

**INFORME PASANTÍA REALIZADA EN CARROCERÍAS EL SOL.  
PRIMERA PARTE DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTIR  
DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-  
9610EX**

**PRESENTADO POR**

**OSCAR FELIPE ANGEL VALENCIA  
JOSE RICARDO CUESTA RIAÑO**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE  
INGENIERO MECÁNICO**

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES – UNIECCI**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**BOGOTÁ D.C.**

**2015**

**INFORME PASANTÍA REALIZADA EN CARROCERÍAS EL SOL.  
PRIMERA PARTE DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTIR  
DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-  
9610EX**

**PRESENTADO POR**

**OSCAR FELIPE ANGEL VALENCIA  
JOSE RICARDO CUESTA RIAÑO**

**DIRECTOR**

**PhD. (c). Ing. Mec. ORLANDO GIRALDO COLMENARES**

**UNIVERSIDAD ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES – UNIECCI**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**BOGOTÁ D.C.**

**2015**

## Dedicatoria

A nuestros padres y familiares

Gracias por educarnos de esta manera.  
Estamos orgullosos de ser como somos y eso  
se lo debemos a ustedes.

## **Agradecimientos**

Dedicamos este trabajo a nuestros amigos y profesionales en el medio quienes fueron un gran apoyo emocional durante este tiempo, sus conocimientos son el mayor tesoro que guardamos y aplicamos en nuestro nuevo camino

A nuestros padres y maestros quienes nos apoyaron todo el tiempo.

## INTRODUCCIÓN

El sector industrial es cada vez más competitivo, requiriendo por ello que los equipos de un proceso permitan confiabilidad y disponibilidad a través de programas de mantenimiento preventivo – predictivo, garantizando la productividad empresarial.

La metodología del mantenimiento preventivo a través de subconjuntos funcionales permitirá. La consolidación de la información de los equipos, crear e implementar un programa de mantenimiento, ratificar la información y garantizar datos o rangos de operación de los subconjuntos a través de la implementación del programa de mantenimiento, simplificar la magnitud de las fallas con base a una revisión previa de acuerdo al programa de mantenimiento y posterior aplicación del programa de mantenimiento con modalidad de predictivo, una transición de mantenimiento preventivo a mantenimiento predictivo con eficiencia y eficacia, apoyado en la función de los elementos como pares cinemáticos (razón o fundamentos del desarrollo del proyecto de investigación experimental).

Este trabajo contiene el desarrollo de la pasantía que se realizó en la empresa Carrocerías el sol, compañía Colombiana líder en la elaboración y distribución de ambulancias, con plantas a lo largo de latino américa, entre ellas la planta de Soacha, la más grande en capacidad de producción en latino américa, la cual involucra múltiples procesos relacionados entre sí para generar un producto de alta calidad al menor costo.

## 1. JUSTIFICACION

Mediante se iba desarrollando la pasantía en la empresa Carrocerías el sol y entendiendo su proceso se observó que una de las maquinas era crucial para la planta he influía a la mayoría de los procesos de esta, lo cual nos llevó a preguntar qué tipo de mantenimiento se desarrolla en la empresa y nos dimos cuenta de que no se manejaba ningún tipo de control o incluso revisión, ellos hacían mantenimiento correctivo lo cual generaba unos lapsos de tiempo gigantes en los cuales se perdía no solo dinero sino también el tiempo, esto llevaba a que las entregas nunca fueran a tiempo y no se cumplieran los contratos por lo cual desencadenaba una serie de eventos, por lo tanto es una perdida para la compañía. Debido a esto y apoyados en la universidad escuela colombiana de carreras industriales se planea el desarrollo de un programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales lo cual nos lleva a desarrollarlo para que no vuelva a suceder eso.

