

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL TALLER DE  
MAYORAUTOS S.A BASADO EN EL ANALISIS DE CRITICIDAD**

**CAMILO ANDRÉS VARGAS ACEVEDO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECANICA  
BUCARAMANGA**

**2013**

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL TALLER DE  
MAYORAUTOS S.A BASADO EN EL ANALISIS DE CRITICIDAD**

**CAMILO ANDRÉS VARGAS ACEVEDO**

**Trabajo de grado para optar Por el título de ingeniero mecánico**

**Director**

**JABID EDUARDO QUIROGA**

**Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECANICA  
BUCARAMANGA**

**2013**

## DEDICATORIA

Primero a Dios por que sin la compañía de él esto no hubiese pasado

A mis Padres Nelson Vargas Vargas y Carmen Cecilia Acevedo Burgos por ser unas personas incondicionales en esta etapa de mi vida, por su apoyo en los momentos difíciles, por su comprensión, amor, y por haberme apoyado hasta el final de esta etapa que culmina en mi vida.

A mi hermano por colaborarme en todos los momentos que necesite de su apoyo,  
muchísimas gracias

A todos mis familiares que estuvieron con migo en este logro tan importante para mi, muchísimas gracias

## **AGRADECIMIENTOS**

Le doy gracias a Dios, por haberme permitido haber culminado esta etapa en mi vida.

A la Universidad Industrial de Santander y a la Escuela de Ingeniería Mecánica por haberme aceptado y formado como ingeniero y como persona.

Al ingeniero Jabid Eduardo Quiroga, por acompañarme durante el desarrollo de este proyecto, por sus consejos y por el tiempo dedicado para este.

A mis compañeros de mil batallas que de una u otra manera aportaron su granito de arena para que pudiese culminar esta etapa de mi vida.

A todos mis familiares que estuvieron siempre brindándome apoyo en los momentos difíciles que pasaron durante mi estadía en la universidad

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
INTRODUCCIÓN	16
1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA	18
1.3 OBJETIVOS	19
1.3.1 Objetivo general.	19
1.3.2 Objetivos Específicos.	19
2. MARCO CONTEXTUAL	20
2.1 RESEÑA HISTÓRICA	20
2.2 MISIÓN	20
2.3 VISIÓN	20
2.4 OBJETIVOS DE CALIDAD	21
2.4.1 Estrategias de control de calidad	21
2.5 NUESTRA ÁREA DE INFLUENCIA	21
2.6 NUESTRAS SEDES	22
2.6.1 Mayorautos bucaramanga	23
2.6.2 Mayorautos Barrancabermeja	23
2.6.3 Mayorautos Cucuta	24
2.6.4 Mayorautos Valledupar	25
2.7 PERSONAL DE POSVENTA	25
2.7.1 Bucaramanga	25
2.7.1.1 Taller	25
2.7.1.2 Repuestos	26

2.7.1.3 Latonería y pintura	26
2.7.2 Valledupar	26
2.7.2.1 Taller	26
2.7.2.2 Latonería y pintura	27
2.7.3 Barrancabermeja	27
2.7.3.1 Taller	27
2.7.3.2 Latonería y pintura	27
2.7.4 Cúcuta	27
2.7.4.1 Taller	27
2.7.4.2 Latonería y pintura	28
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	29
3.1 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO	29
3.1.1 Evolución Histórica del Mantenimiento	29
3.1.2 Objetivos Del Mantenimiento	33
3.1.3 Funciones Primarias	34
3.1.4 Funciones Secundarias	34
3.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO	35
3.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO	36
3.4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO	37
3.5 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	39
3.6 QUE ES ANÁLISIS DE CRITICIDAD	39
3.7 PARAMETROS DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD	40
3.7.1 Factores de Riesgo	40
3.7.2 Factores de Criticidad de Equipos y/o Sistemas	40
3.7.3 Ocurrencia de Fallas	41
3.7.4 Parámetros en la Operación de un Equipo	41
4. DIAGNOSTICO INICIAL Y ESTADO DE LOS EQUIPOS DEL TALLER DE MAYORAUTOS S.A.	42

5. CODIFICACION PARA EQUIPOS	47
5.1 ABREVIATURAS PARA LA CODIFICACIÓN	47
5.2 ZONAS DE TRABAJO	49
6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD	50
6.1 MODELO DE CRITICIDAD DE FACTORES PONDERADOS BASADO EN EL CONCEPTO DE RIESGO.	50
6.2 ESTUDIO DE CRITICIDAD TALLER DE MAYORAUTOS S.A.	55
6.2.1 Criticidad Equipos de Latonería y Pintura	55
6.2.2 Criticidad Taller de Mecánica	57
7. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO	65
7.1 NIVELES DE INFORMACION	66
7.2 MANEJO DE DATOS PARA LA DOCUMENTACIÓN	66
7.2.1 Costos	67
7.2.2 Aspecto Técnico	67
7.2.3 Gestión del Mantenimiento	68
7.2.4 Mano de Obra	68
7.3 PLANTILLAS PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS	68
7.3.1 Ficha Técnica de los Equipos	69
7.3.2 Hoja de Vida.	70
7.3.3 Solicitud de Servicio.	73
7.3.4 Orden de Trabajo.	75
7.3.5 Mantenimiento Autónomo.	77
7.3.6 Ficha de Mantenimiento Preventivo.	78
7.3.7 Cronograma de Mantenimiento Preventivo.	81
8. CONCLUSIONES	84

9. RECOMENDACIONES	85
BIBLIOGRAFIA	86
ANEXOS	87

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Mapa, Área de Influencia .....	22
Figura 2. Mayorautos Bucaramanga .....	23
Figura 3. Mayorautos Barrancabermeja .....	23
Figura 4. Mayorautos Cúcuta .....	24
Figura 5. Mayorautos Valledupar .....	25
Figura 6. Nomenclatura de Equipos .....	47
Figura 7. Zona de equipos Taller de Mayorautos S.A. ....	49
Figura 8. Tabla de Factores Ponderados .....	52
Figura 9. Matriz de Criticidad .....	53
Figura 10. Formato de encuesta de análisis de criticidad .....	54

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Diagnostico de Equipos Taller de Mayorautos S.A Parte 1 .....	42
Tabla 2 Diagnostico de Equipos Taller de Mayorautos S.A Parte 2 .....	43
Tabla 3 Diagnostico de Equipos Taller de Mayorautos S.A Parte3 .....	44
Tabla 4 Diagnostico de Equipos Taller de Mayorautos S.A Parte4 .....	45
Tabla 5. Abreviatura del nombre de los equipos para el Taller de Mayorautos S.A. ....	48
Tabla 6. Codificación de las Áreas de Trabajo del Taller de Mayorautos S.A. ....	49
Tabla 7.listado de equipos Latonería y Pintura.....	55
Tabla 8 Calculo de criticidad Equipos de Latonería y pintura .....	56
Tabla 9 Clasificación de los equipos del taller de Latonería y Pintura .....	57
Tabla 10listado de equipos de Equipos Mecánica.....	57
Tabla 11 Calculo de criticidad Equipos Mecánica.....	60
Tabla 12 Clasificación de los Equipos Taller Mecánica .....	64
Tabla 13. Formatos para el Programa de Mantenimiento.....	69
Tabla 14. Formato de Ficha Técnica.....	70
Tabla 15. Formato de Hoja de Vida.....	72
Tabla 16. Formato de Solicitud de Servicio.....	74
Tabla 17. Formato de Orden de Trabajo.....	76
Tabla 18. Ficha de Mantenimiento Autónomo.....	78
Tabla 19. Ficha de Mantenimiento Preventivo.....	80
Tabla 20. Cronograma de Mantenimiento Preventivo para Equipos Latonería y Pintura .....	82
Tabla 21. Cronograma de Mantenimiento Preventivo para Equipos Mecánica.....	83

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
ANEXO A. FICHAS TECNICA PARA LOS EQUIPOS LATONERIA Y PINTURA	87
ANEXO B. FICHAS TECNICA PARA LOS EQUIPOS MECANICA	95
ANEXO C. FICHAS DE MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA LOS EQUIPOS LATONERIA Y PINTURA	103
ANEXO D. FICHAS DE MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA LOS EQUIPOS MECANICA	111
ANEXO E. FICHAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE LATONERIA Y PINTURA	119
ANEXO F. FICHAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS DE MECANICA	126

## RESUMEN

**TÍTULO:** PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL TALLER DE MAYORAUTOS S.A. BASADO EN EL ANÁLISIS DE CRITICIDAD\*.

**AUTOR:** Camilo Andrés Vargas Acevedo \*\*

**PALABRAS CLAVES:** Mantenimiento Preventivo, Programa de Mantenimiento, Factores ponderados, Análisis de Criticidad.

### DESCRIPCIÓN:

El objetivo principal del trabajo de grado es diseñar un programa de mantenimiento preventivo para el taller de MAYORAUTOS S.A., basado en un análisis de criticidad. El desarrollo del proyecto se dividió en varias etapas que se presentaron de la siguiente forma: Identificación del taller de Mayorautos S.A., su organización, objetivos y formas de trabajo. Diagnóstico, inventario y codificación de cada uno de los equipos que se encuentran en el taller. Realización de entrevistas al personal que operan los equipos del taller y elaboración del análisis de criticidad junto con su respectiva matriz. Diseño del nuevo sistema de recolección de información y construcción de las plantillas de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos críticos. Por último realizar instructivos de Operación para los equipos críticos del taller de Mayorautos S.A. Para así tener un buen uso y puedan ser eficientes en su desempeño cada uno de los equipos. Diseño del nuevo sistema de recolección de información y construcción de las plantillas de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos críticos. Por último realizar instructivos de Operación para los equipos críticos del taller de Mayorautos S.A. Para así tener un buen uso y puedan ser eficientes en su desempeño cada uno de los equipos.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Jabid Eduardo Quiroga Méndez.

## SUMMARY

**TITLE:** PREVENTIVE MAINTENANCE PROGRAM FOR WORKSHOP MAYORAUTOS S.A. ANALYSIS BASED CRITICALITY.

**AUTHOR:** Camilo Andres Vargas Acevedo \*\*.

**KEYWORDS:** Maintenance Preventive Maintenance Program, weighted factors, criticality analysis.

### DESCRIPTION:

The main objective of the thesis is to design a preventive maintenance program for the workshop MAYORAUTOS SA, based on an analysis of criticality, instructions for operation. The development project was divided into several stages that are presented as follows: id Mayorautos SA workshop, its organization, objectives and ways of working. Diagnosis, inventory and coding each of the teams that are in the shop. Interviewing personnel who operate the equipment and processing workshop criticality analysis along with the respective array. Design of the new data collection system and construction of templates for each preventive critical equipment maintenance. Finally make instructional Operation for critical equipment Workshop Mayorautos SA Order to take good use and they can be efficient in their performance each equipment. The development project was divided into several stages that are presented as follows: id Mayorautos SA workshop, its organization, objectives and ways of working. Diagnosis, inventory and coding each of the teams that are in the shop. Interviewing personnel who operate the equipment and processing workshop criticality analysis along with the respective array. Design of the new data collection system and construction of templates for each preventive critical equipment maintenance. Finally make instructional Operation for critical equipment Workshop Mayorautos SA Order to take good use and they can be efficient in their performance each equipment.

---

\* Degree Work.

\*\* Physical-Mechanical Sciences Faculty, Mechanical Engineering, Eng. Jabid Eduardo Quiroga Méndez.

## **INTRODUCCIÓN**

El siguiente informe presenta el cumplimiento de los objetivos planteados en el plan de trabajo de grado en la modalidad de investigación, desarrollado en el área del taller de mantenimiento de MAYORAUTOS S.A. el objetivo general. Fortalecer los vínculos Universidad-Empresa, a través de la generación de proyectos de grado en la modalidad de investigación, para el PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL TALLER DE MAYORAUTOS S.A BASADO EN EL ANALISIS DE CRITICIDAD, aportando soluciones desde el campo del conocimiento técnico y científico a las necesidades del sector industrial en aras de contribuir con el desarrollo del mismo en la región cumpliendo con parte de la misión de la Universidad Industrial de Santander.

## **1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA**

Mayorautos S.A es un concesionario conocido ampliamente a nivel nacional, que trabaja con criterios de excelencia, innovación tecnológica y altos estándares de seguridad.

Por lo cual la División de Mantenimiento de Mayorautos S.A es cada día más consciente de la necesidad de adaptar efectivamente las mejores técnicas de la industria existentes en el área de mantenimiento, desmantelamiento y sustitución de equipos que tiene a su cargo.

Actualmente la División de Mantenimiento de Mayorautos S.A no cuenta con la información suficiente para el debido desarrollo de un mantenimiento adecuado en las instalaciones del taller de Mayorautos S.A, lo cual dificulta su debido control y Mantenibilidad de los equipos, por lo cual es necesario crear herramientas que nos permitan contribuir a la realización de estudios sólidos que nos permitan ofrecer un mantenimiento adecuado a las instalaciones y equipos del taller de Mayorautos S.A y en base al buen estado de los equipos del taller pueda ofrecer con mayor eficiencia y confiabilidad sus servicios prestados a la comunidad.

Razones por las cuales la División de Mantenimiento de Mayorautos S.A está interesada en disponer de datos estadísticos precisos de los equipos y procesos existentes, mediante un análisis que le permita identificar los equipos con mayor criticidad a los cuales es necesario mantener inspecciones continuas y en base a ellas ofrecer un servicio mejor y más efectivo en el taller de Mayorautos S.A.

Así mismo, es necesario contar con un programa que permita, la optimización de los recursos humanos y económicos del taller de Mayorautos S.A, dirigiendo esfuerzos hacia los sistemas clave de más alto impacto. Se requiere disponer de un estudio estadístico preciso y detallado para determinar la probabilidad de fallas y así identificar las diferentes áreas, de las cuales es necesaria una inspección continua.

## **1.2 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA**

Para contribuir con la División de Mantenimiento de Mayorautos S.A ayudando centralizar sus esfuerzos, y así garantizar la continuidad en la prestación de los servicios con la mayor calidad en el taller de Mayorautos S.A, proponemos obtener los datos estadísticos necesarios para el estudio, determinando la probabilidad de fallas y los efectos que estas acarrearán en el taller, en otras palabras analizar qué sistema son más críticos.

Para esto utilizaremos como principal herramienta el análisis de criticidad, el cual nos muestra una jerarquización de equipo en tres zonas, alta criticidad, mediana criticidad y baja criticidad. Este análisis brinda a una visión acertada en la ejecución de proyectos sirviendo como punto de referencia, para realizar estudios de inversión de capital y adquisición de equipos de una instalación, tomando como base los equipos de mayor nivel de criticidad.

Por ello existe la necesidad de analizar esta información de manera detallada y obtener conclusiones que contribuyan en los propósitos de la División de Mantenimiento Tecnológico y mantener el mejoramiento continuo en la calidad, confiabilidad de servicios y control sobre las actividades propias de la gestión de mantenimiento orientadas hacia una gestión óptima.

## 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1 Objetivo general.** Fortalecer los vínculos Universidad-Empresa, a través de la generación de proyectos de grado en la modalidad de investigación, para el PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA EL TALLER DE MAYORAUTOS S.A BASADO EN EL ANALISIS DE CRITICIDAD, aportando soluciones desde el campo del conocimiento técnico y científico a las necesidades del sector industrial en aras de contribuir con el desarrollo del mismo en la región cumpliendo con parte de la misión de la Universidad Industrial de Santander.

**1.3.2 Objetivos Específicos.** Para el cumplimiento del objetivo general del proyecto se requiere:

- Realizar un diagnóstico general a todos los equipos del taller de MAYORAUTOS S.A, donde se evalúe el estado y funcionamiento actual de cada equipo, con el fin de facilitar el análisis de criticidad a llevar a cabo, a través de inspección visual, revisión de documentación y encuestas.
- Hacer un análisis de criticidad basado en el concepto de riesgo, usando el método de los factores ponderados a cada equipo de El taller de MAYORAUTOS S.A
- Elaborar un programa de mantenimiento correspondiente para los equipos de El taller de MAYORAUTOS S.A generando las respectivas rutinas de mantenimiento para cada uno de los equipos con actividades a realizar, fechas de trabajo, repuestos y proveedores.
- Elaborar instructivos de cada uno de los respectivos equipos de El taller de MAYORAUTOS S.A el cual tenga información básica de su funcionamiento, mantenimiento de cada uno de ellos.

## **2. MARCO CONTEXTUAL**

### **2.1 RESEÑA HISTÓRICA**

Mayorautos S.A., fue creado en noviembre de 1997 como Concesionario autorizado de la marca Mazda, demostrando desde sus inicios solidez y reconocimiento. En febrero del 2000, la empresa se convierte en Concesionario dual de las marcas Mazda y Ford. En el 2010 Mayorautos amplía su cobertura a la ciudad de Valledupar y decide continuar como concesionario Mazda para el Nororiente del país.

Hoy Mayorautos S.A. ha alcanzado una importante participación en la distribución del mercado automotor a nivel regional.

### **2.2 MISIÓN**

Satisfacer necesidades de clientes del sector automotor, mediante la venta y postventa de vehículos de la marca Mazda generando riqueza para cumplir con la responsabilidad social de proveer empleo y bienestar a las gentes de la región.

### **2.3 VISIÓN**

Para el año 2013 como concesionario Mazda para los departamentos de Santander, Cesar y Norte de Santander, ser No. 1 dentro de la red Mazda y una de las empresas más importantes del país.

## **2.4 OBJETIVOS DE CALIDAD**

- Mejorar los procesos de organización, manteniendo siempre un equipo de trabajo adecuado y capacitando continuamente el personal.
- Generar herramientas, tecnología e instalaciones necesarias para un adecuado manejo de vehículos y repuestos, logrando la fidelización de los clientes.
- Aumentar el margen de la rentabilidad del negocio por medio de la cultura de la planeación estratégica.

