo.
- limpiar el filtro de aspiración cada 50 horas
- comprobar el nivel de aceite ante de cada uso
- cambiar el aceite: El primer cambio de aceite debería realizarse después de 50 horas de servicio.
- Cambios de aceite siguientes:
 - En el caso de aceite mineral para compresores, una vez al año.
 - En el caso de aceite sintético para compresores, cada dos años.

- Se deberán reapretar todas las uniones atornilladas accesibles desde el exterior, sobre todo los tornillos de cabeza cilíndrica (par de apriete 20 Nm). Después de 500 horas de servicio
- Limpiar la válvula anti retorno, el depósito está bajo presión, evacuar primero la presión.

6.1.2 GATO DE BOTELLA

Figura 5. Gato de botella



El gato de botella, en el que el émbolo se encuentra en posición vertical y ofrece soporte directo a la plataforma que tiene contacto directo con el objeto a levantar. Con una sola acción del émbolo, la carga a levantar es considerablemente menor en doble proporción al colapso del gato hidráulico, convirtiéndolo en una herramienta rentable para la mayoría de vehículos con peso promedio.

En general, los gatos hidráulicos constan de las siguientes partes:

- Depósito: Es el lugar donde se contiene el aceite o fluido.
- Bomba: Crea la presión para mover el aceite.
- Válvula de retención: Permite que el líquido llegue al cilindro principal.
- Cilindro principal: Recibe la presión del fluido y empuja al cilindro secundario.
- Cilindro secundario: Acciona el brazo de elevación.
- Brazo de elevación: Como su nombre indica, eleva el cuerpo que se le coloca encima.
- Válvula de liberación: Libera el aire para liberar la presión y revertir el proceso de elevación.

MANTENIMIENTO

- Antes de utilizar el gato, se debe purgar el circuito interno. Para ello abra la válvula de descarga, girando a la izquierda, un par de vueltas y bombee el gato varias veces. Cerrar la válvula de descarga, girando a derechas hasta el tope (no es necesario apretar con fuerza). El gato está listo para ser utilizado.
- Engrasar periódicamente las piezas sometidas a rozamiento, inyector, husillo, etc.
- Verificar el nivel de aceite y reponer si fuera necesario. El nivel viene dado por el rebosamiento del aceite, por el propio orificio de llenado (tapón de goma en el lateral del gato), manteniendo el gato en posición vertical y el émbolo recogido. Un exceso de aceite puede impedir un buen funcionamiento del gato.
- Cuando el gato no esté en uso, mantenga el pistón completamente retraído.
- Guarde el gato en su base y en un área bien protegida donde no esté expuesto a vapores corrosivos, polvo abrasivo o cualquier otro elemento nocivo. Antes de cada uso revisar:
 - a. Cubierta rota o dañada
 - b. Desgaste excesivo, dobladuras u otro daño
 - c. Fuga del líquido hidráulico
 - d. Varilla del pistón rayada o dañada
 - e. Accesorios flojos
 - f. Equipo deformado o alterado

6.1.3 GATO HIDRAULICO

Figura 6. Gato Hidráulico



Un gato hidráulico usa un fluido, el cual es incompresible, que es impulsado a un cilindro mediante el émbolo de una bomba. El aceite es usado debido a su capacidad de auto-lubricarse y a su estabilidad. Cuando el émbolo va hacia atrás, arrastra aceite fuera de la reserva a través de una válvula para ser introducido a la cámara de la bomba. Cuando el émbolo va hacia adelante, empuja el aceite mediante una descarga de la válvula hacia el cilindro. La válvula de succión se encuentra al lado de cámara de la bomba y se abre con cada movimiento del émbolo. La válvula de descarga está fuera de la cámara y se abre cuando el aceite es enviado al cilindro. En este punto, la válvula de succión es impulsada y la presión del aceite crece en el cilindro.

Las partes del gato hidráulico

En general, los gatos hidráulicos constan de las siguientes partes:

- Depósito: Es el lugar donde se contiene el aceite o fluido.
- Bomba: Crea la presión para mover el aceite.
- Válvula de retención: Permite que el líquido llegue al cilindro principal.
- Cilindro principal: Recibe la presión del fluido y empuja al cilindro secundario.
- Cilindro secundario: Acciona el brazo de elevación.
- Brazo de elevación: Como su nombre indica, eleva el cuerpo que se le coloca encima.
- Válvula de liberación: Libera el aire para liberar la presión y revertir el proceso de elevación.

MANTENIMIENTO

- El Gato de Carretilla debe mantenerse limpio y lubricado, listo para su utilización. Cuando el Gato esté en uso, posicione el brazo elevador en horizontal
- Compruebe el nivel de aceite una vez al mes.
- Engrase los pasadores cada 4 meses.

- Antes de cada uso del Gato de Carretilla debe realizarse una inspección visual; compruebe que no haya pérdidas de aceite, daños, y piezas deterioradas o pérdidas.
- Antes de elevar alguna carga, asegúrese que siempre lo posiciona en el centro de la base.
- El Gato está diseñado únicamente para elevar cargas, NO para soportarlas. En este caso utilice un soporte apropiado.
- El Gato ha sido diseñado para su uso en una superficie estable y duradera capaz de sostener el peso de la carga. ATENCIÓN: El uso de superficies blandas puede provocar inestabilidad en el Gato de Carretilla y posibles caídas de la carga.
- No violar la válvula de seguridad y modificar su taraje o calibración.
- Las condiciones de operación deben garantizar la seguridad el operario que debe evitar trabajar muy cerca del vehículo o de las cargas.

6.1.4 LAVADOR DE INYECTORES

Figura 7. Lavador de inyectores



El laboratorio de inyectores es un sistema electromecánico, el cual puede lavar y hacer prueba en los inyectores, simulando las condiciones de trabajo de los mismos en el motor.

Limpieza ultrasónica: Realiza la limpieza simultánea sobre varios inyectores, para quitar completamente el carbón depositado sobre el inyector

Prueba de Balance y Abanico: Sirve para obtener un promedio de combustible inyectado y la aspersion de cada uno de los inyectores. Esta prueba es también para el flujo inverso.

Prueba de Goteo: prueba en inyectores en condiciones cerradas bajo la presión del sistema del laboratorio.

Prueba de inyectado de flujo: Comprobar la cantidad de inyección del inyector en 15 según dos de inyección constante.

Prueba Automática: En esta prueba el laboratorio realizará todas las funciones disponibles, con tiempo, presión y revoluciones disponibles. De esta forma usted, podrá analizar el funcionamiento del inyector de manera fácil y rápida.