El objetivo de la primera etapa fue realizar una planeación y recopilación de información de la maquina **Cizalladora FH-9610** con el fin de generar una base de datos para aplicar el programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales con lo que se comenzó la fabricación de planos de la planta e identificar cada uno de los sistemas y piezas que tiene esta máquina con lo que a partir de toda esta información se realizó el cronograma de actividades para ejecutar.

Este cronograma comienza a ejecutarse en la segunda etapa del proyecto la cual tiene como objetivo rectificar la base de datos en la práctica, ya que esta máquina tiene mucho tiempo en la empresa (años) y posiblemente ahí piezas que se han modificado o en su caso reemplazado.

Ya con la planeación y la práctica se procede a finalizar el programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales de la maquina Cizalladora FH-9610 y se procede a analizar la programación de este mismo proyecto en otra máquina.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad la empresa CARROCERÍAS EL SOL no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo lo cual está generando grandes paradas en producción y no se tiene un control de las maquinas.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL:**

- Implementar el Programa de Mantenimiento Preventivo por Subconjuntos Funcionales, el cual va a generar una cultura de asistencia a los equipos desde la parte operatividad de los componentes, reunidos en una sola función. Lo anterior, se logrará trabajando sobre la caracterización previa de operación por elementos.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Con el programa preventivo se va a crear un cronograma de actividades
- Reducir los tiempos entre fallas, llevando a que desaparezcan los daños colaterales de los elementos que por falta de tiempo no se atendieron en la revisión.
- Se amplía la longevidad de los componentes, ya que al revisarse y trabajar como pares cinemáticos, su desgaste es uniforme, lo que incidirá en menos Mantenimiento Correctivo.
- Su incidencia trascendental será en la Productividad y Confiabilidad del equipo.

#### 4. MARCO CONCEPTUAL

Carrocerías el sol se divide en metalmecánica, estructura, soldadura, laminación de fibra de vidrio, ensamble de paneles de fibra de vidrio, pintura, montaje, tapicería, terminación y alistamiento. Cada uno se encarga de una parte para poder hacer ambulancias de buena calidad y bajo costo, en el área de metalmecánica se utiliza la **cizalladora FH-9610** la cual es una herramienta que se utiliza para cortar tanto papel, plástico, y láminas metálicas o de madera por medio de un motor eléctrico. Esta cizalladora funciona en forma similar a una tijera. Los filos de ambas cuchillas de la cizalladora se enfrentan presionando sobre la superficie a cortar hasta que vencen la resistencia de la superficie a la tracción rompiéndola y separándola en dos. La presión necesaria para realizar el corte se obtiene ejerciendo palanca entre un brazo fijo que se coloca en la parte inferior y otro que es el encargado de subir y bajar ejerciendo la presión.

| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-9610 |  |
|--|--|
| ITEM   | ACTIVIDAD A REALIZAR   |
|  | <b>CRONOGRAMA 2014</b>   |
| <b>1</b>   | <b>Plano De Planta CARROCERIAS EL SOL</b>                                    |
| <b>1,1</b>   | <b>Plano y localización del equipo en planta (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b> |
| <b>1,2</b>   | <b>Fotografía del equipo (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b>                     |
| <b>1,2,1</b>   | <b>Vista Frontal (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b>                             |
| <b>1,2,2</b>   | <b>Vista Posterior (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b>                           |
| <b>1,2,3</b>   | <b>Vista Lateral Derecho (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b>                     |
| <b>1,2,4</b>   | <b>Vista Lateral Izquierdo (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b>                   |
| <b>2</b>   | <b>Caracterización de la cizalladora FH-9610</b>                             |
| <b>2,1</b>   | <b>Ficha técnica cizalladora</b>   |
| <b>2,2</b>   | <b>Catalogo cizalladora</b>  |
| <b>3</b>   | <b>Subconjuntos (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b>                              |
| <b>3,1</b>   | <b>Subconjunto Mecánico (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM))</b>                 |
| <b>3,1,1</b>   | <b>Despiece Freno (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-FZ-00))</b>                 |
| <b>3,1,2</b>   | <b>Despiece Caja Reductora (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-CR-00))</b>        |
| <b>3,1,3</b>   | <b>Despiece Tope Trasero (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TT-00))</b>          |