### **2.4.1 Estrategias de control de calidad**

- Entrega perfecta
- Hágalo bien desde la primera vez
- Garantía del servicio ofrecido
- Seguimiento al cliente
- Servicio total

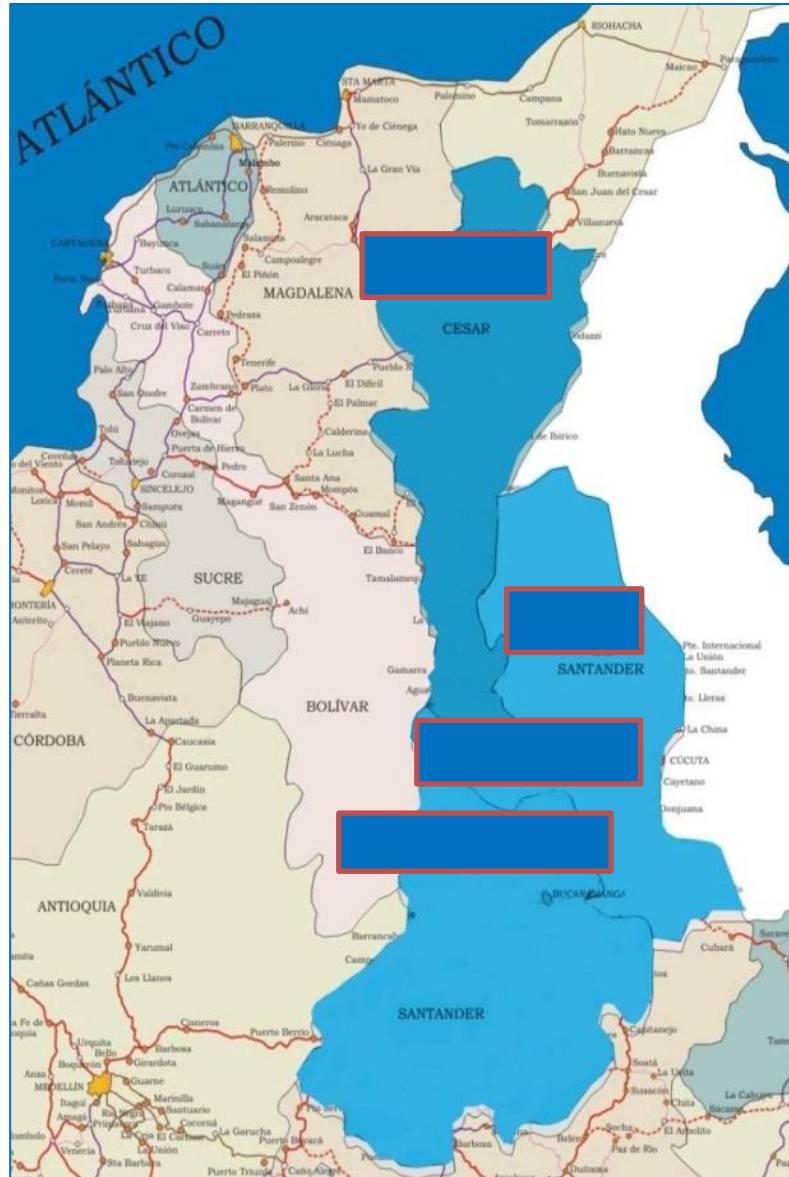
## **2.5 NUESTRA ÁREA DE INFLUENCIA**

Se encuentra localizada en los departamentos de Cesar, Norte de Santander y Santander (ver figura 1).

## 2.6 NUESTRAS SEDES

Actualmente Mayorautos S.A. consta de cuatro sedes en diferentes partes de Colombia.

Figura 1. Mapa, Área de Influencia



Fuente: Autor del Proyecto

## 2.6.1 Mayorautos bucaramanga

Figura 2 Mayorautos Bucaramanga



Fuente: <http://www.mayorautos.com.co/mazda/index.php?reg=2>

Dirección: AV la Rosita # 26-48  
Teléfono: 6323434  
Ciudad y Departamento: Bucaramanga, Santander.

## 2.6.2 Mayorautos Barrancabermeja

Figura 3 Mayorautos Barrancabermeja



Fuente: <http://www.mayorautos.com.co/mazda/index.php?reg=3>

Dirección: Km 1 Vía Bucaramanga Sector El Rete  
Teléfono: 6108833  
Ciudad y Departamento: Barrancabermeja, Santander

### 2.6.3 Mayorautos Cucuta

Figura 4 Mayorautos Cúcuta



Fuente: <http://www.mayorautos.com.co/mazda/index.php?reg=4>

Dirección: Autopista Internacional Vía San Antonio Km3 lomas  
Teléfonos: 5732245- 5732659  
Ciudad y Departamento: Cúcuta, Norte De Santander

## 2.6.4 Mayorautos Valledupar

**Figura 5. Mayorautos Valledupar**



Fuente: <http://www.mayorautos.com.co/mazda/index.php?reg=5>

Dirección: carrea 7ª # 20D-29

Teléfonos: 5809353

Ciudad y Departamento: Valledupar, Cesar

## 2.7 PERSONAL DE POSVENTA

### 2.7.1 Bucaramanga

#### 2.7.1.1 Taller

- 1 Jefe de taller
- 2 Asesores de Servicios
- 5 Técnicos

- 1 Gestor de Calidad
- 1 Administrativo

#### **2.7.1.2 Repuestos**

- 1 Coordinador de Repuestos
- 3 Asesores de Repuestos
- 1 Asesor de Boutique
- 1 Jefe de Bodega
- 1 Auxiliar de Bodega

#### **2.7.1.3 Latonería y pintura**

- 1 Coordinado de Taller
- 1 Asesor de Servicio
- 2 Asistentes de Latonería y Pintura
- 3 Técnicos Latoneros
- 3 Técnicos Pintores

#### **2.7.2 Valledupar**

##### **2.7.2.1 Taller**

- 1 Jefe de Taller
- 1 Asesor de Servicio
- 4 Técnicos
- 1 Administrativo

### **2.7.2.2 Latonería y pintura**

- 1 Asesor de Latonería y Pintura
- 1 Asesor de Repuestos
- 2 Técnicos Latoneros
- 1 Técnico Pintor
- 1 Auxiliar de Bodega

### **2.7.3 Barrancabermeja**

#### **2.7.3.1 Taller**

- 1 Jefe de Taller
- 1 Asesor de Servicio
- 4 Técnicos
- 1 Administrativo

#### **2.7.3.2 Latonería y pintura**

- 1 Asesor de Latonería y Pintura
- 1 Asesor de Repuestos
- 1 Técnico Latonero
- 1 Técnico Pintor

### **2.7.4 Cúcuta**

#### **2.7.4.1 Taller**

- 1 Jefe de Taller

- 1 Asesor de Servicio
- 3 Técnicos

#### **2.7.4.2 Latonería y pintura**

- 1 Asesor de Latonería y Pintura
- 1 Asesor de Repuestos
- 1 Técnico Latonero
- 1 Técnico Pintor

### 3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se presentan los conceptos y aspectos teóricos acerca del mantenimiento en general con la finalidad de concretar las bases científicas en el desarrollo de este proyecto en búsqueda del objetivo principal de hacer un programa de mantenimiento preventivo para los equipos críticos del Taller de MAYORAUTOS S.A sede Bucaramanga y así contribuir al desarrollo industrial de esta.

#### 3.1 DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO

La European Federation of National Maintenance Societies<sup>1</sup> define mantenimiento como: todas las acciones que tienen como objetivo mantener un artículo o restaurarlo a un estado en el cual pueda llevar a cabo alguna función requerida, cualquier actividad como comprobaciones, mediciones, remplazos, ajustes y reparaciones necesarios para mantener o reparar una unidad funcional de forma que esta pueda cumplir sus funciones. Estas acciones incluyen la combinación de las acciones técnicas y administrativas correspondientes.

**3.1.1 Evolución Histórica del Mantenimiento**<sup>2</sup> Históricamente el mantenimiento ha pasado por diversas concepciones y técnicas entre las cuales podemos destacar las siguientes:

---

<sup>1</sup> European Federation of National Maintenance Societies. Definición de mantenimiento [en línea]:<<http://www.efnms.org/what-EFNMS-stands-for/m1312/what-EFNMS-stands-for.html>>

<sup>2</sup> GONZALEZ, Carlos Ramón. Mantenimiento y Montajes Cap.2. Generalidades. Bucaramanga: UIS,2001.P 3

- **Mantenimiento Accidental:** Los encargados del mantenimiento y propietarios consideraban que lo correcto era operar un equipo hasta que su funcionamiento fuera completamente defectuoso y perdiera toda posibilidad de prestar algún servicio.
- **Mantenimiento Progresivo:** En este tipo de mantenimiento el equipo se subdivide racionalmente para mantenerlo en forma progresiva, con este tipo de mantenimiento se lograba la máxima disponibilidad de la maquina o equipo, pero no se obtenía la máxima vida de sus elementos, ni se lograba la máxima eficiencia, ni existía protección contra fallas prematuras, pues cada elemento se revisaba solo en el momento en que cumplía su periodo establecido.
- **Mantenimiento Periódico:** En este tipo de mantenimiento todo el equipo en su conjunto se desarmaba, inspeccionaba y reparaba en forma periódica, cada vez que había cumplido un tiempo calendario, o un tiempo de servicio o producido una cierta cantidad. Esta clase de programas tiene muy poca elasticidad. Dificulta la determinación de la vida útil del equipo y generalmente presenta remplazos prematuros de piezas del equipo, incrementando los costos de mantenimiento.
- **Mantenimiento Preventivo:** Es el mantenimiento que se realiza a los equipos de una planta en forma planificada y programada anticipadamente, con base en inspecciones periódicas y debidamente establecidas según la naturaleza de cada máquina y encaminada a descubrir posibles defectos que puedan ocasionar paradas intempestivas de los equipos o daños mayores que afecten la vida útil de los equipos.

El mantenimiento preventivo más que una técnica específica de mantenimiento es una filosofía o estado de ánimo que comienza desde el mismo momento en que se

diseña el equipo, ya que allí se piensa en la facilidad de mantenimiento y montaje, en la confiabilidad, duración y cuidados de cada una de sus partes.

- **Mantenimiento Predictivo:** El mantenimiento predictivo es aquel que 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 maquinas. Estos aparatos de control pueden ser: vibro metros, manómetros, termómetros, termógrafos, niveles de ruido, analizadores de gases, aceites, medidores de espesores, aislamientos eléctricos, etc.

El mantenimiento predictivo es el futuro del mantenimiento ya que muchos equipos se están construyendo hoy en día con sensores de diversas clases, que puedan enviar señales a indicadores y registradores cada vez más sofisticados, conectados a microprocesadores.

- **Mantenimiento Productivo:** Cuando en la década de los 80 comienza a hablarse de la excelencia en el proceso productivo, el cambio de mentalidad sobre el control de la calidad, el acaparamiento a través de inventarios y las discrepancias entre el operador y el mantenedor, se hace imperiosa la necesidad de modificar la estructura, el ambiente y la política de la empresa. En la década de los 80, los japoneses a través de su filosofía del control total de la calidad y la excelencia en la manufactura irradian este influjo sobre el mantenimiento; creando las bases del mantenimiento productivo total, el cual puede definirse por los 5 elementos que lo comprenden:
  - ✓ Lograr la máxima efectividad del equipo por medio del Mantenimiento Preventivo económico.
  - ✓ Un programa de mantenimiento preventivo para toda la vida del equipo.

- ✓ El mantenimiento es realizado por todas las dependencias de la empresa. los operarios se encargan de prestar los primeros auxilios. Se acaba el “Yo opero, Tu operas”.
- ✓ Todos los miembros de la organización tienen participación y responsabilidad. Se realiza un programa autónomo por parte de operarios.
- ✓ Se crean pequeños responsables de las actividades del mantenimiento, la existencia de estos grupos hace la diferencia entre Mantenimiento Productivo y Mantenimiento Productivo Total.

Cada una de estas concepciones y técnicas de mantenimiento se han ubicado en generaciones específicas de la evolución histórica del mantenimiento entre las cuales podemos resaltar:<sup>3</sup>

- **Primera Generación:** La más larga desde la revolución Industrial hasta después de la segunda Guerra Mundial, aunque todavía impera en muchas industrias, se tiene el pensamiento de que cuando se presente la avería se ejecutan las acciones de mantenimiento, utilizando entonces un mantenimiento correctivo.
- **Segunda Generación:** Correspondía entre los años 1970 y 1990, se empiezan a realizar tareas de mantenimiento para prevenir averías, trabajos, ciclos y repetitivos con una frecuencia determinada. Se presenta una mayor disponibilidad de los activos físicos, mayor vida útil de los activos, se reducen los costos de horas hombre y materiales, se aprovechan más las computadoras.
- **Tercera Generación:** Comprendida entre los años 1990 y 2002, se presenta una mayor confiabilidad, seguridad, calidad y ambiente, se adoptan medidas

---

<sup>3</sup> Duran, José Bernardo. Mantenimiento de 4ta generación, evolución [diapositivas]. Bogotá: 2005. 80 diapositivas.

como RCM para los sistemas más mejorables, se adopta inspecciones basadas en riesgo y análisis causa raíz plus deductivo, y finalmente el mantenimiento es visto como un departamento.

- **Cuarta Generación:** La toma de decisiones se realizan con pocos o muchos datos por la relación costos-riesgos y se optimizan las paradas por costos de riesgo, se continua con las inspecciones basadas en riesgo en todas las industrias además del análisis causa raíz inductiva, se analiza el ciclo de vida útil de los componentes, entre muchos otros aspectos más que están en constante evolución para esta última generación del mantenimiento.

**3.1.2 Objetivos Del Mantenimiento** La principal responsabilidad del mantenimiento es la de contribuir en el cumplimiento de los objetivos principales de la empresa o entidad de la que forma parte, para que esto suceda, los objetivos del departamento de mantenimiento deben de ser congruentes dentro de la estructura de objetivos generales de la empresa o entidad.

Los objetivos del mantenimiento son:

- Maximizar la disponibilidad de las máquinas y equipos necesarios para que la empresa continúe normalmente su actividad productiva.
- Preservar y conservar el valor de la planta y de su equipo, minimizado el desgaste y deterioro.
- Cumplir con todas las metas propuestas, de la forma más económica posible.

El cumplimiento de las metas propuestas por el departamento de mantenimiento, estas son llevadas a cabo por las oportunas acciones y actividades de sostenimiento de la empresa, las cuales se podrían clasificar en grandes grupos como lo son:

### **3.1.3 Funciones Primarias**

- Mantenimiento del equipo, incluyendo las reparaciones, revisiones de mantenimiento preventivo y reconstrucciones.
- El mantenimiento de las instalaciones de producción y administración.
- Establecer un medio efectivo de planeación y programación de las actividades y acciones de mantenimiento en la empresa.
- Seleccionar y capacitar al personal calificado para que lleve a cabo la responsabilidad de las acciones y deberes del departamento de mantenimiento de la empresa.

### **3.1.4 Funciones Secundarias**

- El departamento de mantenimiento debe asesorar en la compra de nuevos equipos y procesos, con el propósito de asegurar que estos cumplan con los requerimientos de mantenimiento.
- Analizar e implementar medidas de adquisición de repuestos para la maquinaria y equipos de producción, con el fin de evitar contratiempos al momento de realizar.

Las acciones de mantenimiento en los equipos.

- Contribuir en la implementación de la seguridad industrial en toda la planta de producción.
- Contribuir en la contabilidad e inventarios de los activos que dispone la empresa.

### 3.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Es una estrategia para mantenimiento de equipos basada en la restitución de un ítem a una condición específica mediante, la inspección y detención sistemática, y la prevención de fallas incipientes, aplicado en intervalos fijos independientemente de su condición actual.

El objetivo del mantenimiento preventivo es aumentar al máximo la disponibilidad y confiabilidad del equipo llevando a cabo un mantenimiento planeado, basado en las inspecciones planificadas y programadas de los posibles puntos a falla. Una buena organización de mantenimiento que aplica el sistema preventivo obtiene los siguientes beneficios:<sup>4</sup>

- **Seguridad:** Las obras e instalaciones sujetas a mantenimiento preventivo operan en mejores condiciones de seguridad puesto que se conoce mejor su estado físico y condiciones de funcionamiento y operación.
- **Vida Útil:** Una instalación sujeta a mantenimiento preventivo tienen una vida útil mucho mayor que la que tendría con un sistema de mantenimiento correctivo
- **Costo De Reparaciones:** Es posible reducir el costo de reparaciones si se utiliza el mantenimiento preventivo en un lugar del correctivo.
- **Inventarios:** Es posible reducir el costo de inventarios empleando el sistema de mantenimiento preventivo, puesto que se determina en forma más precisa los materiales de mayor consumo y se puede prever su uso en el tiempo.

---

<sup>4</sup> Duarte P. David, González G. Luis, Diseño e Implementación de un Sistema de Información para la Administración del Mantenimiento en la Empresa Inyesa LTDA. Trabajo de Grado en la modalidad de investigación. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Mecánica, 2012. 209 P.

- **Carga De Trabajo:** La carga de trabajo para el personal de mantenimiento preventivo es más uniforme que en un sistema de mantenimiento correctivo, por lo que se puede reducir al minimizar las emergencias.

### **3.3 MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El mantenimiento correctivo es una intervención necesaria para poder solucionar un defecto o falla ya ocurrida. Es la actividad de reparar averías a medida que estas se van produciendo en máquinas o equipos, el personal encargado de notificar la avería es el mismo operador y el encargado de realizar la reparación es el personal de mantenimiento.

La mayor parte de los ingenieros de mantenimiento están familiarizados con el mantenimiento por avería. Desde luego supone que se permite que el equipo siga en servicio hasta que no pueda desempeñar su función normal y el departamento de producción se vea obligado a llamar a los ingenieros de mantenimiento no atienden de nuevo el equipo hasta que vuelva a tener algún fallo.

Las actividades del mantenimiento correctivo son:

- Detención del fallo
- Localización del fallo
- Desmontaje
- Recuperación o sustitución
- Montaje y Pruebas
- Verificación

Las desventajas:

- Altos tiempos improductivos de los equipos
- Baja confiabilidad

- Bajo nivel de organización
- Tiene gran incidencia en los costos de mantenimiento
- Está basada en intervenciones rápidas y pasajeras

Procedimiento a seguir luego de una avería:

- Realizar una inspección para determinar cuáles piezas han sido afectadas y cuales se necesitan cambiar
- Determinar el tiempo necesario para la reparación total o parcial
- Gestionar repuestos
- Realizar la reparación, ajustar e inspeccionar

**Pre-averías:** Son actividades programadas con anterioridad a las fallas o al desgaste normal de cada equipo. Estas actividades inspeccionan, previenen y detectan posibles fallas insipientes y evitan aumentos en los tiempos de paro para la debida realización de mantenimiento.

### **3.4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO**

Consiste en el análisis de parámetros en funcionamiento cuya evolución permite detectar una falla antes de que esta tenga consecuencias más graves. Consiste en estudiar la evolución temporal de ciertos parámetros y asociarlos a la evolución de las paradas, para así determinar en qué periodo de tiempo, esa falla va a tomar una relevancia importante, y así poder planificar todas las intervenciones con tiempo suficiente, para que esa parada no tenga consecuencias graves.