En Condiciones de trabajo:

Temperatura -10 ~+40°

Humedad relativa: <85%

Intensidad de campo magnético: <400A/m

MANTENIMIENTO

- Se van a transportar el equipo no darle una inclinación más del 45°
- Almacenar el equipo en una zona seca
- No utilizar el equipo si no está conectado con una toma de tierra
- No volver a utilizar el líquido después de un ensayo, ya que este puede coger impurezas y podría dañar la bomba y los inyectores
- Sustituir los O-ring cuando se deforman, con el fin de evitar fugas en la limpieza
- Cambiar el filtro y filtro de la bomba después de 15 lavadas o pruebas de inyectores, ya que acumulan impurezas.
- Verificar después de cada uso que el equipo no presente fugas
- No desconectar las mangueras antes de que la presión del sistema llegue a cero
- Limpiar el panel de control y mantenga el cable de señal de pulso lejos del líquido

6.1.5 PISTOLA DE IMPACTO

Figura 8. Pistola de Impacto



Su funcionamiento consiste en un motor que gira a impulsos dando un impacto seco al vaso. Con estos impactos secos afloja la tuerca donde se aplica. Originalmente solo se usaba para atornillar y desatornillar ruedas. Tiene una gran ventaja para aflojar tuercas, y es que en piezas móviles permite aflojar la tuerca deseada sin fijar la base móvil de la misma, por lo que agiliza el proceso. Además, te permite aflojar tuercas o pernos apretados con una pistola.

MANTENIMIENTO

- Siempre desconecte el suministro de aire antes de realizar una reparación o mantenimiento.
- Reemplazar siempre un componente gastado o dañado.
- después de cada uso, desconectar la pistola del suministro de aire, limpiarla y guardarla en un lugar seguro y seco.
- Si se presenta pérdida de potencia verificar:
 - excesivo drenaje, humedad u obstrucción en el sistema de aire.
 - tipo y/o diámetro incorrecto de los conectores y mangueras.
 - arenilla o goma en los ductos de la herramienta.

6.1.6 PRENSA HIDRAULICA

Figura 9. Prensa Hidráulica



Es una máquina herramienta de funcionamiento hidráulico que sirve para presionar objetos, contiene un cilindro en cual tiene en su interior un embolo que sale y comprime la pieza contra la mesa, todo esto gracias al aceite hidráulico que es accionado desde una bomba hidráulica manual.

La estructura de la prensa tiene dos lateras o columnas las cuales están sobre unas bases firmes que sostienen la prensa y es de un metal resistente, para que al momento de trabajar no vaya a colapsar.

COMPONENTES PRINCIPALES DE UNA PRENSA HIDRAULICA

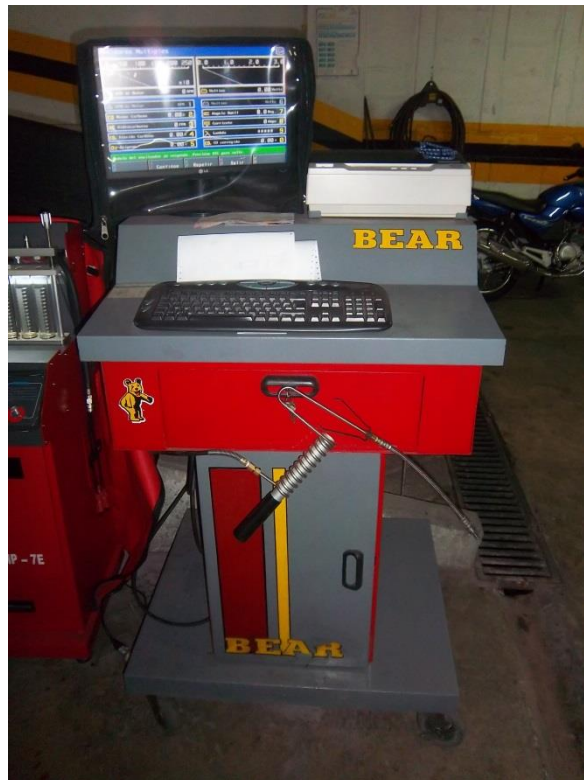
1. Plataforma
2. Columna
3. Embolo
4. palancas de presión
5. llave liberadora de presión
6. manivela de altura
7. guías de bancada
8. mangueras conductoras

MANTENIMIENTO

- Mantener la prensa hidráulica limpiar
- Revisar que no halla fugas en las líneas hidráulicas
- Revisar el nivel de aceite; de ser necesario completar
- Engrasar partes donde fricciones las guías de la bancada y estructuras de la maquina
- A las 3000 horas de funcionamiento cambiar el aceite hidráulico

6.1.7 ANALIZADOR DE GASES

Figura 10. Analizador de Gases



Es una herramienta que permite comprobar la combustión de un motor, ya sea en un vehículo de gasolina o diesel. Con el análisis de gases es posible detectar las averías del motor y diagnosticar en que parte del sistema se encuentra el problema, bien sea del encendido, alimentación de combustible o problemas mecánicos.

La medición de gases, para motores de gasolina, se realiza por el método de análisis espectroscópico de infrarrojos a través de unidades de medidas de tres cámaras (CO, CO₂, HC). La medida de oxígeno(O₂) y óxidos de nitrógeno(NO_x) se hace utilizando unos sensores químicos especiales. Además de las medidas anteriores y basándose en cálculos matemáticos o mediciones electrónicas adicionales, también se pueden determinar otros valores, como son; el cálculo de valor Lambda, cálculo de CO corregido y otros parámetros auxiliares a la medida de gases como la presión atmosférica, R.P.M., temperatura, tiempo parcial de medida etc..

Para la medición de los humos en los motores diesel, se utiliza una unidad de medida para la opacidad, de flujo parcial.

COMPONENTES ANALIZADOR DE GASES

1. Conjunto de filtros (situados en el exterior de la unidad).
2. Unidad de medida
3. Válvula de control de paso de gases (calibración o sonda de gases).
4. Cámaras de medida de tres gases.