|       |  |
|-------|--|
| 3,1,4 | Despiece Pisador Material (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-PM-00))   |
| 3,1,5 | Despiece Clutch (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-CU-00))             |
| 3,1,6 | Despiece Mesa (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-MA-00))               |
| 3,1,7 | Despiece balancín (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-BA-00))           |
| 3,1,8 | Despiece transmisión (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TM-00))        |
| 3,2   | Subconjunto Eléctrico (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE))             |
| 3,2,1 | Despiece Tablero de control (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE-TC-00)) |
| 3,2,2 | Despiece Motor eléctrico (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE-ME-00))    |
| 4     | Manual de procedimiento (Cizalladora Ref. FH 96-10)                |
| 4,1   | Subconjunto Mecánico (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM))              |
| 4,1,1 | Manual de Procedimiento Freno (MPFZ)                               |
| 4,1,2 | Manual de Procedimiento Caja Reductora (MPCR)                      |
| 4,1,3 | Manual de Procedimiento Tope Trasero (MPTT)                        |
| 4,1,4 | Manual de Procedimiento Pisador Material (MPPM)                    |
| 4,1,5 | Manual de Procedimiento Clutch (MPC)                               |
| 4,1,6 | Manual de Procedimiento Mesa (MPM)                                 |
| 4,1,7 | Manual de Procedimiento Balancín (MPB)                             |
| 4,1,8 | Manual de Procedimiento Transmisión (MPT)                          |
| 4,2   | Subconjunto Eléctrico (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE))             |
| 4,2,1 | Manual de Procedimiento Tablero de control (MPTC)                  |
| 4,2,2 | Manual de Procedimiento Motor Eléctrico (MPME)                     |
| 5     | Programa de Mantenimiento Preventivo                               |

FIGURA - 1 Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina cizalladora fh-9610

Basados en nuestro cronograma se desarrollo un proyecto con fechas exactas de cada una de las actividades a realizar.

**CONOGRAMA 2014 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO  
PREVENTIVO APARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA  
LA MAQUINA CIZALLADORA FH-9610**

| Nombre de tarea                                  | Duración       | Comienzo            | Fin                 | Nombres de los recursos  |
|--|----------------|---------------------|---------------------|--|
| <b>Project CARROCERIAS EL SOL</b>                | <b>58 días</b> | <b>mié 10/09/14</b> | <b>mié 03/12/14</b> |  |
| Gestion Convenios                                | 21 días        | mié 10/09/14        | mié 08/10/14        | Docente Investigador UNIECCI   |
| Inicio del proyecto                              | 0 días         | mié 08/10/14        | mié 08/10/14        |  |
| Consecucion catalogos equipos y despiece         | 2 días         | jue 09/10/14        | vie 10/10/14        | Docente Investigador UNIECCI   |
| Antecedentes de mantenimiento                    | 4 días         | mar 14/10/14        | vie 17/10/14        | Docente Investigador UNIECCI,Tecnico Mantenimiento ,Pasante UNIECCI                |
| Distribucion en planta                           | 5 días         | lun 20/10/14        | vie 24/10/14        | Docente Investigador UNIECCI,Pasante UNIECCI,Tecnico Mantenimiento                 |
| Listado de subconjuntos del equipo y referenciar | 5 días         | lun 27/10/14        | vie 31/10/14        | Docente Investigador UNIECCI[30%],Pasante UNIECCI[5%],Tecnico Mantenimiento        |
| Despiece de los subconjuntos                     | 4 días         | mar 04/11/14        | vie 07/11/14        | Pasante UNIECCI,Docente Investigador UNIECCI[5%]                                   |
| Manual de procedimiento                          | 9 días         | lun 10/11/14        | vie 21/11/14        | Docente Investigador UNIECCI   |
| Programa de Mantenimiento Preventivo             | 5 días         | lun 24/11/14        | vie 28/11/14        | Tecnico Mantenimiento [50%],Pasante UNIECCI[33%],Docente Investigador UNIECCI[33%] |
| Socializacion y entrega producto                 | 3 días         | lun 01/12/14        | mié 03/12/14        | Docente Investigador UNIECCI   |