Tipo de actividades técnicas utilizadas sin la interrupción del equipo:

- Análisis de Vibraciones
- Inspección visual

- Inspección Acústica
- Control de Temperaturas
- Control de Lubricantes
- Detención de Perdidas
- Monitoreo de Vibraciones
- Control de Ruidos
- Control de Corrosión
- Tomografía Infrarroja

Técnicas usadas con la interrupción del equipo:

- Chequeo de espesores
- Líquidos y partículas magnéticas
- Análisis metalográficos
- Análisis de aceites
- Chequeo de corrientes y aislamiento
- Monitoreo en la línea de sistemas hidráulicos

Las ventajas son:

- Reduce el tiempo de parada
- Permite seguir la evolución de un defecto en el tiempo
- Optimiza la gestión del personal de mantenimiento
- Requiere una plantilla de mantenimiento más reducida
- Permite tomar decisiones inmediatas
- Permite conocer con exactitud el tiempo límite de actuación

### **3.5 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO**

El mantenimiento autónomo es una de las etapas de la preparación de las condiciones de implantación del TPM por parte del comité de implantación. Posteriormente en la etapa de implantación, en la formación del personal en la metodología del TPM es una actividad importante. Esto nos indica que se fija en el principio y se corrige más tarde.

Estas actividades comprenden: metodología de las cinco S, y el mantenimiento autónomo, promoción y soporte total de los siete pasos del mantenimiento autónomo y establecimiento de diagnóstico de habilidades (capacitación y adiestramiento en multi-habilidades) y procedimientos de trabajo.<sup>5</sup>

El mantenimiento autónomo en siete pasos:

1. Limpieza Inicial.
2. Proponer medidas y señalar las causas y efectos de las basuras y el polvo
3. Estándares de Limpieza y Lubricación
4. Inspección General
5. Inspección Autónoma
6. Organización y Ordenamiento
7. Terminación de la implantación del mantenimiento autónomo

### **3.6 QUE ES ANÁLISIS DE CRITICIDAD**

Es una metodología que permite establecer jerarquías entre:

- Instalaciones
- Sistemas
- Equipos

---

<sup>5</sup> Referencia tomada de : [www.mantenimientoplanificado.com](http://www.mantenimientoplanificado.com)

- Elementos de un Equipo

De acuerdo con su impacto total del negocio, obtenido del producto de la frecuencia de fallas por la severidad de su ocurrencia, sumándole sus efectos en la población, daños al personal, impacto ambiental, pérdida de producción y daños en la instalación.

Además, apoya la toma de decisiones para administrar esfuerzos en la gestión de mantenimiento, ejecución de proyectos de mejora, rediseños con base en el impacto en la confiabilidad actual en los riesgos

### **3.7 PARAMETROS DEL ANÁLISIS DE CRITICIDAD**

**3.7.1 Factores de Riesgo** Son factores que pueden demorar, impedir o interrumpir la función operacional del equipo o proceso. Se debe de tener un conocimiento previo de los acontecimientos, sucesos, eventos o siniestros ocurridos por cada factor de riesgo durante el proceso, en el entorno de trabajo, llevando a la par, un registro histórico que sea aplicable para analizar el comportamiento o la posible tendencia.

**3.7.2 Factores de Criticidad de Equipos y/o Sistemas** Seguridad, ambiente, producción, costos de operación y de mantenimiento, porcentuales de fallos y tiempo de reparación, son factores críticos de un equipo y/o sistema, que son necesarios de cuantificar en el proceso. Estos criterios están dados dentro de una ecuación matemática que genera una puntuación para cada equipo estudiado. Seguidamente obtenemos una lista en forma descendente desde el elemento más

crítico hasta el menos crítico, en tres zonas diferentes respectivamente como son: Altamente Críticos, Medianamente Críticos y Poco Críticos.<sup>6</sup>

**3.7.3 Ocurrencia de Fallas** Consiste en determinar la probabilidad de que ocurra una falla por una causa específica y de lugar al modo de falla. Esto se representa en un dato histórico de confiabilidad de los sistemas y/o equipos, pero el caso que no dispongamos de dichos datos estadísticos, podemos dar valores intuitivos.

**3.7.4 Parámetros en la Operación de un Equipo** Podemos medir los cambios y calcular la tendencia de los parámetros de un equipo que determinan su condición. Luego de tener los parámetros críticos de un equipo, los que tienen valores medios o tendencias que están fuera del estándar establecido, se considera como causa de falla.

---

<sup>6</sup> Carvajalino, Luis Carlos. Salazar. Pedro Ernesto. Programa de mantenimiento preventivo para los equipos críticos de los laboratorios: Caracterización de materiales de construcción y Químico de suelos. Universidad Industrial de Santander. UIS. 2013. P 237

#### **4. DIAGNOSTICO INICIAL Y ESTADO DE LOS EQUIPOS DEL TALLER DE MAYORAUTOS S.A.**

Para desarrollar un buen programa de mantenimiento es necesario un estudio preliminar del estado de los equipos, debido a la importancia que tienen estos a la organización. Cabe añadir que se requiere un excelente diagnóstico, con el propósito de no afectar su funcionamiento, además proporcionar información necesaria para saber el estado en que se encuentra cada equipo inspeccionado.

Esta fase se realizó con ayuda del Jefe del Taller de Mayorautos S.A., donde se evaluó el funcionamiento de cada equipo, con el fin de determinar su estado actual.

Esta diagnostico se llevó a cabo en varias visitas programadas a el Taller de Mayorautos S.A., donde se inspecciono cada uno de los equipos de manera visual, observando su comportamiento en los procesos de operación. El criterio utilizado para llevar a cabo el diagnostico de los equipos es: BUENO (B), REGULAR (R), MALO (M) y no funciona (NF).

**Tabla 1. Diagnostico de Equipos Taller de Mayorautos S.A Parte 1**

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO MAYORAUTOS S.A. DIAGNOSTICO DE EQUIPOS TALLER MAYORAUTOS S.A</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>CALIFICACION</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>Bascula Digital</b>	B	Sin Observaciones
<b>Bascula Manual</b>	B	Sin Observaciones
<b>Cabina de Lijado</b>	B	Sin Observaciones
<b>Cabina de Pintura 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Cabina de Pintura 02</b>	B	Sin Observaciones

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO  MAYORAUTOS S.A.  DIAGNOSTICO DE EQUIPOS  TALLER MAYORAUTOS S.A</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>CALIFICACION</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>Enderezador de Chasis</b>	B	Sin Observaciones
<b>Esmeril</b>	R	Desgaste de las piedras
<b>Lámpara de Secado</b>	B	Sin Observaciones
<b>Martillo de Inercia</b>	B	Sin Observaciones
<b>Prensa Manual</b>	R	Ajuste del Banco
<b>Soldador MIG</b>	B	Sin Observaciones
<b>Soldado OXI 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Soldado OXI 02</b>	B	Sin Observaciones
<b>Taladro de Árbol 01</b>	R	Oxido en el Cuerpo
<b>Taladro de Árbol 02</b>	B	Sin Observaciones
<b>Cargador de Aire 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Cargador de Aire 02</b>	B	Sin Observaciones
<b>Cargador de Batería 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Cargador de Batería 02</b>	B	Sin Observaciones
<b>Compresor 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Compresor 02</b>	B	Falta Limpieza
<b>Elevador de Alineador</b>	B	Sin Observaciones

*Fuente: Autor del proyecto*

**Tabla 2. Diagnostico de Equipos Taller de Mayorautos S.A Parte 2**

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO  MAYORAUTOS S.A.  DIAGNOSTICO DE EQUIPOS  TALLER MAYORAUTOS S.A</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>CLASIFICACION</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>Balanceadora</b>	B	Sin Observaciones
<b>Banco de Inyectores Disel</b>	B	Sin Observaciones
<b>Banco de Inyectores a Gasolina</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Doble Tijera 01</b>	B	Sin Observaciones

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO  MAYORAUTOS S.A.  DIAGNOSTICO DE EQUIPOS  TALLER MAYORAUTOS S.A</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>CLASIFICACION</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>Elevador de Doble Tijera 02</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Doble Tijera 03</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Doble Tijera 04</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Dos Columnas 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Dos Columnas 02</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Dos Columnas 03</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Dos Columnas 04</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Dos Columnas 05</b>	B	Sin Observaciones

*Fuente: Autor del Proyecto*

**Tabla 3. Diagnostico de Equipos Taller de Mayorautos S.A Parte3**

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO  MAYORAUTOS S.A.  DIAGNOSTICO DE EQUIPOS  TALLER MAYORAUTOS S.A</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>CLASIFICACION</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>Elevador de Dos Columnas 06</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Dos Columnas 07</b>	B	No está en uso
<b>Elevador de Dos Columnas 08</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Tijera 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Elevador de Tijera 02</b>	B	Sin Observaciones

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO  MAYORAUTOS S.A.  DIAGNOSTICO DE EQUIPOS  TALLER MAYORAUTOS S.A</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>CLASIFICACION</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>Gato Zorra 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Gato Zorra 02</b>	B	Sin Observaciones
<b>Gato Zorra 03</b>	R	Alto Nivel de Ruido
<b>Gato Zorra 04</b>	B	Sin Observaciones
<b>Gato Zorra 05</b>	B	Sin Observaciones
<b>Gato Zorra 06</b>	B	Sin Observaciones
<b>Grúa de Motores 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Grúa de Motores 02</b>	B	Sin Observaciones
<b>Prensa Hidráulica 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Prensa Hidráulica 02</b>	B	Sin Observaciones
<b>Prensa Manual 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Prensa Manual 02</b>	R	Sin Observaciones
<b>Prensa Manual 03</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 02</b>	B	Sin Observaciones

*Fuente: Autor del Proyecto*

**Tabla 4. Diagnostico de Equipos Taller de Mayorautos S.A Parte4**

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO  MAYORAUTOS S.A.  DIAGNOSTICO DE EQUIPOS  TALLER MAYORAUTOS S.A</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>CLASIFICACION</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>Torre 03</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 04</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 05</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 06</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 07</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 08</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 09</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 10</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 11</b>	B	Sin Observaciones

<b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO  MAYORAUTOS S.A.  DIAGNOSTICO DE EQUIPOS  TALLER MAYORAUTOS S.A</b>		
<b>EQUIPO</b>	<b>CLASIFICACION</b>	<b>OBSERVACION</b>
<b>Torre 12</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 13</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 14</b>	R	Faltan Pasadores
<b>Torre 15</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 16</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 17</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 18</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 19</b>	B	Sin Observaciones
<b>Torre 20</b>	R	Faltan Pasadores
<b>Transcar 01</b>	B	Sin Observaciones
<b>Transcar 02</b>	B	Sin Observaciones

*Fuente: Autor del Proyecto*

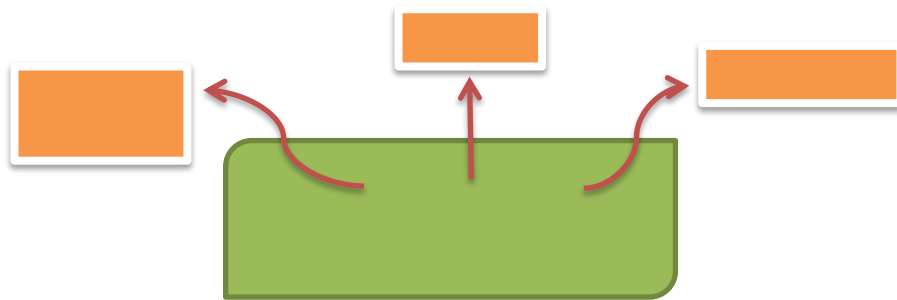
Después del resultado que quedó evidenciado en el diagnóstico a los equipos del Taller de Mayorautos S.A., es bueno en general, las incongruencias encontradas a los equipos son leves, que son de fácil solución el cual lo puede llevar a cabo el operario de cada equipo.

## 5. CODIFICACION PARA EQUIPOS

Para tener una mejor organización de toda la información, se hace necesario optar por otro sistema de codificación, diferente con el que ya cuentan los equipos dentro del taller de Mayorautos S.A., diseñando un código que cuenta con 7 dígitos descritos como:

- ❖ Las tres primeras letras: Abreviatura del nombre del equipo.
- ❖ Sigüientes dos letras: Zona de trabajo del equipo.
- ❖ Dos dígitos: Consecutivo.

**Figura 6. Nomenclatura de Equipos**



*Fuente: Autor del proyecto*

### 5.1 ABREVIATURAS PARA LA CODIFICACIÓN

Las abreviaturas a utilizar para la codificación se determinan de la siguiente manera:

- Si el nombre del equipo tiene una sola palabra, se toman las tres primeras letras de su nombre.
- Si el nombre del equipo consta de dos palabras, se toma de la primera palabra la inicial más la siguiente consonante y de la segunda palabra su inicial.

- Si el nombre del equipo tiene tres o más palabras, se toma la primera letra de cada palabra.

Después de definir los criterios para la codificación las abreviaturas para cada uno de los equipos del Taller de Mayorautos S.A., se relaciona en la siguiente tabla:

**Tabla 5. Abreviatura del nombre de los equipos para el Taller de Mayorautos S.A.**

<b>NOMBRE DEL EQUIPO</b>	<b>ABREVIATURA</b>
Bascula Digital	BSD
Bascula Manual	BSM
Cabina de Lijado	CBL
Cabina de Pintura	CBP
Enderezador de Chasis	ENC
Esmeril	ESM
Lámpara de Secado	LMS
Martillo de Inercia	MRI
Prensa Manual	PRM
Soldador MIG	SLM
Soldador OXI	SLO
Taladro de Árbol	TLA
Cargador de Aire	CRA
Cargador de Batería	CRB
Compresor	COM
Elevador de Alineador	ELA
Balanceadora	BAL
Banco de Inyectores a Gasolina	BIG
Banco de Inyectores a Diesel	BID
Elevador de Doble Tijera	EDT
Elevador de Dos Columnas	EDC
Elevador de Tijera	ELT
Gato Hidráulico	GTH
Grúa de Motores	GRM
Prensa Hidráulica	PRH
Torre	TOR
Transcar	TRA

*Fuente. Autor del proyecto*

## 5.2 ZONAS DE TRABAJO

Para completar el código es necesario identificar las zonas de trabajo que se encuentran en el Taller de Mayorautos S.A. donde se encuentran ubicados cada uno de los equipos, para así tener un buen ambiente de trabajo, comodidad y seguridad en el área de trabajo.

A continuación en las figuras se muestran las plantas de trabajo en el Taller de Mayorautos S.A.

**Figura 7. Zona de equipos Taller de Mayorautos S.A.**



*Fuente: Autor del Proyecto*

Después de identificar las zonas de trabajo que se encuentran en el Taller de Mayorautos S.A., es necesario codificarlas como se muestra a continuación:

**Tabla 6. Codificación de las Áreas de Trabajo del Taller de Mayorautos S.A.**

NOMBRE	CODIGO
Zona de Latonería Y Pintura	ZLP
Zona de Mecánica	ZME

*Fuente: Autor del Proyecto*

## 6. ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Para identificar los equipos más importantes en la empresa es necesario hacer un análisis de criticidad, ya que en él se puede jerarquizar tanto por su importancia, como en el efecto de una parada de esta para la empresa.

En otras palabras el análisis de criticidad permite establecer eventos potencialmente indeseados, esto facilita enormemente el proyecto, ya que se puede diseñar una estrategia en el que mejore su confiabilidad del área.

Para llevar a cabo el estudio de criticidad en el Taller de Mayorautos S.A. Bucaramanga se hizo uso del modelo de factores ponderados basado en el concepto de riesgo.

### 6.1 MODELO DE CRITICIDAD DE FACTORES PONDERADOS BASADO EN EL CONCEPTO DE RIESGO.

Es un método semicuantitativo práctico, en el que se basa en el concepto de riesgo de tal manera el número frecuencias de fallas por consecuencias, que fue desarrollada por una consultora inglesa, el cual fue utilizado para esta empresa.

Los factores ponderados de los criterios a ser evaluados por la expresión del riesgo son:

- **Frecuencia de Fallas:** Es el número de repeticiones en un periodo de tiempo de una alteración del cumplimiento satisfactorio de un sistema, maquina o pieza.

- **Impacto Operacional:** Porcentaje de producción que se perjudica cuando acontece una falla.
- **Flexibilidad Operacional:** Facilidad que tiene la producción de efectuar un cambio rápido sin recaer en el aumento de costos o pérdidas.
- **Costos de Mantenimiento:** Son gastos que implica la labor de mantenimiento, sin incluir los costos producidos por la falla en la producción.
- **Impacto de Seguridad y Medio Ambiente:** Es un diagnostico en donde se observan los inconvenientes que tiene el sistema, maquina o pieza sobre las personas o el ambiente.

Estos factores serán evaluados bajo las condiciones que se encuentran en (ver figura 8).<sup>7</sup>

Los factores se evalúan en reuniones de trabajo con la participación de las distintas personas involucradas en el contexto operacional (operaciones, mantenimiento, procesos, seguridad y ambiente).

Una vez que se evalúan en consenso cada uno de los factores presentados en la tabla anterior, se introducen en la fórmula de **Criticidad Total** y se obtiene el valor global de criticidad.

**Criticidad Total = Frecuencia de Fallas x Consecuencia**

**Consecuencia= ((impacto operacional x flexibilidad)+costo mtto + impacto)**

---

<sup>7</sup> González B, Carlos Ramón, conferencias de Ingeniería de Mantenimiento. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. UIS, 2001.

**Figura 8. Tabla de Factores Ponderados**

FRECUENCIA DE FALLAS		COSTO DE MANTENIMIENTO	
Pobre mayor a 2 fallas/año	4		
Promedio 1-2 fallas/año	3	Mayor o igual a \$3'500.000	2
Buena 0.5-1 fallas/año	2	Inferior a \$3'500.000	1
Excelente menos de 0.5 fallas/año	1		
IMPACTO OPERACIONAL		IMPACTO EN SEGURIDAD, AMBIENTE E HIGIENE	
Pérdida de todo el despacho	10	Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere la notificación ante externos de la organización	8
Parada del sistema o subsistema y tiene repercusión en otros sistemas	7		
Impacta en niveles de inventario o calidad	4		
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones y producción	1	Afecta el ambiente/instalaciones	7
FLEXIBILIDAD OPERACIONAL		Afecta las instalaciones causando daños severos	5
No existe opción de producción y no hay función de repuesto	4		
Hay opción de repuesto compartido/almacén	2	Provoca daños menores (ambiente-seguridad)	3
Función de repuesto disponible	1	No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o ambientes	1

*Fuente: Conferencias de Ingeniería de Mantenimiento*

Una aplicación de este método fue desarrollada por un grupo de consultoría inglesa denominado: TheWoodhousePartnershipLimited<sup>8</sup> Este es un método práctico y que se presenta de forma detallada las siguientes expresiones utilizadas para calcular la criticidad.

**Criticidad = Frecuencia o tasa de falla x Consecuencia de Falla (1)**

**Frecuencia= Rango de Fallas en un tiempo determinado (fallas/año) (2)**

**Consecuencia: (Imp.Oper x Flexibilidad) + costos mto + Impacto SAH (3)**

El máximo valor de criticidad que se puede obtener a partir de los factores ponderados evaluados es de 200.