5. Sensor de oxígeno situado en el exterior.
6. Bomba de agua.
7. Filtro de carbón activo para calibración.
8. Bomba de aspiración de gases

MANTENIMIENTO

- Nunca utilizar el equipo sin no tiene la conexión del cable a tierra
- Para su buen funcionamiento mantener las bombas caliente
- Limpiar los dos filtros que se encuentran en el interior de los vasos decantadores, en la unidad de medida de gases en la parte inferior del equipo. Los vasos se extraen presionando la lengüeta que llevan hacia abajo y girándolos 45° en cualquier sentido, tirando del vaso hacia abajo después del giro. La extracción de los filtros se realizará con la parte más larga de una llave Allen de 5mm en forma de "L", introduciendo la zona larga por la parte inferior del soporte de los filtros. Es importante no bajar los dos filtro a la vez, ya que el primer filtro es de 5 micras; se recomienda limpiar uno y después el otro.
- Revisar la impresora cada 8 días, ya que se puede acabar el papel o la tinta de esta.
- Cambiar el sensor de oxígenos cada 18 meses
- Siempre que se utilice el equipo limpiar la sonda.
- Cada que el filtro de agua se esté llenando desangrarlo

6.2 FORMATO INVENTARIO MAQUINA

INVENTARIO DE MAQUINA				
NOMBRE DE LA EMPRESA	TALLER SALSERIN			
DIRECCION	CARRERA 77 N° 31-34			
TELEFONO	2 56 50 66			
NOMBRE DEL RESPONSABLE	OSCAR LÓPEZ LÓPEZ			
TELEFONO	2 56 50 56			
MAQUINA EQUIPO	CANTIDAD	MARCA	FECHA DE COMPRA	GARANTIA
GATO DE BOTELLA	2	PROSERVICE	ENERO 2010	12 MESE
GATO HIDRAULICO	2	PROSERVICE	ENERO 2010	12 MESES
PRENSA HIDRAULICA	1	GENERICA	ENERO 2010	15 MESES
COMPRESOR	1	COMPRESAIRE	ENERO 2010	2 AÑOS
ANALIZADOR DE GASES	1	BEAR	MARZO 2013	18 MESES
LAVADOR DE INYECTORES	1	UNITE HP-7E	MARZO 2013	1 AÑO
PISTOLA DE IMPACTO	2	HUSKY	MAYO 2010	1 AÑO

FORMATO UTILIZACION DE EQUIPO

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO						
EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO
Gato Hidráulico	Edwin Serna	10/10/13	8:00	8:15		Edwin
Gato Hidráulico	Alexis morales	10/10/13	8:05	8:25		Alex
Gato Hidráulico	Farid López	10/10/13	8:20	8:45		Farid
Gato Hidráulico	Danny Villa	10/10/13	9:00	9:20		Villa
Gato Hidráulico	Edwin Serna	10/10/13	10:00	10:15		Edwin
Gato Hidráulico	Farid López	10/10/13	11:00	11:15		Farid
Gato Hidráulico	Alexis Morales	10/10/13	13:30	13:50		Alex
Gato Hidráulico	Danny villa	10/10/13	15:30	15:55		Villa
Gato Hidráulico	Saint Tirado	10/10/13	16:00	16:30		Saint Tirado
Gato Hidráulico	Danny villa	11/10/13	9:00	9:20		Villa
Gato Hidráulico	Alexis Morales	11/10/13	10:00	10:25		Alex
Gato Hidráulico	Farid López	11/10/13	10:30	10:40		Farid
Gato Hidráulico	Edwin Serna	11/10/13	10:35	10:55		Edwin
Gato Hidráulico	Danny villa	11/10/13	11:25	11:45		Villa
Gato Hidráulico	Edwin Serna	11/10/13	12:00	12:25		Edwin
Gato Hidráulico	Farid López	11/10/13	12:15	12:45		Farid
Gato Hidráulico	Alexis Morales	11/10/13	13:05	13:20		Alex
Gato Hidráulico	Edwin Serna	11/10/13	15:40	16:00		Edwin
Gato Hidráulico	Edwin Serna	11/10/13	16:30	16:45		Edwin
Gato Hidráulico	Alexis Morales	12/10/13	8:00	8:15		Alex
Gato Hidráulico	Alexis Morales	12/10/13	9:15	9:35		Alex
Gato Hidráulico	Danny Villa	12/10/13	8:30	8:50		Villa
Gato Hidráulico	Danny Villa	12/10/13	11:00	11:25		Villa
Gato Hidráulico	Danny Villa	15/10/13	8:00	8:15		Villa
Gato Hidráulico	Farid López	15/10/13	8:00	8:20		Farid
Gato Hidráulico	Alexis Morales	15/10/13	8:30	8:45		Alex
Gato Hidráulico	Edwin Serna	15/10/13	8:50	9:05		Edwin
Gato Hidráulico	Danny Villa	15/10/13	9:40	9:50		Villa
Gato Hidráulico	Farid López	15/10/13	9:45	10:00		Farid
Gato Hidráulico	Danny Villa	15/10/13	11:00	11:15		Villa
Gato Hidráulico	Farid López	15/10/13	12:00	12:20		Farid
Gato Hidráulico	Edwin Serna	15/10/13	13:00	13:20		Edwin
Gato Hidráulico	Alexis Morales	15/10/13	13:05	13:20		Alex
Gato Hidráulico	Danny Villa	15/10/13	14:00	14:20		Villa
Gato Hidráulico	Farid López	15/10/13	14:10	14:30		Farid
Gato Hidráulico	Edwin morales	15/10/13	14:40	15:00		Edwin
Gato Hidráulico	Alexis Morales	15/10/13	15:10	15:20		Alex
Gato Hidráulico	Edwin Serna	15/10/13	15:50	16.00		Edwin
Gato Hidráulico	Alexis Morales	15/10/13	16:30	16:45		Alex

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO

EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO
Gato de Hidráulico	Edwin Serna	16/10/13	8:15	8:30		Edwin
Gato de Hidráulico	Alexis Morales	16/10/13	8:25	8:45		Alex
Gato de Hidráulico	Farid López	16/10/13	8:40	8:50		Farid
Gato de Hidráulico	Danny Villa	16/10/13	8:55	9:10		Villa
Gato de Hidráulico	Alexis Morales	16/10/13	10:30	10:45		Alex
Gato de Hidráulico	Edwin Serna	16/10/13	11:30	11:45		Edwin
Gato de Hidráulico	Danny Villa	16/10/13	11:40	11:50		Villa
Gato de Hidráulico	Farid López	16/10/13	12:00	12:20		Farid
Gato de Hidráulico	Alexis Morales	16/10/13	13:00	13:10		Alex
Gato de Hidráulico	Alexis Morales	16/10/13	13:30	13:40		Alex
Gato de Hidráulico	Danny Villa	16/10/13	14:00	14:20		Villa
Gato de Hidráulico	Danny Villa	16/10/13	15:00	15:20		Villa

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO

EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO
Compresor	-----	10/10/13	8:00	5:00	-----	-----
Compresor	-----	11/10/13	8:00	5:00	-----	-----
Compresor	-----	12/10/13	8:00	5:00	-----	-----
Compresor	-----	15/10/13	8:00	5:00	-----	-----
Compresor	-----	16/10/13	8:00	5:00	-----	-----