25 ago '14 | 15 sep '14 | 06 oct '14 | 27 oct '14 | 17 nov '14 | 08 dic '14 | 29 dic '14 | 19 ene '15 | 09 feb '15 | 02 mar '15 | 23 mar '15 | 13 abr '15 | 04 may '15 | 25  
D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S | D | L | M | X | J | V | S

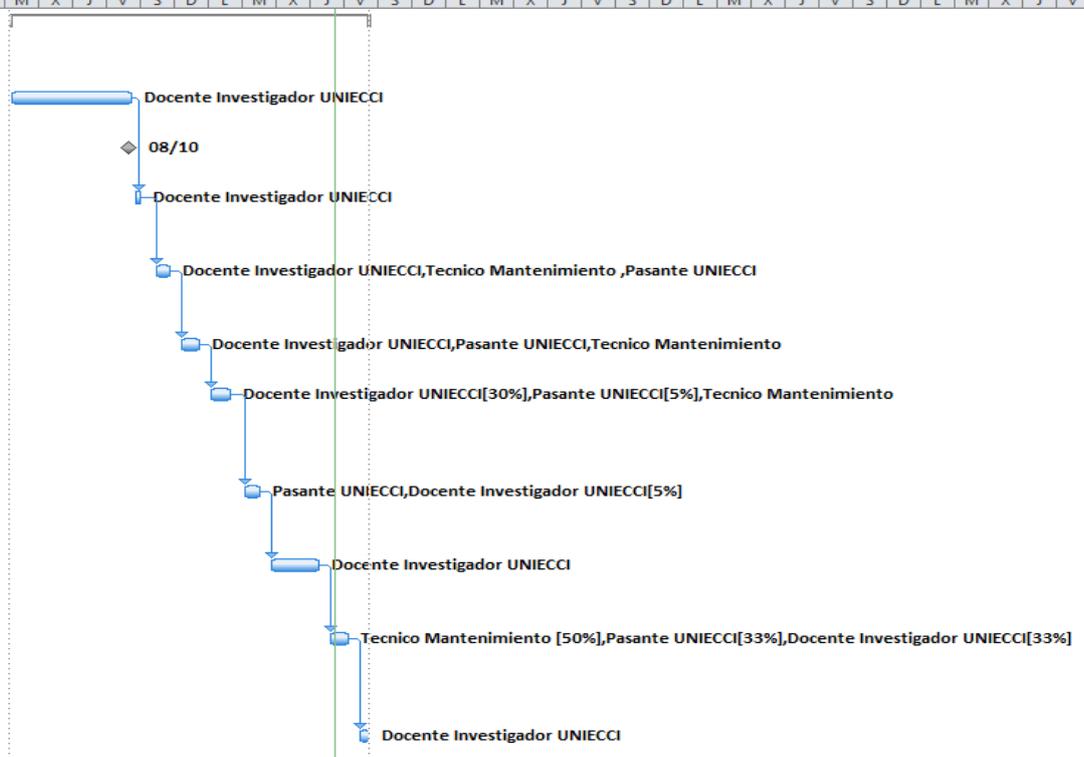


FIGURA - 2 Cronograma 2014 programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina cizalladora fh-9610.

Se empezó a desarrollar el proyecto desde el plano de planta de Carrocerias el sol el cual no existía.