<sup>8</sup>. Criticality Analysis RevisitedII. TheWoodhousePartnershipLimited, Newbury, England 1994

Para obtener el nivel de criticidad de cada sistema se toman los valores totales individuales de cada uno de los factores principales: frecuencia y consecuencias y se ubican en la matriz de criticidad, en la cual se ubican en el eje Y, y X respectivamente.

La matriz de criticidad (ver figura 9)<sup>9</sup> permite jerarquizar los niveles en tres áreas como se exponen a continuación

**Figura 9 Matriz de Criticidad**

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CP				

Fuente: Seminario de Investigación en Metodologías de Análisis de Fallas

- **Área de Sistemas no Críticos (NC):** Son los equipos que en el caso de fallar no repercuten de manera importante en el proceso de producción.
- **Área de Sistemas de Media Criticidad (MC):** Son los equipos que en el caso de fallar afectan levemente el sistema productivo, ya sea en la cantidad del producto o en la eficiencia del proceso, pero permite lapsos relativamente largos para reparar la avería.

<sup>9</sup> Moncada Duvan. Rodríguez, Edder y Quiñonez, Jelder. Seminario de investigación en metodologías de análisis de falla. Tesis de grado Ingeniero Mecánico Bucaramanga. UIS. Escuela de Ingeniería Mecánica. 2009.113 p

- **Área de Sistemas Críticos (C):** Son aquellos que al fallar ocasionan el paro de la cadena productiva o de un subsistema y por lo tanto su reparación es de carácter urgente.

A continuación ver figura 10 está el formato con el cual se realizó las encuestas en el Taller de MAYORAUTOS S.A. Bucaramanga.

**Figura 10 Formato de encuesta de análisis de criticidad**

**Figura 8 Formato de encuesta de análisis de criticidad**

PERSONA: \_\_\_\_\_ AREA: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

Marcar con una X, para cada uno de los parámetros del equipo lo que usted considera que ocurre.

1. Frecuencia de Fallas	
	Elevado mayor a dos fallas/año
X	Promedio 1-2 fallas/año
	Buena 0.5-1 fallas/año
	Esoalente menos de 0.5 fallas/año

2. Impacto Operacional	
	Perdida de todo el despacho
X	Parada del sistema o subsistema y tiene repercusión en otros sistemas
	Impacta en niveles de inventario o calidad
	No genera ningún efecto significativo sobre operaciones y producción

3. Flexibilidad operacional	
X	No existe opción de producción y no hay función de repuesto
	Hay función de repuesto compartido/almacén
	Función de repuesto disponible

4. Costo de Mantenimiento	
X	Mayor o igual a \$2'500.000
	Inferior a \$2'500.000

5. Impacto en Seguridad, Ambiente e Higiene	
	Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere la notificación ante externos de la organización.
	Afecta el ambiente/instalaciones
X	Afecta las instalaciones causando daños severos
	Provoca daños menores (ambiente-seguridad)
	No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o ambientes

Fuente: Autor del Proyecto

## 6.2 ESTUDIO DE CRITICIDAD TALLER DE MAYORAUTOS S.A.

**6.2.1 Criticidad Equipos de Latonería y Pintura** En la siguiente tabla 7 se presenta el inventario de equipos que se encuentran actualmente en el taller de Latonería y Pintura.

**Tabla 7.listado de equipos Latonería y Pintura**

<b>NO</b>	<b>NOMBRE DEL EQUIPO</b>	<b>CODIGO</b>
1	Bascula Digital	BSD
2	Bascula Manual	BSM
3	Cabina de Lijado	CBL
4	Cabina de Pintura 01	CBP
5	Cabina de Pintura 02	CBP
6	Enderezador de Chasis	EDC
7	Esmeril	ESM
8	Lámpara de Secado	LMS
9	Martillo de Inercia	MRI
10	Prensa Manual	PRM
11	Soldador MIG	SLM
12	Soldador OXI 01	SLO
12	Soldador OXI 02	SLO
14	Taladro de Árbol 01	TLA
15	Taladro de Árbol 02	TLA

*Fuente: Autor del Proyecto*

El cálculo de la criticidad se realizó según la tabla (ver tabla 8) en la cual los equipos que están señalados con color rojo son los equipos que corresponden a los más críticos de la zona de Latonería y Pintura, los que están marcados con naranja corresponden a los medianamente críticos, y aquellos que están en color amarillo son los que no afectan de manera importante el funcionamiento de la zona Latonería y Pintura.

**Tabla 8. Calculo de criticidad Equipos de Latonería y pintura**

Código	Equipo	Frecuencia de fallas	Impacto Operacional	Flexibilidad Operacional	Costo de Mantenimiento	Impacto de Seguridad	Consecuencia	CT
BSD	Bascula Digital	2	4	1	1	1	6	12
BSM	Bascula Manual	2	4	1	1	1	6	12
CBL	Cabina de Lijado	3	7	2	7	7	37	111
CBP	Cabina de Pintura 01	3	7	2	8	8	38	114
CBP	Cabina de Pintura 02	3	7	2	3	3	19	57
EDC	Enderezador de Chasis	3	7	2	3	3	33	99
ESM	Esmeril	2	4	1	3	3	12	24
LMS	Lámpara de Secado	3	4	1	3	3	12	36
MRI	Martillo de Inercia	2	4	1	1	1	10	20
PRM	Prensa Manual	1	1	1	1	1	3	3
SLM	Soldador MIG	3	7	2	1	8	23	69
SLO	Soldador OXI 01	2	7	2	1	8	23	46
SLO	Soldador OXI 02	2	7	2	1	8	23	46
TLA	Taladro de Árbol 01	3	1	2	1	1	4	10
TLA	Taladro de Árbol 02	3	1	2	1	1	4	10

Fuente: Autor del Proyecto

Para realizar la propuesta de programa de mantenimiento del Taller de Latonería y Pintura serán tenidos en cuenta los equipos que resultaron críticos y medianamente críticos en el estudio de criticidad (ver tabla 9).

**Tabla 9. Clasificación de los equipos del taller de Latonería y Pintura**

<b>CODIGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>CLASIFICACION</b>
<b>CBL</b>	Cabina de Lijado	CRITICO
<b>CBP</b>	Cabina de Pintura 01	CRITICO
<b>ENC</b>	Enderezador de Chasis	CRITICO
<b>ESM</b>	Esmeril	MEDIANAMENTE CRITICO
<b>LMS</b>	Lámpara de Secado	MEDIANAMENTE CRITICO
<b>SLM</b>	Soldador MIG	MEDIANAMENTE CRITICO
<b>SLO</b>	Soldador OXI 01	MEDIANAMENTE CRITICO
<b>SLO</b>	Soldador OXI 02	MEDIANAMENTE CRITICO
<b>CBP</b>	Cabina de Pintura 02	MEDIANAMENTE CRITICO

*Fuente: Autor del Proyecto*

**6.2.2 Criticidad Taller de Mecánica** La tabla 10 se presenta el inventario de equipos que se encuentran actualmente en el taller de Mecánica.

**Tabla 10. Listado de equipos de Equipos Mecánica**

<b>NO</b>	<b>NOMBRE DEL EQUIPO</b>	<b>CODIGO</b>
<b>1</b>	Balanceadora	BAL
<b>2</b>	Banco de Inyectores Disel	BID
<b>3</b>	Banco de Inyectores a Gasolina	BIG
<b>4</b>	Cargador de Aire 01	CRA
<b>5</b>	Cargador de Aire 02	CRA
<b>6</b>	Cargador de Batería 01	CRB
<b>7</b>	Cargador de Batería 02	CRB
<b>8</b>	Compresor 01	COM
<b>9</b>	Compresor 02	COM
<b>10</b>	Elevador de Alineador	ELA
<b>11</b>	Elevador de Doble Tijera 01	EDT
<b>12</b>	Elevador de Doble Tijera 02	EDT

<b>NO</b>	<b>NOMBRE DEL EQUIPO</b>	<b>CODIGO</b>
12	Elevador de Doble Tijera 03	EDT
14	Elevador de Doble Tijera 04	EDT
15	Elevador de Dos Columnas 01	EDC
16	Elevador de Dos Columnas 02	EDC
17	Elevador de Dos Columnas 03	EDC
18	Elevador de Dos Columnas 04	EDC
19	Elevador de Dos Columnas 05	EDC
20	Elevador de Dos Columnas 06	EDC
21	Elevador de Dos Columnas 07	EDC
22	Elevador de Dos Columnas 08	EDC
23	Elevador de Tijera 01	ELT
24	Elevador de Tijera 02	ELT
25	Gato Hidráulico 01	GTH
26	Gato Hidráulico 02	GTH
27	Gato Hidráulico 03	GTH
28	Gato Hidráulico 04	GTH
29	Gato Hidráulico 05	GTH
30	Gato Hidráulico 06	GTH
31	Grúa de Motores 01	GRM
32	Grúa de Motores 02	GRM
33	Prensa Hidráulica 01	PRH
34	Prensa Hidráulica 02	PRH
35	Prensa Manual 01	PRM
36	Prensa Manual 02	PRM
37	Prensa Manual 03	PRM
38	Torre 01	TOR
39	Torre 02	TOR
40	Torre 03	TOR
41	Torre 04	TOR
42	Torre 05	TOR
43	Torre 06	TOR
44	Torre 07	TOR
45	Torre 08	TOR
46	Torre 09	TOR
47	Torre 10	TOR

<b>NO</b>	<b>NOMBRE DEL EQUIPO</b>	<b>CODIGO</b>
<b>48</b>	Torre 11	TOR
<b>49</b>	Torre 12	TOR
<b>50</b>	Torre 13	TOR
<b>51</b>	Torre 14	TOR
<b>52</b>	Torre 15	TOR
<b>53</b>	Torre 16	TOR
<b>54</b>	Torre 17	TOR
<b>55</b>	Torre 18	TOR
<b>56</b>	Torre 19	TOR
<b>57</b>	Torre 20	TOR
<b>58</b>	Transcar 01	TRA

Fuente: Autor del Proyecto

El cálculo de la criticidad se realizó según la tabla (ver tabla 11) en la cual los equipos que están señalados con color rojo son los equipos que corresponden a los más críticos de la zona de Mecánica, los que están marcados con naranja corresponden a los medianamente críticos, y aquellos que están en color amarillo son los que no afectan de manera importante el funcionamiento de la zona de Mecánica.

**Tabla 11. Calculo de criticidad Equipos Mecánica**

Código	Equipo	Frecuencia de fallas	Impacto Operacional	Flexibilidad Operacional	Costo de Mantenimiento	Impacto de Seguridad	Consecuencia	CT
BAL	Balanceadora	2	4	1	1	1	18	36
BID	Banco de Inyectores Diesel	2	4	4	1	1	18	36
BIG	Banco de Inyectores a Gasolina	2	4	4	1	1	18	36
CRA	Cargador de Aire 01	3	4	2	1	1	10	30
CRA	Cargador de Aire 02	3	4	2	1	1	10	30
CRB	Cargador de Batería 01	2	1	1	1	1	3	6
CRB	Cargador de Batería 02	2	1	1	1	1	3	6
COM	Compresor 01	2	10	4	2	3	45	90
COM	Compresor 02	2	10	4	2	3	45	90
ELA	Elevador de Alineador	3	7	2	1	3	32	96
EDT	Elevador de Doble Tijera 01	3	7	2	1	3	18	54
EDT	Elevador de Doble Tijera 02	3	7	2	1	3	18	54
EDT	Elevador de Doble Tijera 03	3	7	2	1	3	18	54
EDT	Elevador de Doble Tijera 04	3	7	2	1	3	18	54

Código	Equipo	Frecuencia de fallas	Impacto Operacional	Flexibilidad Operacional	Costo de Mantenimiento	Impacto de Seguridad	Consecuencia	CT
EDC	Elevador de Dos Columnas 01	3	7	2	1	3	18	54
EDC	Elevador de Dos Columnas 02	3	7	2	1	3	18	54
EDC	Elevador de Dos Columnas 03	3	7	2	1	3	18	54
EDC	Elevador de Dos Columnas 04	3	7	2	1	3	18	54
EDC	Elevador de Dos Columnas 05	3	7	2	1	3	18	54
EDC	Elevador de Dos Columnas 06	3	7	2	1	3	18	54
EDC	Elevador de Dos Columnas 07	3	7	2	1	3	18	54
EDC	Elevador de Dos Columnas 08	3	7	2	1	3	18	54
ELT	Elevador de Tijera 01	2	7	2	1	3	18	36
ELT	Elevador de Tijera 02	2	7	2	1	3	18	36
GTH	Gato Hidráulico 01	1	4	2	1	1	10	10
GTH	Gato Hidráulico 02	1	4	2	1	1	10	10
GTH	Gato Hidráulico 03	1	4	2	1	1	10	10
GTH	Gato Hidráulico 04	1	4	2	1	1	10	10

Código	Equipo	Frecuencia de fallas	Impacto Operacional	Flexibilidad Operacional	Costo de Mantenimiento	Impacto de Seguridad	Consecuencia	CT
GTH	Gato Hidráulico 05	1	4	2	1	1	10	10
GRM	Grúa de Motores 01	3	4	2	1	3	12	36
GRM	Grúa de Motores 02	3	4	2	1	3	12	36
PRH	Prensa Hidráulica 01	1	7	2	2	3	19	19
PRH	Prensa Hidráulica 02	1	7	2	2	3	19	19
PRM	Prensa Manual 01	1	1	2	1	1	4	4
PRM	Prensa Manual 02	1	1	2	1	1	4	4
PRM	Prensa Manual 03	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 01	1	1	1	1	1	3	3
TOR	Torre 02	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 03	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 04	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 05	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 06	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 07	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 08	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 09	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 10	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 11	1	1	2	1	1	4	4

Código	Equipo	Frecuencia de fallas	Impacto Operacional	Flexibilidad Operacional	Costo de Mantenimiento	Impacto de Seguridad	Consecuencia	CT
TOR	Torre 12	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 13	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 14	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 15	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 16	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 17	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 18	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 19	1	1	2	1	1	4	4
TOR	Torre 20	1	1	2	1	1	4	4
TRA	Transcar 01	2	1	1	1	1	3	6
TRA	Transcar 02	1	1	1	1	1	3	6

*Fuente: Autor del Proyecto*

Para realizar la propuesta de programa de mantenimiento del Taller de Mecánica serán tenidos en cuenta los equipos que resultaron críticos y medianamente críticos en el estudio de criticidad (ver tabla 12).

**Tabla 12. Clasificación de los Equipos Taller Mecánica**

<b>CODIGO</b>	<b>EQUIPO</b>	<b>CLASIFICACION</b>
COM	Compresor 01	CRITICO
COM	Compresor 02	CRITICO
ELA	Elevador de Alineador	CRITICO
BAL	Balanceadora	MEDIANAMENTE CRITICO
BIG	Banco de inyectores a gasolina	MEDIANAMENTE CRITICO
EDT	Elevador de Doble Tijera 01	MEDIANAMENTE CRITICO
EDT	Elevador de Doble Tijera 02	MEDIANAMENTE CRITICO
EDT	Elevador de Doble Tijera 03	MEDIANAMENTE CRITICO
EDT	Elevador de Doble Tijera 04	MEDIANAMENTE CRITICO
EDC	Elevador de Dos Columnas 01	MEDIANAMENTE CRITICO
EDC	Elevador de Dos Columnas 02	MEDIANAMENTE CRITICO
EDC	Elevador de Dos Columnas 03	MEDIANAMENTE CRITICO
EDC	Elevador de Dos Columnas 04	MEDIANAMENTE CRITICO
EDC	Elevador de Dos Columnas 05	MEDIANAMENTE CRITICO
EDC	Elevador de Dos Columnas 06	MEDIANAMENTE CRITICO
EDC	Elevador de Dos Columnas 07	MEDIANAMENTE CRITICO
EDC	Elevador de Dos Columnas 08	MEDIANAMENTE CRITICO
ELT	Elevador de Tijera 01	MEDIANAMENTE CRITICO
ELT	Elevador de Tijera 02	MEDIANAMENTE CRITICO

*Fuente: Autor del Proyecto*

## 7. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

En base a los estudios realizados en los capítulos anteriores, en este capítulo se propuso un programa de mantenimiento preventivo para los equipos críticos del taller de MAYORAUTOS S.A., de tal manera que permita una adecuada planificación, programación y ejecución de las actividades de mantenimiento por parte de la división de mantenimiento de esta empresa.

Con las recomendaciones consignadas en los manuales de los fabricantes, la experiencia de los operarios, encargados de mantenimiento se elaboró el programa de mantenimiento preventivo por equipo.

Ante la necesidad que tiene la División de Mantenimiento de Mayorautos S.A, de mejorar el proceso de información con el cual cuentan en estos momentos, se ha propuesto diseñar e implementar nuevos formatos de información, para el manejo de la documentación básica, que cumplan con las actividades planteadas.

Los nuevos formatos deben tener información:

- Buena presentación de los datos
- Mejorar los tiempos de ejecución

También tener en cuenta que los formatos deben ser simples, de fácil comprensión para los operadores, los cuales puedan llenarlos y así poder tener la evaluación de los equipos, direccionando a la mejora continua de las actividades programadas.

## 7.1 NIVELES DE INFORMACION<sup>10</sup>

La información que se va a manejar en el diseño del programa de mantenimiento preventivo, debe ubicarse en niveles de información dependiendo a quien va dirigido y el tipo de datos. De acuerdo a esto, se pueden identificar tres niveles de información:

- **Información para la Dirección:** Este nivel contiene todos los datos que se relacionan con los costos de mantenimiento, repuestos y datos que gestionan las acciones de mantenimiento, permitiendo a la dirección, evaluarlos y analizarlos y determinar las acciones a seguir.
- **Información para las Operaciones:** Este nivel contiene los datos que permiten conocer los parámetros fundamentales para la ejecución de trabajos en los equipos, datos técnicos, historiales y órdenes de trabajo e influencia de los equipos en los procesos.
- **Información para el puesto de trabajo:** Este nivel contiene datos referentes a necesidades con respecto a la formación del personal, frente a la implementación del programa de mantenimiento, sus perfiles e incentivos de los mismos.

## 7.2 MANEJO DE DATOS PARA LA DOCUMENTACIÓN

Para lograr recopilar la información necesaria para el diseño del programa de mantenimiento, es necesario abarcar cuatro aspectos fundamentales como:

- Costos

---

<sup>10</sup> Carvajalino. Luis , Pedro. Salazar. Tesis de Grado. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. Bucaramanga. 2013.