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO

EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO
Analizador de gases	Saint Tirado	10/10/13	11:00	11:35		Saint Tirado
Analizador de gases	Saint Tirado	11/10/13	9:35	10:10		Saint Tirado
Analizador de gases	Saint Tirado	11/10/13	12:00	12:25		Saint Tirado
Analizador de gases	Oscar López	12/10/13	8:30	9:00		Oscar López
Analizador de gases	Saint Tirado	15/10/13	8:25	8:50		Oscar López
Analizador de gases	Saint Tirado	15/10/13	10:10	10:40		Saint Tirado
Analizador de gases	Oscar López	16/10/13	14:50	15:20		Oscar López
Analizador de gases	Saint Tirado	16/10/13	16:10	16:35		Saint Tirado

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO

EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO
Gato de Botella	Edwin Serna	11/10/13	8:00	10:25		Edwin
Gato de Botella	Oscar López	15/10/13	10:00	13:00		Oscar López
Gato de Botella	Oscar López	15/10/13	13:00	16:25		Oscar López
Gato de Botella	Oscar López	16/10/13	8:00	12:00		Oscar López

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO

EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO
Lavador de Inyectores	Saint Tirado	10/10/13	10:00	10:30		Saint Tirado
Lavador de Inyectores	Oscar López	11/10/13	12:00	12:35		Oscar López
Lavador de Inyectores	Oscar López	15/10/13	9:00	9:25		Oscar López
Lavador de Inyectores	Saint Tirado	15/10/13	14:00	14:30		Saint Tirado
Lavador de Inyectores	Saint Tirado	16/10/13	11:00	11:35		Saint Tirado

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO

EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO
Pistola de impacto	Edwin Serna	10/10/13	8:15	8:35		Edwin
Pistola de impacto	Alexis morales	10/10/13	8:25	8:50		Alex
Pistola de impacto	Farid López	10/10/13	8:45	9:15		Farid
Pistola de impacto	Danny Villa	10/10/13	9:20	9:50		Villa
Pistola de impacto	Edwin Serna	10/10/13	10:15	10:35		Edwin
Pistola de impacto	Farid López	10/10/13	11:15	11:45		Farid
Pistola de impacto	Alexis Morales	10/10/13	13:50	13:20		Alex
Pistola de impacto	Danny villa	10/10/13	15:55	15:25		Villa
Pistola de impacto	Saint Tirado	10/10/13	16:30	17:00		Saint Tirado
Pistola de impacto	Danny villa	11/10/13	9:20	9:40		Villa
Pistola de impacto	Alexis Morales	11/10/13	10:25	10:50		Alex
Pistola de impacto	Farid López	11/10/13	10:40	11:10		Farid
Pistola de impacto	Edwin Serna	11/10/13	10:55	11:15		Edwin
Pistola de impacto	Danny villa	11/10/13	11:45	12:05		Villa
Pistola de impacto	Edwin Serna	11/10/13	12:25	12:55		Edwin
Pistola de impacto	Farid López	11/10/13	12:45	13:10		Farid
Pistola de impacto	Alexis Morales	11/10/13	13:20	13:45		Alex
Pistola de impacto	Edwin Serna	11/10/13	16:00	16:20		Edwin
Pistola de impacto	Edwin Serna	11/10/13	16:45	17:15		Edwin
Pistola de impacto	Alexis Morales	12/10/13	8:15	8:40		Alex
Pistola de impacto	Alexis Morales	12/10/13	9:35	10:00		Alex
Pistola de impacto	Danny Villa	12/10/13	8:50	9:20		Villa
Pistola de impacto	Danny Villa	12/10/13	11:25	11:50		Villa
Pistola de impacto	Danny Villa	15/10/13	8:15	8:45		Villa
Pistola de impacto	Farid López	15/10/13	8:20	8:40		Farid
Pistola de impacto	Alexis Morales	15/10/13	8:45	9:10		Alex
Pistola de impacto	Edwin Serna	15/10/13	9:05	9:30		Edwin
Pistola de impacto	Danny Villa	15/10/13	9:50	10:20		Villa
Pistola de impacto	Farid López	15/10/13	10:00	10:30		Farid
Pistola de impacto	Danny Villa	15/10/13	11:15	11:40		Villa
Pistola de impacto	Farid López	15/10/13	12:20	12:45		Farid
Pistola de impacto	Edwin Serna	15/10/13	13:20	13:50		Edwin
Pistola de impacto	Alexis Morales	15/10/13	13:20	13:45		Alex
Pistola de impacto	Danny Villa	15/10/13	14:20	14:40		Villa
Pistola de impacto	Farid López	15/10/13	14:30	14:55		Farid
Pistola de impacto	Edwin Serna	15/10/13	15:00	15:30		Edwin
Pistola de impacto	Alexis Morales	15/10/13	15:20	15:45		Alex
Pistola de impacto	Edwin Serna	15/10/13	16.00	16:25		Edwin
Pistola de impacto	Alexis Morales	15/10/13	16:45	17:10		Alex

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO

EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO
Pistola de impacto	Edwin Serna	16/10/13	8:30	9:00		Edwin
Pistola de impacto	Alexis Morales	16/10/13	8:45	9:15		Alex
Pistola de impacto	Farid López	16/10/13	8:50	9:20		Farid
Pistola de impacto	Danny Villa	16/10/13	9:10	9:40		Villa
Pistola de impacto	Alexis Morales	16/10/13	10:45	11:10		Alex
Pistola de impacto	Edwin Serna	16/10/13	11:45	12:15		Edwin
Pistola de impacto	Danny Villa	16/10/13	11:50	12:15		Villa
Pistola de impacto	Farid López	16/10/13	12:20	1:50		Farid
Pistola de impacto	Alexis Morales	16/10/13	13:10	13:35		Alex
Pistola de impacto	Alexis Morales	16/10/13	13:50	14:05		Alex
Pistola de impacto	Danny Villa	16/10/13	14:20	14:50		Villa
Pistola de impacto	Danny Villa	16/10/13	15:20	15:45		Villa