- Aspecto Técnico
- Mano de Obra
- Gestión del Mantenimiento

**7.2.1 Costos** En este punto se recolecta toda la información que respecta a los costos de mantenimiento de todos y cada uno de los equipos, teniendo en cuenta:

❖ **Costos Totales**

- Mano de obra propia
- Mano de obra subcontratada
- Trabajos externos
- Herramientas e insumos
- Materiales y repuestos
- Costos indirectos

❖ **Imputación de Costos**

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mejoras, modificaciones e inversiones
- Control de presupuestos

**7.2.2 Aspecto Técnico** En este punto se describe la naturaleza de los equipos basándose en datos como:

- Manuales de operación y mantenimiento
- Capacidad del equipo
- Dimensiones
- Subsistemas
- Datos de recepción del equipo

**7.2.3 Gestión del Mantenimiento** Este aspecto depende principalmente de la disponibilidad de los equipos y de los tiempos de ejecución de servicios, los cuales pueden ser evaluados de acuerdo a:

- Tiempos para el mantenimiento
- Tiempo de reparación y efectos de las averías
- Paros de equipos
- Tiempo entre fallos

**7.2.4 Mano de Obra** Este aspecto muestra la información correspondiente al personal de mantenimiento que atiende las solicitudes y condiciones de trabajo dispuestas.

### **7.3 PLANTILLAS PARA EL MANEJO DE LA INFORMACIÓN DE LOS EQUIPOS**

Para el diseño de los nuevos planes de mantenimiento preventivo para la División de Mantenimiento de Mayorautos S.A, se toman como referencia los elementos que han sido evaluados anteriormente, estableciendo criterios para la construcción de nuevos diseños de formatos que incluya información fiable y concreta como base de estos.

El diseño de estos formatos se toma como referencia planes de mantenimiento realizados por empresas como ASERÍAS PAZ DEL RÍO y la misma UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, en anteriores proyectos de grado, tomando en cuenta los aspectos más importantes en estos y considerando la información más importante para el desarrollo del mismo.

Se diseñó 7 formatos diferentes para la administración de la información que permita mejorar la calidad del mantenimiento. En la tabla (ver tabla 9) siguiente se

muestran los aspectos tenidos en cuenta finalmente para el diseño del plan y de los formatos que lo respaldarán:

**Tabla 13. Formatos para el Programa de Mantenimiento**

ASPECTO	FORMATO
<b>ASPECTO TÉCNICO</b>	- Ficha Técnica
<b>GESTIÓN DE MANTENIMIENTO</b>	- Solicitud de Servicio - Orden de Trabajo - Hoja de Vida
<b>PROTOCOLOS DE MANTENIMIENTO</b>	- Ficha de Mantenimiento Autónomo - Ficha de Mantenimiento Preventivo - Cronograma de Actividades

*Fuente: Autor del Proyecto*

**7.3.1 Ficha Técnica de los Equipos** Este formato muestra de forma detallada la información básica de cada equipo, el cual contiene nombre, marca del equipo, código, ubicación y foto. Facilitando el reconocimiento del equipo de manera fácil y rápida. La ficha técnica es muy importante, ya que esta nos ayuda en la instalación de un equipo, su operación y a la revisión de los registros de mantenimiento, para así obtener una mejor base de datos de los mismos.

A continuación la tabla 14 muestra el formato de ficha técnica que se llevara a cabo para el programa de mantenimiento preventivo del taller de MAYORAUTOS S.A.

Tabla 14. Formato de Ficha Técnica.

 <b>FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO</b> <b>MAYORAUTOS S.A.</b> 		
		<b>CÓDIGO:</b>
<b>EQUIPO:</b>	<b>FOTO</b>	
<b>ZONA:</b>		
<b>N° INVENTARIO:</b>		
<b>FABRICANTE:</b>		
<b>PROVEEDOR:</b>		
<b>DIRECCIÓN:</b>		
<b>TELÉFONOS:</b>		
<b>APLICACIÓN:</b>		
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>		
<b>MARCA:</b>	<b>PESO:</b>	<b>SERIAL:</b>
<b>MODELO:</b>	<b>CORRIENTE:</b>	<b>POTENCIA:</b>
<b>VELOCIDAD:</b>	<b>TENSIÓN:</b>	<b>CAPACIDAD:</b>
<b>ALTO:</b>	<b>ANCHO:</b>	<b>PROFUNDIDAD:</b>
<b>OTRAS ESPECIFICACIONES:</b>		
 		
<b>OBSERVACIONES</b>		

*Fuente. Autor del Proyecto.*



**7.3.2 Hoja de Vida.** Este formato recopila todas y cada una de las actividades de mantenimiento realizadas a cada equipo llevando así un historial que permita seguir una continuidad en los trabajos realizados, permitiéndole a los técnicos una realización más práctica de los diagnósticos, disminuyendo el tiempo entre cambio

de personal cuando se requiera, además de brindar datos estadísticos sobre las fallas.

La hoja de vida permite manejar información de tipo cronológico, descripción de trabajos, repuestos usados y el personal responsable de la ejecución de las tareas.

La tabla 15 nos muestra el formato de hoja de vida, que será usado para el desarrollo del programa de mantenimiento dentro de este proyecto.

Tabla 15. Formato de Hoja de Vida.

 <b>HOJA DE VIDA DE EQUIPOS MAYORAUTOS S.A.</b> 	
<b>EQUIPO:</b>	<b>CÓDIGO:</b>
<b>N° DE INVENTARIO:</b>	<b>MP: Preventivo      MC: Correctivo</b>

FECHA DD/MM/A A	ORDEN DE TRABAJO N°	TIPO DE MTTO		DESCRIPCIÓN DEL MANTENIMIENTO REALIZADO	HERRAMIENTA S Y REPUESTOS USADOS	RESPONSABLES DE REALIZAR EL MANTENIMIENTO
		M P	M C			
				  		

Fuente: Autor del Proyecto

**7.3.3 Solicitud de Servicio.** Este formato es el primero que se debe diligenciar a la hora de prestar servicio a un equipo. El encargado de diligenciar esta solicitud es la persona que está a cargo del mantenimiento en la zona y ser revisada posteriormente por el jefe de mantenimiento.

Este formato nos permite conocer las fallas e imperfecciones que se puedan llegar a presentar en un equipo. La información que requiere este formato es:

- Especificaciones del equipo (Nombre, código, número de inventario del equipo).
- Tipo de daño (mecánico, eléctrico, electrónico).
- Descripción del trabajo a realizar.
- Prioridad de servicio (urgente, necesario)
- Observaciones.
- Fechas (Fecha de entrega de la solicitud, Fecha de cumplimiento de la solicitud).
- Nombres (Nombre de quien solicita el servicio, Nombre de quien aprueba la solicitud).

La tabla 16 nos muestra el formato solicitud de servicio, que será usado para el desarrollo del programa de mantenimiento dentro de este proyecto.

Tabla 16. Formato de Solicitud de Servicio.

		<b>SOLICITUD DE SERVICIO</b>					
<b>CÓDIGO:</b>			<b>EQUIPO</b>				
<b>N° DE SOLICITUD:</b>			<b>N° DE INVENTARIO:</b>				
<b>TIPO DE DAÑO MECANICO</b>		<b>ELECTRICO</b>		<b>ELECTRONICO</b>		<b>OTRO:</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO:</b>							
<b>PRIORIDAD:</b>		<b>EXT</b>		<b>URGENTE</b>		<b>NORMAL</b>	
<b>SUGERENCIAS PARA EL SERVICIO:</b>							
<b>OBSERVACIONES:</b>							
							
<b>FECHA DE ENTREGA:</b>							
<b>FECHA DE CUMPLIMIENTO:</b>							
<b>SOLICITA:</b>				<b>APRUEBA:</b>			
<b>REALIZADO POR:</b>				<b>AUTORIZADO POR:</b>			
_____				_____			
_____				_____			

Fuente: Autor del Proyecto

**7.3.4 Orden de Trabajo.** Este formato es fundamental para un buen programa de mantenimiento preventivo. se considera fundamental porque allí es donde nacen todas y cada una de las actividades a realizar, además de dar a conocer una descripción más detallada de cada uno de los trabajos, para así ser considerada la principal fuente de información para los registros.

La orden de trabajo es planteada luego de realizar una solicitud de servicio, por lo cual, debe existir una amplia similitud entre cada una de ellas, que permita convertir la información de primera mano y de fácil manejo a la hora de retroalimentar los datos por parte del personal de mantenimiento. Esta orden debe ser diligenciada por la persona encargada del mantenimiento, también ser evaluada por el jefe de mantenimiento. La información que requiere este formato es:

- Especificaciones del equipo (Nombre, código, número de inventario del equipo).
- Reporte de mantenimiento.
- Descripción del trabajo a realizar.
- Tiempo de ejecución del trabajo (inicio, terminación y tiempo total).
- Reporte de fallas
- Fecha y hora de paro del equipo.
- Análisis general de datos.

La tabla 17 nos muestra el formato solicitud de servicio, que será usado para el desarrollo del programa de mantenimiento dentro de este proyecto.

Tabla 17. Formato de Orden de Trabajo.

 <b>ORDEN DE TRABAJO</b> 		
<b>CÓDIGO:</b>		<b>EQUIPO:</b>
<b>N° DE SOLICITUD:</b>		<b>N° DE INVENTARIO:</b>
<b>FECHA DE SOLICITUD:</b>		
<b>FECHA DE FALLA DEL EQUIPO:</b>		<b>HORA DE FALLA DEL EQUIPO:</b>
<b>NOMBRE DEL SOLICITANTE:</b>		
<b>TIEMPOS DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO</b>		
<b>INICIO</b>	<b>TERMINACIÓN</b>	<b>TIEMPO TOTAL [HORAS]</b>
<b>FECHA:</b> <b>HORA:</b>	<b>FECHA:</b> <b>HORA:</b>	<b>FECHA:</b> <b>HORA:</b>
<b>REPORTE DE FALLA DEL EQUIPO:</b>		
		
<b>TRABAJO A REALIZAR:</b>		
<b>REPORTE DE MANTENIMIENTO:</b>		
		
<b>ANÁLISIS DE DATOS:</b>		
<b>REALIZADO POR:</b>		<b>AUTORIZADO POR:</b>
_____		_____

Fuente: Autor del Proyecto.



**7.3.5 Mantenimiento Autónomo.** Este formato recopila toda la información sobre las actividades que cualquier operario debe de realizar antes, durante o después de darle uso a un equipo. Tareas que van desde una limpieza hasta el remplazo de una pieza que no tenga una previa programación, pasando por una previa revisión hasta la desconexión del equipo.

El formato de mantenimiento autónomo está compuesto por revisiones y observaciones, presentadas de la siguiente forma:

- Revisiones antes de la operación
- Revisiones durante la operación
- Revisiones después de la operación
- Recomendaciones

La tabla 18 nos muestra el formato solicitud de servicio, que será usado para el desarrollo del programa de mantenimiento dentro de este proyecto.

**Tabla 18. Ficha de Mantenimiento Autónomo.**

 <b>FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO</b> 	
<b>EQUIPO:</b>	<b>CÓDIGO:</b>
<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	
<b>RECOMENDACIONES</b>	



*Fuente: Autor del Proyecto*

**7.3.6 Ficha de Mantenimiento Preventivo.** Este formato incluye las actividades a las cuales deben ser sometidos cada uno de los equipos y su frecuencia, como base de la planeación para el mantenimiento preventivo compartiendo información con los operarios durante la fase de documentación, de la revisión de los manuales de operación de los equipos y las recomendaciones dadas por los fabricantes.

Debe ser una información precisa, puesto que no es justificable una saturación indebida de actividades que ocupen a todo el personal de mantenimiento en pequeñas tareas que puedan ser atendidas por el personal de cada una de las dependencias que lo requieran.

La tabla 19 nos muestra el formato solicitud de servicio, que será usado para el desarrollo del programa de mantenimiento dentro de este proyecto. En los anexos podemos ver las fichas de mantenimiento preventivo para los equipos críticos de Taller de Mayorautos S.A.

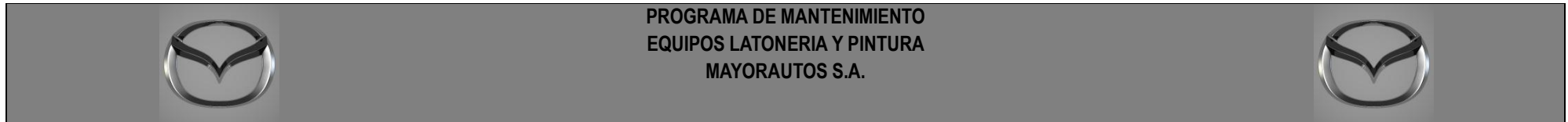
**Tabla 19. Ficha de Mantenimiento Preventivo.**

 <b>FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> 	
<b>EQUIPO:</b> _____ <b>CODIGO:</b> _____	
<b>ACTIVIDAD DIARIA</b>	
<b>ACTIVIDAD MENSUAL</b>	
<b>ACTIVIDAD SEMESTRAL</b>	
<b>ACTIVIDAD ANUAL</b>	

*Fuente: Autor del Proyecto*

**7.3.7 Cronograma de Mantenimiento Preventivo.** Este formato nos ayuda como herramienta que nos brinda recordatorios permanentes, el cual agrupa, todas y cada una de las actividades del mantenimiento preventivo, dentro de cada uno de los talleres de Mayorautos S.A. Se ha realizado previamente una clasificación de los trabajos, de acuerdo a la frecuencia de estos. En las tablas 20 y 21, podemos ver el diseño de estos cronogramas para el Taller de Latonería y Pintura y Taller de Mecánica, junto con sus convenciones previamente realizadas.

**Tabla 20. Cronograma de Mantenimiento Preventivo para Equipos Latonería y Pintura**



ESPECIFICACIONES			ENE-30				FEB-30				MAR-30				ABR-30				MAY-30				JUN-30				JUL-30				AGO-30				SEP-30				OCT-30				NOV-30				DIC-30			
N°	NOMBRE	CODIGO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	CABINA DE LIJADO	CBL01																																																
2	CABINA DE PINTURA(AUTOS)	CBP01																																																
3	ENDEREZADOR DE CHASIS	ENC																																																
4	ESMERIL	ESM																																																
5	LAMPARA DE SECADO	LMS																																																
6	SOLDADOR MIG	SLM																																																
7	SOLDADOR OXI	SLO																																																
8	CABINA DE PINTURA (PIEZAS)	CBP02																																																

X	Diarias
	Semanales
	Menores a un año
	Anuales

\*El número simboliza la cantidad de actividades a realizar. Ejemplo 2 (Diaria y mensual).

\*La casilla tendrá el color de la actividad de menor frecuencia.

Fuente: Autor del proyecto



## 8. CONCLUSIONES

- Se cumplieron con todos los objetivos propuestos en el proyecto de grado, y con esto se aportó a la empresa MAYORAUTOS S.A. el análisis de criticidad para el taller de Latonería y Pintura y el taller Mecánico y la formulación del programa de mantenimiento preventivo para cada uno de los equipos críticos.
- Se logró determinar mediante el análisis de criticidad que 3 equipos y 6 equipos del taller de Latonería y Pintura son críticos y medianamente críticos respectivamente. Para el taller Mecánica se estableció que también hay 3 equipos y 8 son críticos y medianamente críticos respectivamente.
- Para cada taller de Mayorautos S.A. los factores que más predominaron al momento de evaluar la criticidad para cada equipo encontrado en este fue flexibilidad operacional, frecuencia de fallas y el impacto operacional, según los resultados que arrojaron las encuestas realizadas por los operarios de cada máquina en compañía del jefe de mantenimiento.
- Fue de gran importancia saber el diagnostico de los equipos gracias al aporte de los operarios y el personal de mantenimiento para así poder llevar un rumbo al momento de establecer las rutinas de control de cada equipo ya que ellos son los que están familiarizados diariamente con estos.

## 9. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación de un software ya que la información entregada del taller de Latonería y Pintura y el taller Mecánico es mucha y debido a esto se puede extraviar fácilmente o no llevar a cabo el programa de mantenimiento preventivo para el taller.
- En necesario actualizar las tareas del programa de mantenimiento preventivo propuestos a los equipos críticos del taller de Latonería y Pintura, y el taller Mecánico, para que garantice una buena labor de mantenimiento no solo actualmente si no a futuro.
- Capacitar el personal involucrado con las actividades que se llevan a cabo con el programa de mantenimiento preventivo, para disminuir los tiempos de parada de los equipos y no afectar el desempeño de estos en el momento de que sean necesitados.

## BIBLIOGRAFIA

- **BECERRA, Martin. HERRERA, Francisco.** Programa de Mantenimiento Preventivo para la planta principal de envasado G.L.P de la empresa Gas de Santander S.A. E.S.P. Bucaramanga. 2011. Tesis de Grado Ingeniero Mecánico. Universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica.
- **GONZALEZ B. Carlos R.** Conferencia Ingeniería de Mantenimiento. Bucaramanga; Universidad Industrial de Santander. 2001.
- **GONZALEZ B. Carlos R.** Mantenimiento y Montajes. En: Asignatura de Mantenimiento y Montajes. (2007: Bucaramanga). Lecturas y diapositivas de la asignatura Mantenimiento y Montajes. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander. 2007.
- **MONCADA, Duvan; RODRIGUEZ, Edder y QUIÑONEZ, Jelder.** Seminario de investigación en metodologías de análisis de fallas. Tesis de Grado Ingeniero Mecánico. Bucaramanga: universidad Industrial de Santander. Escuela de Ingeniería Mecánica. 2009.
- **PRANDO, Raúl.** Manual de Gestión de Mantenimiento a la Medida. Montevideo: Piedra Santa, 1996.

## ANEXOS

### ANEXO A. FICHAS TECNICA PARA LOS EQUIPOS LATONERIA Y PINTURA

 <b>FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO</b> <b>MAYORAUTOS S.A.</b> 		
<b>CÓDIGO: CBP01</b>		
<b>EQUIPO: CABINA DE PINTURA (AUTOS)</b>		
<b>ZONA: LATONERIA Y PINTURA</b>		
<b>N° INVENTARIO:</b>		
<b>FABRICANTE: LAGOS</b>		
<b>PROVEEDOR: TECNO CRASH</b>		
<b>DIRECCIÓN: CALLE 128 A #57B-53</b> <b>BOGOTA-COLOMBIA</b>		
<b>TELÉFONOS: (571) 6431980</b>		
<b>APLICACIÓN: ESTE EQUIPO ES UTILIZADO PARA PINTAR LOS VEHICULOS COMPLETOS.</b>		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		
<b>MARCA: LAGOS</b>	<b>PESO: 700KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: NO APLICA</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: 2 HP</b>
<b>VELOCIDAD: NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: 220V</b>	<b>CAPACIDAD: 2000KG</b>
<b>ALTO: 380 CM</b>	<b>ANCHO: 350CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 510CM</b>
<b>OTRAS ESPECIFICACIONES:</b>		
OBSERVACIONES		
<b>CATALOGOS: NO DISPONIBLE</b> <b>PLANOS. NO DISPONIBLE</b>		



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: CBP02**

**EQUIPO: CABINA DE PINTURA (PIEZAS)**  
**ZONA: LATONERIA Y PINTURA**  
**N° INVENTARIO:**  
**FABRICANTE: LAGOS**  
**PROVEEDOR: TECNO CRASH**  
**DIRECCIÓN: CALLE 128 A #57B-53**  
**BOGOTA-COLOMBIA**  
**TELÉFONOS: (571) 6431980**



**APLICACIÓN: ESTE EQUIPO ES UTILIZADO PARA PINTAR LAS PIEZAS DE LOS VEHICULOS**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: LAGOS</b>	<b>PESO: 300KG</b>	<b>NO APLICA</b>
<b>MODELO: NO APLICA</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: 1 HP</b>
<b>VELOCIDAD: NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: 220V</b>	<b>CAPACIDAD: 200KG</b>
<b>ALTO: 250CM</b>	<b>ANCHO: 220CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 310CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**

**OBSERVACIONES**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: CBL01**

**EQUIPO: CABINA DE LIJADO**  
**ZONA: LATONERIA Y PINTURA**  
**N° INVENTARIO:**  
**FABRICANTE: LAGOS**  
**PROVEEDOR: TECNO CRASH**  
**DIRECCIÓN: CALLE 128 A #57B-53**  
**BOGOTA-COLOMBIA**  
**TELÉFONOS: (571) 6431980**



**APLICACIÓN: ESTA ZONA ES UTILIZADO PARA EL LIJADO DE PIEZAS DE LOS AUTOMOVILES PARA ASI PRESERVAR EL MEDIO AMBIENTE**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: LAGOS</b>	<b>PESO: 400KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: NO APLICA</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: 1 HP</b>
<b>VELOCIDAD: NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: 220V</b>	<b>CAPACIDAD: 1200KG</b>
<b>ALTO: 380CM</b>	<b>ANCHO: 250CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 300CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**

**OBSERVACIONES**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: ENC01**

**EQUIPO: ENDEREZADOR DE CHASIS**  
**ZONA: LATONERIA Y PINTURA**  
**N° INVENTARIO: NO APLICA**  
**FABRICANTE: VEGA MAX**  
**PROVEEDOR: TECNO CRASH**  
**DIRECCIÓN: CALLE 128 A #57B-53**  
**BOGOTA-COLOMBIA**  
**TELÉFONOS: (571) 6431980**



**APLICACIÓN: ESTE EQUIPO ES UTILIZADO PARA ENDEREZAR EL CHASIS DE LOS VEHICULOS COLISIONADOS.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: VEGA MAX</b>	<b>PESO: 1800KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: NO APLICA</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: NO APLICA</b>
<b>VELOCIDAD: NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: 220V</b>	<b>CAPACIDAD: 3500KG</b>
<b>ALTO: 52CM</b>	<b>ANCHO: 220CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 260CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**  
**MAX. TENSION: 95 KN**  
**MAX. PRESION HIDRAULICA: 0.8 MGP**

**OBSERVACIONES**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: LMS01**

**EQUIPO: LAMPARA DE SECADO**  
**ZONA: LATONERIA Y PINTURA**  
**N° INVENTARIO: NO APLICA**  
**FABRICANTE: TECNO CRASH**  
**PROVEEDOR: TECNO CRASH**  
**DIRECCIÓN: CALLE 128 A #57B-53**  
**BOGOTA-COLOMBIA**  
**TELÉFONOS: (571) 6431980**



**APLICACIÓN: este equipo es utilizado para el curado de la pintura**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: OSA IBERICA</b>	<b>PESO: 180KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: OSA-6</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: NO APLICA</b>
<b>VELOCIDAD: NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: 220V</b>	<b>CAPACIDAD: NO APLICA</b>
<b>ALTO: 285CM</b>	<b>ANCHO: 80CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 60CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**  
**POTENCIA NOMINAL: 6X1000W**  
**TEMPERATURA NOMINAL 25 C**  
**DISTANCIA MINIMA DEL RAYO DE LUZ: 45CM**

**OBSERVACIONES**

**FALTA AJUSTE EN LOS TORNILLOS DE LA LAMPARA**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: SLM**

**EQUIPO: SOLDADOR MIG**  
**ZONA: LATONERIA Y PINTURA**  
**N° INVENTARIO: NO APLICA**  
**FABRICANTE: LINCOLN ELECTRIC**  
**PROVEEDOR: COEXITO**  
**DIRECCIÓN: CARRERA 5 # 61ª-95 VILLA DEL PRADO CALI-VALLE DEL CAUCA-COLOMBIA.**  
**TELÉFONOS: (2) 6910500, (2) 6541714, 310 3592192**



**APLICACIÓN: EQUIP UTILIZADO PARA SOLDAR**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: LINCOLN ELECTRIC</b>	<b>PESO: 150KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: SP-170T</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: NO APLICA</b>
<b>VELOCIDAD: NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: 220V</b>	<b>CAPACIDAD: NO APLICA</b>
<b>ALTO: 60CM</b>	<b>ANCHO: 45CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 100CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**

**OBSERVACIONES**

LOS CABLES SE ENCUENTRAN SULFATADOS



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: SLO**

**EQUIPO: SOLDADOR OXI**  
**ZONA: LATONERIA Y PINTURA**  
**N° INVENTARIO: NO APLICA**  
**FABRICANTE: ELECTRODOS INFRA**  
**PROVEEDOR: COEXITO**  
**DIRECCIÓN: CARRERA 5 # 61ª-95 VILLA DEL PRADO CALI-VALLE DEL CAUCA-COLOMBIA.**  
**TELÉFONOS: (2) 6910500, (2) 6541714, 310 3592192**



**APLICACIÓN: EQUIPO UTILIZADO PARA SOLDAR**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: ARC WELD</b>	<b>PESO: 135KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: MIG 240</b>	<b>CORRIENTE: NO APLICA</b>	<b>POTENCIA: NO APLICA</b>
<b>VELOCIDAD: NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: NO APLICA</b>	<b>CAPACIDAD: NO APLICA</b>
<b>ALTO: 130CM</b>	<b>ANCHO: 90CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 35CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:  
LARGO DE MANGUERAS: 230CM**

**OBSERVACIONES**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: ESM01**

<b>EQUIPO: ESMERIL</b>
<b>ZONA: LATONERIA Y PINTURA</b>
<b>N° INVENTARIO: NO APLICA</b>
<b>FABRICANTE: DEWALT</b>
<b>PROVEEDOR: BLACK AND DECKER</b>
<b>DIRECCIÓN: CARRERA 85D #46<sup>a</sup>-65, BODEGA 23 COMPLEJO LOGISTICO SAN CAYETANO BOGOTA-COLOMBIA</b>
<b>TELÉFONOS: 7 44 71 00</b>



**APLICACIÓN: equipo utilizado para desbaste de piezas y también para afilar piezas**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: REXON</b>	<b>PESO: 50KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: 106B</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: 1/2 hp</b>
<b>VELOCIDAD: 3600RPM</b>	<b>TENSIÓN: 220V</b>	<b>CAPACIDAD: NO APLICA</b>
<b>ALTO: 45CM</b>	<b>ANCHO: 65CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 30CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**  
Distancia de 12-1/2" entre los discos

**OBSERVACIONES**

**DESGASTE EN LAS PIEDRAS Y DETERIORO EN EL BANCO.**

**ANEXO B. FICHAS TECNICA PARA LOS EQUIPOS MECANICA**

 <b>FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO</b> <b>MAYORAUTOS S.A.</b> 		
<b>CÓDIGO: EDT</b>		
<b>EQUIPO: ELEVADOR DE DOBLE TIJERA</b>		
<b>ZONA: MECANICA</b>		
<b>N° INVENTARIO: NO APLICA</b>		
<b>FABRICANTE: TECNO INGENIERÍA</b>		
<b>PROVEEDOR: TECNO INGENIERÍA</b>		
<b>DIRECCIÓN: CRA 26# 72-34 BOGOTA-COLOMBIA</b>		
<b>TELÉFONOS: (57) 1 6054545</b>		
<b>APLICACIÓN: ESTE EQUIPO ES UTILIZADO PARA ELEVAR LOS VEHICULOS PARA CAMBIO DE ACEITE.</b>		
<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>		
<b>MARCA: HIDRAULIC AUTOMOBILE LIFT</b>	<b>PESO: 950KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: 3.5S</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: 3KW</b>
<b>VELOCIDAD:</b>	<b>TENSIÓN: 220V</b>	<b>CAPACIDAD: 3500KG</b>
<b>ALTO: 12CM</b>	<b>ANCHO: 205CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 200CM</b>
<b>OTRAS ESPECIFICACIONES:</b>		
<b>LONGITUD PLATAFORMA: 150CM-200CM</b>		
<b>ANCHO PLATAFORMA: 62CM</b>		
<b>CARRERA: 192CM</b>		
<b>OBSERVACIONES</b>		



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: EDC**

**EQUIPO: ELEVADOR DE DOS COLUMNAS**

**ZONA: MECANICA**

**N° INVENTARIO: NO APLICA**

**FABRICANTE: TECNO INGENIERÍA**

**PROVEEDOR: TECNO INGENIERÍA**

**DIRECCIÓN: CRA 26# 72-34 BOGOTA-COLOMBIA**

**TELÉFONOS: (57) 1 6054545**



**APLICACIÓN: ESTE EQUIPO ES UTILIZADO PARA ELEVAR LOS VEHICULOS PARA ARREGLAR DAÑOS EN LA SUSPENSIÓN.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: TECNO</b>	<b>PESO: 900KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: TLT235SC</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: 2HP</b>
<b>VELOCIDAD:</b>	<b>TENSIÓN: 220</b>	<b>CAPACIDAD: 3200KG</b>
<b>ALTO: 350CM</b>	<b>ANCHO: 330CM</b>	<b>PROFUNDIDAD:</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**  
**CARGA MAXIMA POR BRAZO: 794KG**  
**DISTANCIA INTERIRO ENTRE COLUMNAS: 254CM**  
**TIEMPO PARA ELEVACION TOTAL: 45S**

**OBSERVACIONES**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: ELT**

<b>EQUIPO: ELEVADOR DE TIJERA</b>
<b>ZONA: MECANICA</b>
<b>N° INVENTARIO: NO APLICA</b>
<b>FABRICANTE: TECNO INGENIERÍA</b>
<b>PROVEEDOR: TECNO INGENIERÍA</b>
<b>DIRECCIÓN: CRA 26# 72-34 BOGOTA-COLOMBIA</b>
<b>TELÉFONOS: (57) 1 6054545</b>



**APLICACIÓN: ESTE EQUIPO ES UTILIZADO PARA ELEVAR LOS VEHICULOS PARA REVISAR FRENOS.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: HESHABAN</b>	<b>PESO: 400KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: HL-52G</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: 2HP</b>
<b>VELOCIDAD: NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: 220</b>	<b>CAPACIDAD: 2000KG</b>
<b>ALTO: 140CM</b>	<b>ANCHO: 90CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 120CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**

**OBSERVACIONES**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: ELA**

**EQUIPO: ELEVADOR DE ALINEADOR**

**ZONA: MECANICA**

**N° INVENTARIO: NO APLICA**

**FABRICANTE: TECNO INGENIERÍA**

**PROVEEDOR: TECNO INGENIERÍA**

**DIRECCIÓN: CRA 26# 72-34 BOGOTA-COLOMBIA**

**TELÉFONOS: (57) 1 6054545**



**APLICACIÓN: ESTE EQUIPO ES UTILIZADO PARA ALINEAR LOS AUTOMOVILES.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: TECNO</b>	<b>PESO: 980KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: TLT235SC</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: 2HP</b>
<b>VELOCIDAD:</b>	<b>TENSIÓN: 220</b>	<b>CAPACIDAD: 3500KG</b>
<b>ALTO: 220CM</b>	<b>ANCHO: 300CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 320CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**

**OBSERVACIONES**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: BAL**

<b>EQUIPO: BALANCEADORA</b>
<b>ZONA: MECANICA</b>
<b>N° INVENTARIO: NO APLICA</b>
<b>FABRICANTE: RANGER</b>
<b>PROVEEDOR: RANGER</b>
<b>DIRECCIÓN: SANTA PAULA, CA 93060, USA</b>
<b>TELÉFONOS: 1-800-253-2363, 1-805-933-9160</b>



**APLICACIÓN: EQUIPO UTILIZADO PARA BALANCEAR LAS LLANTAS DE LOS VEHICULOS**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: RANGER</b>	<b>PESO: 480KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: DST2420</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: NO APLICA</b>
<b>VELOCIDAD:NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: 220</b>	<b>CAPACIDAD: NO APLICA</b>
<b>ALTO: 120CM</b>	<b>ANCHO: 80CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 320CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**

**OBSERVACIONES**

**ESTE EQUIPO CUENTA CON MANUAL DE MONTAJE Y USO**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: ALL**

**EQUIPO: ALINEADOR DE LUCES**  
**ZONA: MECANICA**  
**N° INVENTARIO: NO APLICA**  
**FABRICANTE: NO APLICA**  
**PROVEEDOR: COEXITO**  
**DIRECCIÓN: CARRERA 5 #61ª-95 VILLA DEL PRADO CALI-VALLE DEL CAUCA-COLOMBIA**  
**TELÉFONOS: (2) 6910500, (2) 6541714, 310 3592192**



**APLICACIÓN: EQUIPO UTILIZADO PARA AJUSTAR EN BUENA POSICION LAS LUCES DE LOS AUTOMOVILES.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: HOSFMAN</b>	<b>PESO: 170KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: GEOLINER 650</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: NO APLICA</b>
<b>VELOCIDAD: NO APLICA</b>	<b>TENSIÓN: 220</b>	<b>CAPACIDAD: NO APLICA</b>
<b>ALTO: 120CM</b>	<b>ANCHO: 70CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 90CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**

**OBSERVACIONES**

**POCA LUBRICACION EN EL COLLARIN**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: BIG**

**EQUIPO: BANCO DE INYECTORES A GASOLINA**

**ZONA: MECANICA**

**N° INVENTARIO: NO APLICA**

**FABRICANTE: NO APLICA**

**PROVEEDOR: COEXITO**

**DIRECCIÓN: CARRERA 5 #61ª-95 VILLA DEL PRADO CALI-VALLE DEL CAUCA-COLOMBIA**

**TELÉFONOS: (2) 6910500, (2) 6541714, 310 3592192**



**APLICACIÓN: ESTE EQUIPO ES UTILIZADO PARA LA LIMPIEZA DE INYECTORES Y ASI MISMO PARA HACERLE PRUEBAS PARA CONOCER EL ESTADO DE ESTOS.**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: LAUNCH</b>	<b>PESO: 370KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO:</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: NO APLICA</b>
<b>VELOCIDAD:</b>	<b>TENSIÓN: 220</b>	<b>CAPACIDAD: NO APLICA</b>
<b>ALTO: 120CM</b>	<b>ANCHO: 80CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 80CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**

**OBSERVACIONES**



**FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO  
MAYORAUTOS S.A.**



**CÓDIGO: COM**

**EQUIPO: COMPRESOR**  
**ZONA: MECANICA**  
**N° INVENTARIO: NO APLICA**  
**FABRICANTE: DEWALT**  
**PROVEEDOR: COEXITO**  
**DIRECCIÓN: CARRERA 5 #61ª-95 VILLA  
DEL PRADO CALI-VALLE DEL CAUCA-  
COLOMBIA**  
**TELÉFONOS: (2) 6910500, (2) 6541714,  
310 3592192**



**APLICACIÓN:**



**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

<b>MARCA: CONTI</b>	<b>PESO: 370KG</b>	<b>SERIAL: NO APLICA</b>
<b>MODELO: 2525</b>	<b>CORRIENTE: AC</b>	<b>POTENCIA: 2.5HP</b>
<b>VELOCIDAD:</b>	<b>TENSIÓN: 220</b>	<b>CAPACIDAD: NO APLICA</b>
<b>ALTO: 40CM</b>	<b>ANCHO: 140CM</b>	<b>PROFUNDIDAD: 50CM</b>

**OTRAS ESPECIFICACIONES:**

**OBSERVACIONES**

**ANEXO C. FICHAS DE MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA LOS EQUIPOS  
LATONERIA Y PINTURA**

 <b>FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO</b> 	
<b>EQUIPO: CABINA DE PINTURA (AUTOS)</b> <span style="float: right;"><b>CÓDIGO:</b></span> <b>CBP01</b>	
<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li> <li>✓ Chequear puntos de conexión del equipo</li> <li>✓ Chequear controles y accionamientos del equipo</li> <li>✓ Verificar el funcionamiento de los motores del equipo</li> <li>✓ Chequear dispositivos de seguridad y protecciones eléctricas</li> <li>✓ Verificación del encendido y operación sin carga</li> <li>✓ Chequear el estado de las persianas</li> </ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No abrir la cabina mientras este en funcionamiento.</li> <li>✓ Verificar la temperatura del equipo frecuentemente para no ocasionar daños durante el trabajo.</li> <li>✓ Si el equipo presenta alguna falla, desconéctelo y proceda a buscar el problema</li> </ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presionar el botón de apagado para detener el equipo.</li> <li>✓ Salir de la cabina al cabo uno unos minutos.</li> <li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente.</li> </ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: CABINA DE PINTURA (PIEZAS)  
CBP02**

**CÓDIGO:**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Chequear puntos de conexión del equipo</li><li>✓ Chequear controles y accionamientos del equipo</li><li>✓ Verificar el funcionamiento de los motores del equipo</li><li>✓ Chequear dispositivos de seguridad y protecciones eléctricas</li><li>✓ Verificación del encendido y operación sin carga</li><li>✓ Chequear el estado de las persianas</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ No abrir la cabina mientras este en funcionamiento.</li><li>✓ Verificar la temperatura del equipo frecuentemente para no ocasionar daños durante el trabajo.</li><li>✓ Si el equipo presenta alguna falla, desconéctelo y proceda a buscar el problema</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Presionar el botón de apagado para detener el equipo.</li><li>✓ Salir de la cabina al cabo uno unos minutos.</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente.</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Trabajar siempre con la puerta cerrada para no salgan partículas de pintura las cuales puedan afectar otros vehículos.</li><li>✓ No operar el equipo sin que el operario tenga su tapabocas.</li></ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: CABINA DE LIJADO  
CBL01**

**CÓDIGO:**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Chequear puntos de conexión del equipo</li><li>✓ Verificar el funcionamiento de los motores del equipo</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Verificar que haya succión y q los filtros no se encuentren tapados.</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Presionar el botón de apagado para detener el equipo.</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente.</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ El operario debe trabajar en la zona con su respectivo tapabocas y con ropa de trabajo adecuada.</li></ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: ENDEREZADOR DE CHASIS  
ENC**