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO

EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO
Prensa hidráulica	Edwin Serna	10/10/13	9:00	9:15		Edwin Serna
Prensa hidráulica	Alexis	10/10/13	9:15	9:40		Alexis
Prensa hidráulica	Edwin Serna	10/10/13	10:20	10:55		Edwin Serna
Prensa hidráulica	Alexis	10/10/13	12:00	12:25		Alexis
Prensa hidráulica	Danny Villa	11/10/13	9:50	10:10		Villa
Prensa hidráulica	Farid López	11/10/13	11:10	11:25		Farid
Prensa hidráulica	Edwin Serna	11/10/13	11:25	11:40		Edwin Serna
Prensa hidráulica	Danny Villa	11/10/13	12:10	12:30		Villa
Prensa hidráulica	Edwin Serna	11/10/13	13:00	13:20		Edwin Serna
Prensa hidráulica	Farid López	11/10/13	13:20	13:45		Farid
Prensa hidráulica	Alexis Morales	12/10/13	8:40	9:15		Alex
Prensa hidráulica	Danny Villa	15/10/13	8:45	9:25		Villa
Prensa hidráulica	Alexis Morales	15/10/13	9:25	10:00		Alex
Prensa hidráulica	Farid López	15/10/13	10:30	10:40		Farid
Prensa hidráulica	Danny Villa	15/10/13	11:40	12:10		Villa
Prensa hidráulica	Farid López	15/10/13	12:45	13:10		Farid
Prensa hidráulica	Edwin Serna	16/10/13	9:00	9:30		Edwin
Prensa hidráulica	Alexis Morales	16/10/13	9:30	10:00		Alex
Prensa hidráulica	Danny Villa	16/10/13	10:05	10:25		Villa

Los formatos de control de utilización de equipos, fueron diseñados para consignar la frecuencia con que se utilizan los equipos del taller Salserin, esto con el fin de determinar el periodo de mantenimiento adecuado para cada uno de ellos, de acuerdo al tiempo de funcionamiento.

6.3 POSIBLES CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS EQUIPOS

POSIBLES CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS EQUIPOS		
GATO HIDRAULICO		
PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCION
El gato no eleva la carga	<ol style="list-style-type: none"> 1) No hay aceite en la bomba 2) La válvula de descarga está dañada 3) Junta dañada 4) Pedal de descarga dañado 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Añadir aceite en la bomba 2) Cambie la válvula de descarga 3) Reemplace la junta 4) Sustituya el pedal de descarga
El gato no alcanza la altura máxima	El nivel de aceite es bajo o no hay aceite en la bomba	Añadir aceite en la bomba
El Gato no mantiene la carga	<ol style="list-style-type: none"> 1) Válvula de descarga dañada 2) Junta dañada 3) Pedal de descarga dañado 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Cambie la válvula de descarga 2) Sustituya la Junta 3) Reemplace el pedal de descarga
Mala elevación	Aceite sucio	Cambie el aceite
Fuga de aceite	Junta dañada	Sustituya la Junta

POSIBLES CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS EQUIPOS		
ANALIZADOR DE GASES		
PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCION
No hay imagen después de encendido	No hay tensión, El cable de alimentación está dañado o el fusible está abierto	Reemplace la fuente de alimentación o las partes dañadas
Después de encendido, no hay imagen o la pantalla esta blanca	El LCD es afectado por cambios en la temperatura; es anormal el juste del LCD	Después de encendido y durante el calentamiento, puede presionar Arriba o cancelar para ajustar el contraste del LCD
Falla de pérdidas	Pérdida en sonda y manguera de muestreo. Perdida en segregador de agua. Perdida en el tapón del terminal de calibración.	Compruebe el sello superior de la sonda (tope de caucho), el sello del lazo de la sonda, cambie partes dañadas. Apriete el aro que une la manguera de muestra, cambie manguera de muestra. Apriete el segregador de agua y compruebe el conector del drenaje del agua. Apriete el tapón del terminal del gas de calibración, el sello de lazo de cambio del terminal del gas de calibración.
La respuesta del valor medido es baja, el rango de los valores de las mediciones es pequeño o no cambia.	Perdida en la celda de prueba de gas, la sonda o manguera están obstruidas. El filtro de aire esta obstruido.	Compruebe la pérdida, trate según el método de Falla de Perdidas. Reemplace el filtro de la sonda o la manguera de muestra. Reemplace filtro de polvo y de papel.
El rango de variación del valor de la medición es grande, y sobrepasa el error permitido	La sonda de muestreo no se introduce con la profundidad suficiente. El calentamiento del vehículo a probar no es suficiente.	Inserte el tubo de muestreo a más de 40 cm; Siga calentando el motor hasta alcanzar el estado de funcionamiento normal.
No se puede poner a cero después de las pruebas	Se encuentran emisiones de gas en la celda de muestreo	Use la bomba para bombear hacia fuera el gas. Realice puesta a cero o calibración

POSIBLES CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS EQUIPOS		
GATO DE BOTELLA		
PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCION
Acción errática	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aire en el sistema 2. Excesiva viscosidad del aceite 3. Émbolo atascado o pegado 4. Fuga interna en el émbolo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Con el gato colocado sobre su base y el émbolo retraído, purgue el aire abriendo la válvula de descarga. Bombee durante 10 segundos. 2. Cambie a un aceite de menor viscosidad. 3. Examine si hay suciedad, acumulaciones de suciedad pegada, fugas, desalineaciones, partes desgastadas o empaques defectuosos. 4. Reemplace los empaques desgastados. Verifique si hay contaminación o desgaste excesivos
El émbolo no avanza	<ol style="list-style-type: none"> 1. La válvula de descarga está abierta 2. Poco o nada de aceite en el depósito 3. Sistema de aire obstruido 4. La carga es superior a la capacidad del sistema 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cierre la válvula de descarga, ubicada en la parte superior de la manija en "T". 2. Llene con aceite y purgue el sistema. 3. Con el gato colocado sobre su base y el émbolo retraído, purgue el aire abriendo la válvula de descarga, mientras pone a funcionar la bomba durante 10 segundos. 4. Utilice el equipo correcto.
El émbolo sólo se extiende parcialmente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nivel de aceite bajo en el depósito 2. La varilla del pistón está atascada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llene el depósito con aceite y purgue 2. Examine si hay suciedad, acumulaciones de suciedad pegadas, fugas, desalineaciones, partes desgastadas o empaques defectuosos.
El émbolo avanza lentamente	<ol style="list-style-type: none"> 1. La bomba no funciona correctamente 2. Sellos con fuga 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconstruya la bomba. 2. Reemplace los sellos.

<p>El émbolo avanza pero no resiste la presión</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La válvula de descarga está abierta 2. Los sellos del émbolo tienen fuga 3. La válvula de retención de la bomba no funciona 4. Válvula de sobrecarga con fuga 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cierre la válvula de descarga. 2. Reemplace los sellos. 3. Limpie / reemplace la válvula de retención 4. Reemplace / ajuste la válvula o sin ajuste de sobrecarga.
<p>El gato tiene una fuga de aceite</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sellos desgastados o dañados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reemplace los sellos.
<p>El émbolo no se retrae o lo hace lentamente</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La válvula de descarga está cerrada 2. El depósito está muy lleno 3. Émbolo dañado internamente 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abra la válvula de descarga. 2. Drene el aceite para corregir el nivel. 3. Lleve el gato al centro de servicio autorizado para la reparación correspondiente.