**CÓDIGO:**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Chequear alimentaciones hidráulicas y neumáticas</li><li>✓ Chequear puntos de conexión del equipo</li><li>✓ Chequear estado de las torres chequear estado de las cadenas</li><li>✓ Chequear estado del elevador</li><li>✓ Chequear estado del equipo</li><li>✓ Verificar el funcionamiento del equipo</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Verificar la presión en los manómetros de los hidráulicos que tienen las torres de estiraje.</li><li>✓ Verificar que las cadenas de las torres de anclaje no puedan enredarse con algún objeto.</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Esperar que los hidráulicos este despresurizados</li><li>✓ Verificar el estado de las cadenas</li><li>✓ Presionar el botón de apagado para detener el equipo</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Utilizar guantes y elementos de protección necesarios</li><li>✓ No meter las manos al momento de accionar los hidráulicos</li></ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: LAMAPARA DE SECADO  
LMS01**

**CÓDIGO:**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Chequear estado de las ruedas</li><li>✓ Chequear controles y accionamientos del equipo</li><li>✓ Chequear dispositivos de seguridad y protecciones eléctricas</li><li>✓ Verificar el estado de la lámparas</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Estar pendiente de los tiempos de secado</li><li>✓ No mover la pieza cuando se esta haciendo el curado de la pintura</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Esperar que se enfrié las lámparas del equipo</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente y llevarlo a un lugar limpio y seguro</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ El rayo de luz debe tener una distancia de 45cm de distancia hacia la pieza de trabajo</li></ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: SOLDADOR MIG**

**CÓDIGO: SLM**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Chequear puntos de conexión del equipo</li><li>✓ Chequear controles o accionamientos del equipo</li><li>✓ Revisión de antorcha</li><li>✓ Chequear las pinzas de conexión a tierra</li><li>✓ Revisar la botella de gas de protección</li><li>✓ Revisar el manómetro y su conexión a la botella de gas</li><li>✓ Chequear el estado del equipo</li><li>✓ Revisión de anclajes o soportes del equipo</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear la presión del manómetro que sea adecuada</li><li>✓ Regular la salida de soldadura</li><li>✓ Chequear q se trabaje con el amperaje adecuado</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Limpieza y orden del equipo</li><li>✓ Apagar el equipo correctamente</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente y llevarlo a un lugar adecuado</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar el calibre de la lamina que va hacer soldado</li><li>✓ Regular el amperaje adecuando para cada trabajo a realizar</li></ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: SOLDADOR OXI**

**CÓDIGO: SLO**

### ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN

- ✓ Chequear estado de la pipeta
- ✓ Chequear estado de las mangueras
- ✓ Chequear estado de la pistola o soplete
- ✓ Revisión de anclaje o soporte del equipo
- ✓ Chequear estado de la válvula de conexión
- ✓ Chequear estado del indicador

### DURANTE LA OPERACIÓN

- ✓ Graduar la salida de acetileno y oxígeno
- ✓ Ver que el indicador este de forma correcta

### DESPUES DE LA OPERACIÓN

- ✓ Cerrar las válvulas de los tanques
- ✓ Recoger la mangueras de forma ordenada
- ✓ Limpieza y orden del equipo

### RECOMENDACIONES

- ✓ Recordar protección para el operador o usuario del equipo



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO





**EQUIPO: ESMERIL**

**CÓDIGO: ESM**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Revisar estado del esmeril</li><li>✓ Revisar piedras del esmeril</li><li>✓ Verificación del encendido y operación sin carga</li><li>✓ Revisión de anclajes y soportes del equipo</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ No meter las manos tan cerca de las piedras del esmeril</li><li>✓ Escuchar si tiene algún ruido</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apagar el equipo y esperar que las piedras se detengan totalmente</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Utilizar guantes y gafas a la hora de operar el equipo</li><li>✓ Para hacer el desbaste de la pieza debe tener cierto Angulo para que la piedra no sufra mucho desgaste</li></ul>

**ANEXO D. FICHAS DE MANTENIMIENTO AUTONOMO PARA LOS EQUIPOS  
MECANICA**

 <b>FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO</b> 	
<b>EQUIPO: ELEVADOR DE DOBLE TIJERA</b>	
<b>CÓDIGO: EDT</b>	
<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li> <li>✓ Chequear alimentaciones hidráulicas</li> <li>✓ Chequear puntos de conexión al equipo</li> <li>✓ Chequear estado de la bomba</li> <li>✓ Chequear controles y accionamientos del equipo</li> <li>✓ Verificación de encendido y operación sin carga</li> </ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observar si hay fugas de aceite</li> <li>✓ Observar el estado de los actuadores hidráulicos</li> <li>✓ Observar la presión de la bomba</li> </ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presionar el botón de apagado del equipo</li> <li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente</li> <li>✓ Inspección visual del estado de la bomba</li> <li>✓ Chequear el estado general del equipo</li> </ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No jugar con el control de operación</li> <li>✓ Centrar el vehículo justo debajo de las plataformas</li> </ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: ELEVADOR DE DOS COLUMNAS  
EDC**

**CÓDIGO:**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Chequear el estado de la cadena de transmisión</li><li>✓ Chequear el estado de los brazos del equipo</li><li>✓ Chequear dispositivos de seguridad del equipo</li><li>✓ Verificación de encendido y operación sin carga</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Escuchar ruidos extraños</li><li>✓ No hacerse debajo de la carga</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Presionar el botón de apagado del equipo</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente</li><li>✓ Limpieza orden, y lubricación del equipo</li><li>✓ Chequear el estado general del equipo</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Ajustar la carga bien en cada uno de los brazos del equipo</li><li>✓ No jugar con el control del equipo</li></ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: ELEVADOR DE TIJERA**

**CÓDIGO: ELT**

### ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN

- ✓ Chequear alimentaciones eléctricas
- ✓ Chequear alimentaciones hidráulicas
- ✓ Chequear puntos de conexión al equipo
- ✓ Chequear el estado de la bomba
- ✓ Chequear controles y accionamientos del equipo

### DURANTE LA OPERACIÓN

- ✓ Observar si hay fugas de aceite
- ✓ Observar el estado de los actuadores hidráulicos
- ✓ Observar la presión de la bomba

### DESPUES DE LA OPERACIÓN

- ✓ Presionar el botón de apagado del equipo
- ✓ Desconectar el equipo de la toma corriente
- ✓ Revisión de anclaje o soporte del equipo
- ✓ Revisión de acoples del equipo
- ✓ Limpieza, orden y lubricación del equipo
- ✓ Chequear el estado general del equipo

### RECOMENDACIONES

- ✓ Revisar la palanca del control
- ✓ No dejar sobrecalentar la bomba



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: ELEVADOR DE ALINEADOR**

**CÓDIGO: ELA**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Chequear alimentaciones hidráulicas</li><li>✓ Chequear puntos de conexión al equipo</li><li>✓ chequear dispositivos de seguridad del equipo</li><li>✓ verificación del encendido y operación sin carga</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ verificar el estado de los actuadores hidráulicos</li><li>✓ revisión de soportes del equipo</li><li>✓ observar si hay fugas de aceite</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Presionar el botón de apagado del equipo</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente</li><li>✓ Revisión de anclaje o soporte del equipo</li><li>✓ Revisión de acoples del equipo</li><li>✓ Limpieza, orden y lubricación del equipo</li><li>✓ Chequear el estado general del equipo</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Utilizar el equipo de seguridad adecuado</li><li>✓ No ubicarse debajo del equipo</li><li>✓ Verificar que el equipo se encuentre en su punto de seguridad</li></ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: BALANCEADORA**

**CÓDIGO: BAL**

### ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN

- ✓ Chequear alimentaciones eléctricas
- ✓ Chequear plato de fijación
- ✓ Chequear el funcionamiento del freno de mano
- ✓ Chequear controles y accionamientos del equipo

### DURANTE LA OPERACIÓN

- ✓ Si se presenta alguna anomalía desconectar apagar el equipo

### DESPUES DE LA OPERACIÓN

- ✓ Desconectar el equipo de la toma corriente
- ✓ Revisión de anclajes o soportes del equipo
- ✓ Dejar ordenado la bandeja de herramientas
- ✓ Revisar los acoples del equipo
- ✓ Orden y limpieza del equipo

### RECOMENDACIONES

- ✓ Utilizar equipo de seguridad por el operario
- ✓ No dejar prendida la maquina si no la esta utilizando



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: ALINEADOR DE LUCES**

**CÓDIGO: ALL**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Chequear puntos de conexión y componentes al computador</li><li>✓ Chequear controles y accionamientos del equipo</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Comprobar q el software este funcionando correctamente</li><li>✓ Ver el estado del sensor de los cabezales</li><li>✓ Comprobar trasmisión e impresión de datos</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Limpieza y orden del equipo</li><li>✓ Poner protección del equipo y los cabezales</li><li>✓ Chequear el estado general del equipo</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente</li><li>✓ Desconectar conexiones y componentes al computador</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apagar el equipo cuando no este siendo utilizado</li><li>✓ Dejar el equipo en un lugar donde este libre de polvo</li></ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO



**EQUIPO: BANCO DE INYECTORES A GASOLINA  
BIG**

**CÓDIGO:**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones eléctricas</li><li>✓ Chequear puntos de conexión al equipo</li><li>✓ Chequear controles y accionamientos del equipo</li><li>✓ Verificación de encendido y operación sin carga</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Colocar los inyectores en el banco</li><li>✓ Revisar el estado de las pipetas del banco</li><li>✓ Observar q no hay fugas</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Apagar el equipo de forma correcta y adecuada</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente</li><li>✓ Limpieza y orden del equipo</li><li>✓ Chequear el estado general del equipo</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Utilizar liquido limpia vidrios industrial para la limpieza de los inyectores</li><li>✓ No pasar de los 50psi cuando estemos verificando presión de los inyectores</li></ul>



## FICHA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO





**EQUIPO: COMPRESOR**

**CÓDIGO: COM**

<b>ANTES DE INICIAR LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Chequear alimentaciones y conexiones eléctricas</li><li>✓ Chequear el estado del regulador y el filtro del equipo</li><li>✓ Verificación de encendido y operación sin carga</li><li>✓ Chequear dispositivos de seguridad del equipo</li></ul>
<b>DURANTE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar el indicador de presión y su lectura</li><li>✓ Observar el estado de las trampas</li><li>✓ Apagar el equipo inmediatamente si escucha algún ruido raro en el equipo</li></ul>
<b>DESPUES DE LA OPERACIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente</li><li>✓ Chequear el estado general del equipo</li><li>✓ Limpieza exterior del equipo</li></ul>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Limpieza del filtro una vez a la semana</li><li>✓ Observar el estado del cableado de alimentación cada vez de operar el equipo</li></ul>

**ANEXO E. FICHAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS  
DE LATONERIA Y PINTURA**

 <b>FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> 	
<b>EQUIPO: CABINAS DE PINTURA</b>	<b>CODIGO: CBP</b>
<b>ACTIVIDAD MENSUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión de los rodamientos,(solo inspección visual)</li> <li>✓ Revisar el sistema eléctrico</li> <li>✓ Revisar sistema de iluminación,(verificar que todas las lámparas de la cabina estén encendidas)</li> <li>✓ Revisión y tensión de correas de transmisión</li> <li>✓ Revisar la estructura y sellado de la cabina,(inspección visual)</li> <li>✓ Limpieza externa de la cabina</li> <li>✓ Revisar los pre filtros de la cabina</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD SEMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisar filtro del techo,(levantamos las rejillas con mucho cuidado y observamos el estado del filtro)</li> <li>✓ Revisar filtros del extractor,(levantamos las rejillas ubicadas en el piso y observamos el estado del filtro)</li> <li>✓ Revisar filtros del piso</li> <li>✓ Revisar filtros de escape</li> <li>✓ Limpiar las paredes de la cabina,(se recomienda hacerlo con una lanilla mojada con agua)</li> <li>✓ Lubricar con una película de aceite especial las paredes de la cabina</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD ANUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisión del sistema de combustión</li> <li>✓ Cambio de todos los filtros de la cabina</li> <li>✓ Lubricar los rodamientos, se recomienda utilizar grasa de alto grado como SHELL DOLIUM.</li> </ul>



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: CABINA DE LIJADO**

**CODIGO: CBL**

<b>ACTIVIDAD MENSUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar el sistema eléctrico</li><li>✓ Revisar el sistema de iluminación</li><li>✓ Revisión y tensión de correas de transmisión</li><li>✓ Revisar el motor</li><li>✓ Limpieza exterior</li></ul>
<b>ACTIVIDAD SEMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar rodamientos,(inspección visual)</li><li>✓ Revisar pre filtros,(inspección visual)</li><li>✓ Revisar filtro del techo</li><li>✓ Revisar filtros del extractor,(se levantan las rejillas y se observa en qué estado se encuentra el filtro)</li><li>✓ Revisar filtros del suelo</li><li>✓ Revisar filtros del techo</li></ul>
<b>ACTIVIDAD ANUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cambiar todos los filtros de la cabina</li><li>✓ Lubricar los rodamientos se recomienda utilizar grasa de alto grado como SHELL DOLIUM</li><li>✓ Ajustar los anclajes de la cabina</li></ul>



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: ENDEREZADOR DE CHASIS**

**CODIGO: ENC**

**ACTIVIDAD MENSUAL**

- ✓ Revisar el sistema eléctrico
- ✓ Revisar las cadenas del equipo,(inspección visual)
- ✓ Revisar las torres de estiraje,(inspección visual)
- ✓ Revisar el sistema de anclaje
- ✓ Revisar los hidráulicos de las torres, se recomienda hacer operación del equipo sin carga.
- ✓ Revisar los accesorios

**ACTIVIDAD  
SEMESTRAL**

- ✓ Limpieza externa, se recomienda hacerlo con detergente diluido en agua
- ✓ Lubricación de las torres de estiraje y sus partes, se recomienda desarmar las torres para aplicar grasa a las cadenas
- ✓ Lubricación del elevador
- ✓ Lubricación del gato



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: LAMPARA DE SECADO**

**CODIGO: LMS**

**ACTIVIDAD MENSUAL**

- ✓ Revisar el sistema eléctrico
- ✓ Revisar las iluminarias,(inspeccionar que todas las bombillas estén en perfecto estado y funcionando correctamente)
- ✓ Revisar los soportes
- ✓ Lubricación de los puntos de giro, se recomienda aplicar aceite CHEVRON SR
- ✓ Limpieza exterior,(limpiar con detergente diluido en agua y secar inmediatamente para que no se vaya a fundir ninguna bombilla)
- ✓ Desconectar de la toma corriente después de ser utilizada
- ✓ Revisar los botones del tablero de control,(inspeccionar que cada botón se encuentre en buen estado)



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: SOLDADOR MIG**

**CODIGO: SLM**

**ACTIVIDAD DIARIA**

- ✓ Revisar la toma corriente del equipo,(inspeccionar que el cable no tenga fisuras)
- ✓ Limpieza externa de la maquina después de ser utilizada, se recomienda hacerlo con un trapo para quitar polvo y así aumentar la vida útil del equipo
- ✓ Realizar un chequeo visual al equipo y su funcionamiento
- ✓ Desconectar de la toma corriente después de ser utilizado

**ACTIVIDAD  
TRIMESTRAL**

- ✓ Revisar el sistema eléctrico
- ✓ Revisar el sistema de control
- ✓ Revisar el transformador
- ✓ Revisión de la soldadura
- ✓ Revisar del regulador
- ✓ Revisar el manómetro
- ✓ Revisión de la botella de gas
- ✓ Revisar el conductor de masa



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: SOLDADOR OXI**

**CODIGO: SLO**

**ACTIVIDAD DIARIA**

- ✓ Limpieza externa de la maquina después de ser utilizada, se recomienda hacerlo con un trapo para quitar polvo y así aumentar la vida útil del equipo
- ✓ Realizar un chequeo visual al equipo y su funcionamiento
- ✓ Revisar las válvulas de los cilindros
- ✓ Revisar las mangueras q estén en buen estado
- ✓ Revisar el estado de la pistola o soplete

**ACTIVIDAD  
TRIMESTRAL**

- ✓ Revisar el sistema eléctrico
- ✓ Revisar el sistema de control
- ✓ Revisar el transformador
- ✓ Revisar el alumbrado de la guaya
- ✓ Revisar el regulador
- ✓ Revisar el conductor de masa



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**





**EQUIPO: ESMERIL**

**CODIGO: ESM1**

<b>ACTIVIDAD DIARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Limpieza externa de la maquina después de ser utilizada esto con el motivo de aumentar la vida útil del equipo</li><li>✓ Desconectar de la corriente después de ser utilizado</li><li>✓ Realizar un chequeo visual del equipo y su funcionamiento</li></ul>
<b>ACTIVIDAD MENSUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar el sistema eléctrico</li><li>✓ Revisar la piedra del esmeril</li><li>✓ Revisar el encendido de la maquina</li><li>✓ Revisar el sistema de anclaje</li><li>✓ Revisar accesorios</li></ul>

**ANEXO F. FICHAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARA LOS EQUIPOS  
DE MECANICA**

 <b>FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b> 	
<b>EQUIPO: ELEVADOR DE DOBLE TIJERA</b>	
<b>CODIGO: EDT</b>	
<b>ACTIVIDAD DIARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisar que el equipo se encuentre en perfecto estado</li> <li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente después de ser utilizado</li> <li>✓ Revisar que el sistema de control funcione correctamente</li> <li>✓ Realizar un chequeo visual al equipo y su funcionamiento</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD TRIMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Revisar el sistema eléctrico</li> <li>✓ Revisar las cadenas del equipo</li> <li>✓ Revisar las torres del equipo</li> <li>✓ Revisar sistema de anclaje</li> <li>✓ Limpieza exterior del equipo, se recomienda utilizar detergente diluido con agua</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD SEMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lubricar las torres y sus partes se recomienda hacerlo con SHELL DOLIUM o CHEVRON SRI</li> <li>✓ Lubricar el elevador del equipo</li> <li>✓ Lubricar el gato del equipo</li> </ul>



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: ELEVADOR DE DOS COLUMNAS**

**CODIGO: EDC**

<b>ACTIVIDAD DIARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente después de ser utilizado</li><li>✓ Revisar que el equipo se encuentre en perfecto estado</li><li>✓ Revisar controles y accionamientos del equipo</li><li>✓ Realizar un chequeo visual al equipo y su funcionamiento</li></ul>
<b>ACTIVIDAD TRIMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar el sistema eléctrico</li><li>✓ Revisar las cadenas del equipo</li><li>✓ Revisar las columnas del equipo</li><li>✓ Revisar sistema de anclaje</li><li>✓ Limpieza exterior del equipo, se recomienda utilizar detergente diluido en agua</li><li>✓ Revisar los brazos del equipo</li></ul>
<b>ACTIVIDAD SEMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Lubricar las columnas y sus partes, se recomienda hacerlo con SHELL DOLIUM o CHEVRON SRI</li><li>✓ Lubricar el elevador del equipo</li><li>✓ Lubricar el gato del equipo</li></ul>