POSIBLES CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS EQUIPOS		
COMPRESOR		
PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCION
Paso de aceite y excesiva formación de carbón, paso de agua y aceite a las tuberías	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elevada temperatura o humedad en el ambiente 2. Alto porcentaje de tiempo de trabajo del compresor (75% a 100%) 3. El nivel del aceite en el cárter esta sobrepasado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instale un separador de humedad y Filtro para aceite en la tubería al menos a 3 metros de donde se utiliza el aire. 2. Verifique si existen fugas de aire, si no existen fugas puede ser que necesite un compresor adicional., la demanda de aire es mayor de la que da el compresor. 3. Llenar el cárter al nivel adecuado
Reducción de aire, entrega de aire o aire insuficiente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Filtro tapado 2. Bandas flojas 3. Las válvulas del compresor o las válvulas de retención del tanque tienen fuga, están pegadas o carbonizadas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reemplace el filtro 2. Apriete las bandas sin sobre apretar 3. Limpiar, reparar o reemplazar
El compresor se sobrecalienta	<ol style="list-style-type: none"> 1. El compresor está rotando en sentido contrario 2. El compresor esta pequeño para los requerimientos de aire demandados 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique la rotación de la polea, debe girar conforme a las manecillas de reloj parándose frente a la placa de identificación del compresor. Corregir el giro reconectando el motor. 2. El tiempo de funcionamiento máximo del compresor debe ser de 75% 80% del tiempo, esto equivale a 45 minutos por hora.
Ruido excesivo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si el rueda se presenta cuando se arranca el 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apriete las bandas hasta que no se patinen, permita

	<p>compresor, verificar si las bandas están flojas.</p> <p>2. Si el ruido es un golpeteo el problema podría ser los rodamientos o los metales.</p>	<p>cierta holgura.</p> <p>2. Los rodamientos en malas condiciones se pueden detectar por el juego que tenga la polea y cigüeñal contra el cárter. Si presenta juego, cambie los rodamientos. Los metales en malas condiciones pueden detectarse quitando una válvula de aire de la cabeza y observando el movimiento del pistón al momento de mover la polea con la mano. Si la polea puede ser movida media carrera sin que haya movimiento en el pistón, los metales necesitan ser reemplazados.</p>
--	--	--

POSIBLES CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS EQUIPOS		
PRENSA HIDRAULICA		
PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCION
Pérdida de fuerza del cilindro de prensado	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausencia de aceite en los latiguillos 2. Filtro de aceite obstruido 3. Nivel de aceite bajo 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Llenar el depósito a su nivel correcto con aceite hidráulico FH 46 EP 2. Comprobar las uniones (CODOS, RACORES, ENTRE OTROS.) y latiguillos de tipo SAE 100 R-2 para que no haya fugas.
Perdida de aceite del cilindro de prensado	Rotura o defecto de los retenes del cilindro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sustitución de las piezas defectuosas por recambio originales. 2. Revisión ocular del cilindro y del husillo antes de cada operación
Problemas en la subida/bajada de la bancada con la manivela	Guías de fricción y elementos móviles no engrasados	<ol style="list-style-type: none"> 1. Engrasar las partes dónde friccionan la guía de la bancada y la estructura de la máquina. 2. Componentes para las operaciones de subida y bajada en malas condiciones.

POSIBLES CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS EQUIPOS		
PISTOLA DE AIRE		
PROBLEMA	POSIBLE CAUSA	SOLUCION
La herramienta no funciona o funciona lentamente	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hay suciedad en el interior de la herramienta 2. La presión del aire esta baja 3. Fugas en la manguera de aire 4. La presión cae 5. El rodamiento de cojinete en el motor esta gastado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lave el interior de la herramienta con aceite para herramientas neumáticas o una mezcla igual de aceite para motor de SAE 10 y kerosene. Lubrique la herramienta después de limpiarla. 2. Ajuste la presión del regulador del compresor al valor apropiado. 3. Ajuste y selle las conexiones de la manguera, si hay fugas. 4. Asegúrese de que el tamaño de la manguera es el apropiado. Las mangueras largas o las herramientas que utilizan grandes volúmenes de aire pueden necesitar una manguera con un diámetro interno de 13 mm- ½ o más, según la longitud total de la manguera. 5. Quite y verifique el rodamiento del cojinete para detectar rastros de corrosión, suciedad, arena o desgaste. Reemplace o limpie y vuelva a lubricar el rodamiento del cojinete.

<p>Humedad sale de la herramienta</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hay agua en el tanque 2. Hay agua en las líneas/ mangueras de aire 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drene el tanque. Lubrique la herramienta y póngala a funcionar, hasta que no haya agua, otra vez, lubrique la herramienta y póngala a funcionar durante 1 o 2 segundos. 2. Instale un separador / filtro de agua y colóquelo tan lejos como sea posible del compresor. <ol style="list-style-type: none"> 2. b. Instale un secador de aire. 2. c. En cualquier momento que el agua penetre la herramienta, debe lubricarla inmediatamente.
<p>Hace un impacto lentamente o no hace impacto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La lubricación es insuficiente. 2. El regulador de la herramienta está ajustado en posición incorrecta. <p>El regulador de línea o el regulador del compresor está ajustado demasiado a bajo</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lubrique el motor neumático y el mecanismo de impacto. 2. Ajuste el regulador sobre la herramienta en posición máxima. 3. Ajuste apropiadamente el regulador de línea.
<p>Hace un impacto rápidamente, pero no quita los pernos.</p>	<p>El mecanismo de impacto está gastado.</p>	<p>Reemplace los componentes gastados del mecanismo de impacto.</p>
<p>No hace impacto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El mecanismo de impacto está roto. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reemplace los componentes gastados del mecanismo de impacto