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: ELEVADOR DE TIJERA**

**CODIGO: ELT**

<b>ACTIVIDAD DIARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar que el equipo se encuentre en perfecto estado</li><li>✓ Revisar que el sistema de control funcione correctamente</li><li>✓ Realizar un chequeo visual al equipo y su funcionamiento</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente después de ser utilizado</li></ul>
<b>ACTIVIDAD TRIMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar el sistema eléctrico</li><li>✓ Revisar las cadenas del equipo</li><li>✓ Revisar las torres del equipo</li><li>✓ Revisar sistema de anclaje</li><li>✓ Limpieza exterior del equipo, se recomienda hacerlo con detergente diluido en agua</li></ul>
<b>ACTIVIDAD SEMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Lubricar las torres y sus partes, se recomienda hacerlo con SHELL DOLIUM o CHEVRON SRI</li><li>✓ Lubricar el elevador del equipo</li><li>✓ Lubricar el gato del equipo</li></ul>



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: ELEVADOR DE ALINEADOR**

**CODIGO: ELA**

**ACTIVIDAD DIARIA**

- ✓ Revisar que el equipo se encuentre en perfecto estado
- ✓ Revisar que el sistema de control funcione correctamente
- ✓ Realizar un chequeo visual al equipo y su funcionamiento
- ✓ Desconectar el equipo de la toma corriente después de ser utilizado
- ✓ Organizar y limpiar los accesorios del equipo

**ACTIVIDAD  
TRIMESTRAL**

- ✓ Revisión del sistema eléctrico
- ✓ Revisar los pernos de seguridad
- ✓ Revisar los dispositivos de alineación
- ✓ Revisar cable de suspensión
- ✓ Revisar las poleas del equipo
- ✓ Revisar sistema de seguridad
- ✓ Revisar transmisión y conductores
- ✓ Revisar el estado de la bomba



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: BALANCEADORA**

**CODIGO: BAL**

**ACTIVIDAD DIARIA**

- ✓ Revisar que el equipo se encuentre en perfecto estado
- ✓ Desconectar el equipo de la toma corriente después de ser utilizado
- ✓ Organizar y limpiar los accesorios del equipo

**ACTIVIDAD  
SEMESTRAL**

- ✓ Revisar el sistema eléctrico
- ✓ Revisar el sistema electrónico
- ✓ Revisar y tensionar las correas
- ✓ Revisar el plato de fijación
- ✓ Revisar la flecha
- ✓ Revisar rodamientos
- ✓ Revisar el mecanismo de freno de mano
- ✓ Revisar accesorios
- ✓ Revisión de calibración del equipo



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: ALINEADOR DE LUCES**

**CODIGO: ALL**

<b>ACTIVIDAD DIARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar la toma corriente del equipo</li><li>✓ Limpieza externa de la maquina después de ser utilizada</li><li>✓ Realizar un chequeo visual al equipo y su funcionamiento</li><li>✓ Desconectar de la toma corriente después de ser utilizado</li><li>✓ Revisar los sensores</li><li>✓ Revisar el sistema eléctrico</li></ul>
<b>ACTIVIDAD MESUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Calibrar el sistema de medición de los cabezales</li><li>✓ Revisar y actualizar el software</li><li>✓ Limpiar el computador</li><li>✓ Limpiar impresora</li><li>✓ Limpiar sensores</li><li>✓ Revisar el mecanismo de frenos</li><li>✓ Revisar el sistema de agarre al rin</li><li>✓ Revisar el sistema de soportes al cabezal</li></ul>
<b>ACTIVIDAD SEMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Lubricar sistema de agarre del rin</li><li>✓ Lubricar sistema de soportes de cabezales</li><li>✓ Lubricar el mecanismo Toa</li></ul> <p>se recomienda hacerlo con grasa SHELL DOLIUM o CHEVRON SRI</p>



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: BANCO DE INYECTORES A GASOLINA      CODIGO: BIG**

**ACTIVIDAD DIARIA**

- ✓ Revisar que el equipo se encuentre en perfecto estado
- ✓ Desconectar el equipo de la toma corriente después de ser utilizado
- ✓ Organizar y limpiar los accesorios del equipo

**ACTIVIDAD  
SEMESTRAL**

- ✓ Revisar el sistema eléctrico
- ✓ Revisar perno de seguridad
- ✓ Revisar dispositivos de inyección
- ✓ Revisar pinzas del equipo
- ✓ Revisar cables del equipo



**FICHA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO**



**EQUIPO: COMPRESOR**

**CODIGO: COM**

<b>ACTIVIDAD DIARIA</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar que el equipo se encuentre en perfecto estado</li><li>✓ Desconectar el equipo de la toma corriente después de ser utilizado</li><li>✓ limpiar el equipo después de ser utilizado</li></ul>
<b>ACTIVIDAD MENSUAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar el sistema eléctrico</li><li>✓ Revisar rodamientos</li><li>✓ Revisar cabezal del compresor</li><li>✓ Revisar tuberías y ductos</li><li>✓ Revisar y limpiar filtros</li></ul>
<b>ACTIVIDAD SEMESTRAL</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Revisar el motor del equipo</li><li>✓ Revisar nivel de aceite</li><li>✓ Revisar mangueras, abrazaderas y racores</li><li>✓ Lubricar y revisar el nivel de aceite del deposito</li><li>✓ Limpiar los filtros del equipo</li></ul>



## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

### Equipo de Protección Personal



### ELEVADOR DE 2 COLUMNAS



### PRECAUCIONES

- Elevador para ser utilizado solo por el operador autorizado
- Solo personal autorizado en el área de elevación
- Utilice los puntos de elevación del fabricante
- Utilice siempre estantes de seguridad cuando remueva o instale componentes pesados
- Utilice extensores de altura cuando sea necesario para asegurar un buen contacto
- Los adaptadores auxiliares pueden reducir la capacidad de la carga
- Despejar el área si el vehículo está en peligro de caer
- La posición del vehículo con el centro de gravedad en el medio entre adaptadores
- Permanecer alejado del elevador cuando ascienda o descienda el vehículo
- Evitar mecer en exceso el vehículo durante la elevación

- No omitir los controles de elevación de seguro automático
- Mantener los pies alejados del elevador mientras descienda

### **RECOMENDACIONES DE USO**

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ No colocar las manos (dedos) en lugares donde puedan ser remordidos o golpeados
- ✓ Verificar la posición de las bases de acuerdo al tipo de vehículo
- ✓ Ubicar el vehículo en la posición correcta
- ✓ Elevar el vehículo y accionar el bloqueo de seguridad del elevador
- ✓ Verificar que no haya personas cerca del elevador
- ✓ Bajar el vehículo y retirarlo de la bahía

### **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- Jugar cerca del elevador
- Uso sin autorización
- Dejar el vehículo elevado en horas de almuerzo y refrigerio



**mazda**

Equipo de Protección Personal

## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

### GATO ZORRA



### PRECAUCIONES

- Mantenerse alejado de una carga elevada
- Siempre usar lentes de seguridad al operar este equipo
- La carga nunca debe exceder la capacidad de elevación clasificada del gato
- Usar el gato sobre una superficie dura y nivelada solamente
- Levantar peso muerto solamente
- Inspeccione el gato antes de cada uso
- Use el gato para propósitos de levantamiento solamente

### RECOMENDACIONES DE USO

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ Acomodar el gato debajo del vehículo usando los puntos de elevación del chasis recomendados por el fabricante del vehículo
- ✓ Bombear el pedal para elevar la montura al punto de contacto

- ✓ Revisar la colocación del gato
- ✓ Colocar soportes aprobados en los puntos que proporcionan un apoyo estable antes de trabajar en el vehículo
- ✓ La carga debe estar concentrada en la montura del gato
- ✓ Bajar el gato lentamente y con cuidado mientras observa la posición de la montura del gato

### **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- Usar un gato dañado, alterado o en malas condiciones
- Trabajar el gato con las cargas descentradas
- Usar bloques u otros extensiones que no sean del mismo fabricante entre la montura y la carga que se eleva
- Tratar de elevar el gato más alto del tope de su recorrido



**MAZDA**

Equipo de Protección Personal



## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

### ELEVADOR DE TIJERA



### PRECAUCIONES

- Elevador para ser utilizado solo por el operador autorizado
- Solo personal autorizado en el área de elevación
- Utilice los puntos de elevación del vehículo según su fabricante
- Permanecer alejado del elevador cuando ascienda o descienda el vehículo
- Evitar mecer en exceso el vehículo durante la elevación
- No omitir los controles de elevación de seguro automático
- Mantener los pies alejados del elevador mientras descienda

### RECOMENDACIONES DE USO

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ No colocar las manos (dedos) en lugares donde puedan ser remordidos o golpeados

- ✓ Ubicar el vehículo en la posición correcta
- ✓ Elevar el vehículo y accionar el bloqueo de seguridad del elevador
- ✓ Verificar que no haya personas cerca del elevador
- ✓ Bajar el vehículo y retirarlo de la bahía

### **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- Jugar cerca del elevador
- Uso sin autorización
- Dejar el vehículo elevado en horas de almuerzo y refrigerio
- Trabaja en el vehículo cuando el elevador no este con bloqueo de seguridad



**MAZDA**

Equipo de Protección Personal

## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

### ELEVADOR DE DOBLE TIJERA



### PRECAUCIONES

- Elevador para ser utilizado solo por el operador autorizado
- Solo personal autorizado en el área de elevación
- Utilice los puntos de elevación del vehículo según su fabricante
- Permanecer alejado del elevador cuando ascienda o descienda el vehículo
- No omitir los controles de elevación de seguro automático
- Mantener los pies alejados del elevador mientras descienda

### RECOMENDACIONES DE USO

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ No colocar las manos (dedos) en lugares donde puedan ser remordidos o golpeados

- ✓ Ubicar el vehículo en la posición correcta
- ✓ Elevar el vehículo y accionar el bloqueo de seguridad del elevador
- ✓ Verificar que no haya personas cerca del elevador
- ✓ Bajar el vehículo y retirarlo de la bahía

### **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- Jugar cerca del elevador
- Uso sin autorización
- Dejar el vehículo elevado en horas de almuerzo y refrigerio
- Trabaja en el vehículo cuando el elevador no este con bloqueo de seguridad



**MAZDA**

Equipo de Protección Personal

## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

**ENDEREZADOR DE CHASIS**



### PRECAUCIONES

- Solo ser utilizado por el operador autorizado
- Solo personal autorizado en el área
- Subir el vehículo cuidadosamente en área de trabajo
- Asegurar el vehículo con las torres de anclaje
- Ubicar las cadenas de estiraje en la parte adecuada del chasis del vehículo
- Mantener los pies alejados del aderezador mientras ascienda o descienda

### RECOMENDACIONES DE USO

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ No colocar las manos (dedos) en lugares donde puedan ser remordidos o golpeados
- ✓ Ubicar el vehículo en la posición correcta

- ✓ Elevar el vehículo y accionar el bloqueo de seguridad del enderezador de chasis
- ✓ Verificar las mangueras el estado de las mangueras de los cilindros hidráulicos
- ✓ Verificar que no haya personas cerca del enderezador de chasis
- ✓ Bajar el vehículo y retirarlo de la bahía

### **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- Jugar cerca del enderezador de chasis
- Uso sin autorización
- Dejar el vehículo elevado en horas de almuerzo y refrigerio
- Colocar elementos encima que no son del banco de trabajo



**MAZDA**

Equipo de Protección Personal



## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

**CABINA DE PINTURA**



### PRECAUCIONES

- Solo ser utilizado por el operador autorizado
- Solo personal autorizado en el área
- Subir el vehículo cuidadosamente dentro de la cabina de pintura
- Forrar las partes del vehículo las cuales no van hacer pintadas
- Mantener cerrada la puerta cuando este pintando el operario
- Despejar la zona de trabajo

### RECOMENDACIONES DE USO

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ No colocar las manos (dedos) después de haber pintado el vehículo
- ✓ Ubicar el vehículo en la posición correcta
- ✓ Encender las luces de la cabina con el botón de encendido

- ✓ Encender el extractor del techo de la cabina solo cuando este en la etapa de pintado para que circule el aire que sale de este.
- ✓ Sacar el vehículo de la cabina y ubicarlo en un lugar adecuado

### **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- Uso sin autorización
- Dejar el vehículo dentro de la cabina en horas de descanso o almuerzo
- Mezclar la pintura dentro de la cabina
- Pintar con la puerta abierta de la cabina



**MAZDA**

Equipo de Protección Personal



## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

**SOLDADOR MIG**



### PRECAUCIONES

- Mantenga la manguera de gas alejada de la zona de trabajo
- Asegúrese que la manguera de gas siempre este en buenas condiciones
- Nunca exponga los cilindros a calor excesivo, chispas, escoria o llamas
- No acarree el cilindro sosteniéndolo de la válvula
- No lubrique el regulador ni con aceite ni grasa
- No conecte el cilindro directamente a la soldadura, utilice siempre un regulador de presión
- Asegúrese que el cilindro está firmemente sujeto a la soldadura con la cadena provista
- Asegúrese que el regulador de presión funcione correctamente
- Comprobar que el cable de entrada y el enchufe macho estén en buenas condiciones
- No se enrollé los cables del soplete o de puesta a tierra alrededor de su cuerpo

- No suelde con los cables, el soplete o la pinza de puesta a tierra en malas condiciones

### **RECOMENDACIONES DE USO**

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ Limpie las piezas para soldar para quitarles los solventes o grasas alógenas que desarrollan gases tóxicos cuando quedan expuestas al calor
- ✓ Si el lugar donde está soldando no tiene la ventilación adecuada, utilice extractores de humos
- ✓ Nunca suelde en un lugar húmedo ni en contacto con una superficie húmeda o mojada
- ✓ Conserve siempre limpio el vidrio de la máscara para soldar. Sustitúyalo si esta agrietado o picado
- ✓ Cerciórese que no hayan personas al momento de soldar

### **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- No usar cilindros que estén en mal estado
- No use gas de cilindros no identificados
- No utilizar los cables de entrada o de soldadura dañados
- No apunte el soplete de soldar hacia usted o hacia otras personas



**MAZDA**

Equipo de Protección Personal



## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

**SOLDADOR OXI**



### PRECAUCIONES

- Solo ser utilizado por el operador autorizado
- Solo personal autorizado en el área
- Se recomienda cerrar primero la salida de oxígeno para que cese la combustión
- Limpiar la boquilla del soplete antes de ser utilizada
- Tener cierta distancia desde la boquilla a la pieza que se va a soldar
- No se enrollé los cables del soplete o de puesta a tierra alrededor de su cuerpo
- No suelde con los cables, el soplete o la pinza de puesta a tierra en malas condiciones
- Los cilindros de oxigeno no se deben manipular con materiales aceitosos o grasos
- Para el caso del acetileno, evitar su contacto directo con cobre puro, mercurio, plata y latón que tenga más del 70% de cobre

- Se debe evitar golpear los cilindros y no exponerlos al sol
- Mantener los cilindros por debajo de una temperatura de 50 C en un lugar bien ventilado.

### **RECOMENDACIONES DE USO**

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ Nunca abrir la válvula con más de ¼ de vuelta
- ✓ Nunca agotar el cilindro a menos de 2kg/cm<sup>2</sup> de presión
- ✓ Soltar el diafragma del regulador antes de la apertura
- ✓ No usar el acetileno a presiones superiores a 1kg/cm<sup>2</sup>
- ✓ Se recomienda hacer una prueba hidrostática cada 5 años a los cilindros

### **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- No usar cilindros que estén en mal estado
- No use gas de cilindros no identificados
- No apunte el soplete de soldar hacia usted o hacia otras personas



## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

Equipo de Protección Personal



PRENSA HIDRAULICA



### PRECAUCIONES

- Solo ser utilizado por el operador autorizado
- Solo personal autorizado en el área
- La máxima presión de la bomba es de 500 bares
- No sobrepasar las marcas de final de recorrido del pistón y husillo
- Colocar la maquina en una zona lo suficientemente iluminada
- La máquina debe estar anclada al suelo con tornillos expandibles para su correcto funcionamiento
- No debe haber personas debajo o encima de la maquina durante la manipulación, manutención y funcionamiento de la maquina
- Desconectar siempre la máquina de la fuente de energía
- La introducción de manos o dedos en la zona peligrosa de trabajo de la prensa

## **RECOMENDACIONES DE USO**

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ Respetar las advertencias de peligro así como las marcas, señales y pictogramas colocados en la maquina
- ✓ No se debe prensar alguna pieza sin que antes se haya cerciorado de que la bancada este perfectamente apoyada en los pasadores
- ✓ La velocidad de avance recomendada es de 6mm/seg
- ✓ Respetar las distancias de seguridad indicadas para cada zona de peligro, durante el funcionamiento de la máquinas y durante su transporte

## **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- Jugar cerca en la zona de trabajo
- no prensar piezas que necesiten una carga mayor de la carga nominal de la prensa, pues podría producirse la rotura de algún elemento de la maquina; eje roscado, desajuste del cilindro, fugas de aceite en el cilindro etc.



**MAZDA**

Equipo de Protección Personal



## MAYORAUTOS S.A. INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN

**ESMERIL**



### PRECAUCIONES

- Solo ser utilizado por el operador autorizado
- Mantener siempre limpia el área de trabajo
- Use accesorios recomendados
- Asegure la pieza de trabajo
- Nunca toque la hoja
- Nunca arranque la herramienta cuando la pieza giratoria correspondiente este tocando la pieza de trabajo
- Asegúrese que la esmeriladora este firmemente montada
- No encienda y apague con rapidez el interruptor

### RECOMENDACIONES DE USO

- ✓ Verificar el correcto uso de los IPP (Implementos de Protección Personal)
- ✓ No meter las manos o los dedos en la piedra del esmeril

- ✓ No fuerce la herramienta
- ✓ No utilice la herramienta en entornos peligrosos
- ✓ No trate de alcanzar los objetos fuera de su alcance
- ✓ Protéjase contra descargas eléctricas evitando tocar con el cuerpo superficies conectadas a tierra
- ✓ Asegúrese que la esmeriladora este firmemente montada

### **ACCIONES INCORRECTAS**

- Trabajar sin los IPP
- Utilizar el banco si no está ajustado
- Dejar la esmeriladora prendida si no está siendo utilizada
- Jugar en la zona de trabajo