POSIBLES CAUSAS Y SOLUCIONES EN LOS EQUIPOS	
LAVADOR DE INYECTORES	
PROBLEMA	SOLUCION
La unidad no responde cuando está encendido.	Compruebe el fusible en el lado inferior derecho de la unidad y replácelo si es necesario (AC 250V/5A).
Hay una fuga en el acoplador de distribuidor de combustible	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe las juntas tóricas y cámbielas si están dañados. 2. No apriete los dos tornillos con demasiada fuerza, de lo contrario, puede causar fugas.
La presión de combustible cae lentamente.	La presión del combustible no puede bajar a cero dentro de 1 ~ 2 minutos, gire ligeramente la válvula de seguridad interna hexagonal en sentido anti horario.
Suena la alarma continuamente cuando no hay presión de combustible.	La máquina esta falta de líquido y la función de advertencia sonará cuando el líquido en el tanque de combustible es bajo. Rellenar de detergente o líquido de prueba.
El drenado del líquido requiere presionar el botón más de una vez.	Las válvulas de solenoide se paran automáticamente después de 15 segundos y es necesario drenar más veces si hay más líquido.
Código de Avería E001.	El código de mal funcionamiento E001 se muestra cuando el nivel en el interior del depósito de combustible es menor que la del nivel requerido. Si esta situación se presenta durante un proceso en ejecución, la máquina se detendrá. Presione "Drain" para drenar el líquido en el tanque de combustible para regresar al nivel de líquido si hay un montón de líquido, de lo contrario suministrar el líquido. El zumbador deja de sonar. Si pulsa [RUN], la máquina seguirá el trabajo interrumpido.

6.4 FORMATOS DE MANTENIMIENTO

6.4.1 Formato de Mantenimiento de la Prensa Hidráulica

FORMATO DE MANTENIMIENTO	
EQUIPO	Prensa Hidráulica
FECHA	17/10/2013
TECNICO A REALIZAR MANTENIMIENTO	Farid López
MANTENIMIENTO REALIZADO <ul style="list-style-type: none"> - Se revisó que no tuviera fugas - Se completó nivel de aceite - Se engraso guías de bancada y partes de rozamiento - Se limpió equipo 	
OBSERVACIONES A las 3000 horas de uso cambiar aceite hidráulico	
PROXIMO MANTENIMIENTO	FIRMA TECNICO
cada dos meses	Farid

6.5.2 Formato de Mantenimiento del Analizador de gases

FORMATO DE MANTENIMIENTO	
EQUIPO	Analizador de Gases
FECHA	17/10/2013
TECNICO A REALIZAR MANTENIMIENTO	Oscar López
MANTENIMIENTO REALIZADO <ul style="list-style-type: none"> - Se revisó conexión a tierra - Se limpiaron filtros - Se desangro filtro de agua - Se limpió sensor de oxígeno - Se limpió la sonda - Se cambió tinta de impresora y se completó papel de impresión 	

<p>- Se limpió equipo</p>	
<p>OBSERVACIONES Antes de cada uso verificar filtro de agua; de estar lleno de agua desangrarlo</p>	
<p>PROXIMO MANTENIMIENTO</p>	<p>FIRMA TECNICO</p>
<p>cada 20 días</p>	<p>Oscar López</p>

6.5.3 Formato de Mantenimiento del Gato de Botella

FORMATO DE MANTENIMIENTO	
EQUIPO	Gato de Botella
FECHA	17/10/2013
TECNICO A REALIZAR MANTENIMIENTO	Alexis Morales
<p>MANTENIMIENTO REALIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> - se completó nivel de aceite hidráulico -----ok - se engrasó de los pasadores - se revisó fugas y piezas deterioradas o dañadas-----ok 	
<p>OBSERVACIONES -Antes de cada uso verificar que no tenga fugas</p>	
PROXIMO MANTENIMIENTO	FIRMA TECNICO
En un mes	Alex

6.5.4 Formato de Mantenimiento del gato hidráulico

FORMATO DE MANTENIMIENTO		
EQUIPO	Gato Hidráulico	
FECHA	17/10/2013	
TECNICO A REALIZAR MANTENIMIENTO	Edwin Serna	
<p>MANTENIMIENTO REALIZADO</p> <ul style="list-style-type: none"> - se cambió aceite hidráulico -----ok - se engraso de los pasadores - se revisó fugas y piezas deterioradas o dañadas-----ok 		
OBSERVACIONES		
PROXIMO MANTENIMIENTO		FIRMA TECNICO
Cada 15 dias		Edwin

6.5.5 Formato de Mantenimiento de la Pistola de Impacto

FORMATO DE MANTENIMIENTO	
EQUIPO	Pistola de Impacto
FECHA	17/10/2013
TECNICO A REALIZAR MANTENIMIENTO	Danny Vila
MANTENIMIENTO REALIZADO <ul style="list-style-type: none"> - Se revisó que no tenga componentes dañados - Se limpio parte interna - Se comprobó potencia 	
OBSERVACIONES	
PROXIMO MANTENIMIENTO	FIRMA TECNICO
Cada 15 dias	Villa

6.5.6 Formato de Mantenimiento del Lavador de Inyectores

FORMATO DE MANTENIMIENTO	
EQUIPO	Lavador de inyectores
FECHA	17/10/2013
TECNICO A REALIZAR MANTENIMIENTO	Saint Tirado
MANTENIMIENTO REALIZADO <ul style="list-style-type: none"> - Se cambió filtros - Se cambiaron O-ring de conductos - Se revisó que no tenga fugas - Se limpio equipo 	
OBSERVACIONES Después de 15 lavadas de inyectores verificar filtros, para determinar si están de cambio	
PROXIMO MANTENIMIENTO	FIRMA TECNICO
cada mes	Saint Tirado

6.5.7 Formato de Mantenimiento del Compresor

FORMATO DE MANTENIMIENTO	
EQUIPO	Compresor
FECHA	17/10/2013
TECNICO A REALIZAR MANTENIMIENTO	Saint Tirado
MANTENIMIENTO REALIZADO <ul style="list-style-type: none"> - Se limpió aletas de refrigeración de cilindro, culata y refrigerador de salida - Se limpió filtro de aspiración - Se cambió aceite (aceite mineral) - Se reapretó todas las uniones de apriete - Se limpió válvula anti retorno 	
OBSERVACIONES	
PROXIMO MANTENIMIENTO	FIRMA TECNICO
Cada 8 Días	Saint Tirado

7 METODOLOGIA

7.1 TIPO DE PROYECTO

Este proyecto de grado es de diseño y mejoramiento

Diseño: porque debido a la falta de un cronograma de trabajo no se puede certificar acciones realizadas de mantenimiento preventivo, por lo anterior es necesario realizar un plan de mantenimiento.

Mejoramiento: porque se busca mejorar la calidad del servicio técnico brindado a los usuarios eficiencia y cumplimiento.

7.2 METODO

Observación: Debido que se parte de la falta de registro para dar constancia de los mantenimientos realizados por los técnicos.

7.3 TIPO DE INVESTIGACION

Aplicada: porque en el trabajo de grado se aplica la tecnología mecánica automotriz en lo referente las áreas de: electricidad, dibujo, hidráulica y mantenimiento mecánico.

7.4 TECNICAS DE RECOLECCION DE INFORMACION

Fuentes primarias: conversaciones sostenidas con el jefe de Taller Salserin, técnicos, tecnólogos y profesionales del área de mecánica automotriz.

Fuentes secundarias: internet, libros, documentos adquiridos en la empresa y biblioteca durante el estudio realizado.

7.5 PROCEDIMIENTO

- Reunión con jefe de taller para tomar decisiones sobre planeamiento de soluciones.
- Recopilación de información de base de datos.
- Diseño de acciones de mantenimiento que se va emplear.
- Implementación de herramienta para llevar a cabo el proceso

8 RECURSOS

8.1 RECURSOS HUMANOS

Para el desarrollo de este proyecto se cuenta con diferentes recursos, entre ellos el humano, donde participan diferentes actores como, el jefe del taller Salserin, los técnicos del taller Salserin, el asesor profesional brindado por la institución educativa Pascual Bravo y por último el estudiante de Mecánica Automotriz Brayan Cano.

8.2 RECURSOS TECNICOS

Se requieren elementos de precisión como multímetros, flexo metros, pie de rey, manómetro, micrómetro, escuadra, nivel.

También se requiere herramientas de trabajo como bomba de vacío, emboquilladores, destornilladores, martillos, llaves, alicates.

Además sistemas electrónicos como cámaras, celulares, computadores portátiles, memorias USB.

8.3 PRESUPUESTO

Tabla 4. Presupuesto

Descripción	Cantidad	Valor	Total
Gastos de transporte	312	1.700	\$ 530.400
Honorarios	2	291.100	\$ 582.200
Fotocopias	315	100	\$ 31.500
Papelería	80	300	\$ 24.000
	2	16.000	\$ 32.000
TOTALIDAD DEL PROYECTO			\$ 1.200.100

9 CONCLUSIONES

- A través del plan de mantenimiento preventivo que se implemento en el taller Salserin se pudo concluir que, al momento de realizar los requerimientos establecidos por los clientes, hay mayor eficacia y rendimiento en los mantenimientos correctivos y preventivos.
- Con el plan de mantenimiento preventivo, se evidencio que se puede preservar la vida útil de la maquinaria y diagnosticar con más exactitud los posibles daños y soluciones que se presentan en los distintos equipos del taller, evitando grandes paros y altos costos de reparación
- El plan de mantenimiento preventivo se convierte en una herramienta de gran utilidad para el técnico, puesto que permite una integralidad de los conocimientos ya que no están basados solamente en conocimientos empíricos, facilitando esto la cualificación de los servicios que se prestan en el taller Salserin
- De acuerdo al control de mantenimiento que se le realizo a los equipos del taller Salserin, se observo que los técnicos no realizaban un mantenimiento periódico a los equipos, sino que los intervenían solo cuando estos presentaban fallas técnicas
- Los diferentes formatos permitieron darle un manejo adecuado a los equipos, ya que por medio de éstos se puede constatar quienes y cuando los utilizaron, y como fue el funcionamiento del equipo en el momento de su uso.

RECOMENDACIONES

- Continuar implementando el plan de mantenimiento preventivo en el taller Salserin para que haya un servicio con mayor calidad
- Realizar constantemente diferentes capacitaciones al personal del taller Salserin
- Ejecutar a los diferentes equipos el mantenimiento adecuado en el tiempo requerido
- Se hace necesario, realizar actividades que motiven al personal del taller, para que adquieran un mayor compromiso con su formación
- Llevar la propuesta a otros talleres

11 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 5. Cronograma de actividades.

AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
1RA SEMANA	1RA SEMANA	1RA SEMANA	1RA SEMANA
	Presentación de informes al asesor.	Organización y planeación del proyecto.	Presentación de informes al asesor.
2DA SEMANA	2DA SEMANA	2DA SEMANA	2DA SEMANA
Asignación del asesor.	Organización y planeación del proyecto.	Entrega de informes.	Se corregirán errores del proyecto.
3RA SEMANA	3RA SEMANA	3RA SEMANA	3RA SEMANA
Visita al taller para identificar falla.	Visita al taller para designación de actividades.	Organización y planeación del proyecto.	Presentación de informes al asesor.
4TA SEMANA	4TA SEMANA	4TA SEMANA	4TA SEMANA
Organización y planeación del proyecto.	Organización y planeación del proyecto.	Presentación de informes al asesor.	Entrega del proyecto final para su aprobación.

12 Anexos

12.1 inventario maquina

INVENTARIO DE MAQUINA				
NOMBRE DE LA EMPRESA				
DIRECCION				
TELEFONO				
NOMBRE DEL RESPONSABLE				
TELEFONO				
MAQUINA O EQUIPO	CANTIDAD	MARCA	FECHA DE COMPRA	GARANTIA

12.2 formato utilización de equipo

CONTROL DE UTILIZACION DE EQUIPO						
EQUIPO O HERRAMIENTA	NOMBRE DE TECNICO	FECHA	HORA DE INICIO	HORA DE FINALIZACION	OBSERVACIONES	FIRMA TECNICO

12.3 formato mantenimiento

FORMATO DE MANTENIMIENTO		
EQUIPO		
FECHA		
TECNICO A REALIZAR MANTENIMIENTO		
MANTENIMIENTO REALIZADO		
OBSERVACIONES		
PROXIMO MANTENIMIENTO		FIRMA TECNICO

13 BIBLIOGRAFIA

SANCHEZ MARIN, Francisco. Mantenimiento mecánico de máquinas, 2ª edición, editorial publicaciones de la universidad Jaume I, D 2007.

MORA GUTIERREZ, Alberto. Planeación, ejecución y control. 1ª edición. Editorial Alfa Omega, México – 2010.

L.C Morrou, Manual de mantenimiento industrial. Tomo I. McGraw-Hill. Barcelona-1973.

SAN MARTIN, Cesar y TORRES V, Flavio. Revista facultad de ingeniería, u.t.a. (Chile), vol11 nº1 2003.

JACKSON, J.D. (1975). Classical Electrodynamics. John Wiley & Sons, Inc. 2ª edición.

Feynman, R. y Leighton, R.B. (1987). Física Vol. II: Electromagnetismo y materia. Addison- Wesley Iberoamericana, cop.

Gèrardin, Lucien (1968). Bionics. World University Library.

Sears, Francis W., Zemansky. Mark W., Young, Hugh D. (2004). Física Universitaria vol. 2 (Electricidad y Magnetismo). Editorial Pearson Educación; Madrid (España).