FIGURA- 3  
La cizalladora se encuentra ubicada en el area de metalmecanica tal cual se ve en la siguiente imagen.

De este modo se empezó a realizar la recopilación fotográfica de el equipo de la cual obtubimos los 4 costados de esta.

|              |  |
|--------------|--|
| <b>1,2</b>   | <b>Fotografía del equipo (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b> |
| <b>1,2,1</b> | <b>Vista Frontal (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b>         |



FIGURA – 4 Fotografía Vista Frontal (Cizalladora Ref. FH 96-10).

|              |  |
|--------------|--|
| <b>1,2,2</b> | <b>Vista Posterior (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b> |
|--------------|--|



FIGURA - 5 Fotografía Vista Posterior (Cizalladora Ref. FH 96-10)

1,2,3

Vista Lateral Derecho (Cizalladora Ref. FH 96-10)



FIGURA - 6 Fotografía Vista Lateral Derecho (Cizalladora Ref. FH 96-10)

1,2,4

Vista Lateral Izquierdo (Cizalladora Ref. FH 96-10)



FIGURA - 7 Fotografía Vista Lateral Izquierdo (Cizalladora Ref. FH 96-10)

Desarrollamos también una caracterización de la cizalladora en la cual incluimos la ficha técnica de la cizalladora y un catálogo el cual se desarrolla en la segunda parte de este.

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>2</b>  | <b>Caracterización de la cizalladora FH-9610</b> |  |
| <b>2,1</b>  | <b>Ficha técnica cizalladora</b>                 |  |
|                  | <b>FICHA TECNICA</b>                             | <b>AREA:</b> PRODUCCION<br><b>SECCION:</b> METALMECANICA<br><b>CODIGO:</b> CZ-0011<br><b>FECHA:</b> JUNIO 17 DEL 2014<br><b>CIUDAD:</b> BOGOTA |
| <b>SUB CONJUNTOS</b>  |  |    |
| Subconjunto Mecánico  |  |  |
| Subconjunto Eléctrico   |  |  |
| <b>CALIFICACION DE LA MAQUINA</b>   |  |  |
| Incidencia en la sección de corte e inicio en planta del proceso de producción: <b>Grado alto</b> |  |  |
| <b>MANTENIMIENTO</b>  |  |  |
| Preventivo/ Correctivo  |  |  |
| <b>INFORMACIÓN GENERAL</b>  |  |  |
| MAQUINA   | Cortadora FH9610                                 |  |
| FABRICANTE  | Franco Hermanos & CIA LTDA.                      |  |
| PROVEEDOR   | Franco Hermanos Bogotá                           |  |
| MARCA   | Franco HNOS                                      |  |
| SERIE   | 276  |  |
| N° ACTIVO FIJO  | CZ-0011  |  |
| MODELO  | FH9610- 1976                                     |  |
| LONGITUD DE CORTE   | 96"-244cm  |  |
| CALIBRE MAXIMO  | 10-3,57 mm                                       |  |
| DIMENSIONES (METROS)  | LONGITUD:3,50 - ANCHO:2,36 - ALTO:1,30           |  |
| PESO DE LA MAQUINA  |  |  |
| <b>MOTOR</b>  |  |  |
| MARCA   | SIEMENS  |  |
| CABALLOS DE FUERZA  | 9H.P   |  |
| AMPERAJE (VACIO- CARGA)   | (5,9-6,1-6,3)-(16,7)                             |  |
| RPM MOTOR   |  |  |
| RPM POLEA CONDUCTORA MOTOR  |  |  |
| RPM POLEA CONDUCCIDA REDUCTOR   |  |  |
| TEMP. TAPA ANTERIOR MOTOR (°C)  | 30   |  |
| TEMP. TAPA POSTERIOR MOTOR (°C)   | 30   |  |
| TEMPERATURA BORNES MOTOR  | 23   |  |
| TEMPERATURA TABLERO ELÉCTRICO   | 23   |  |

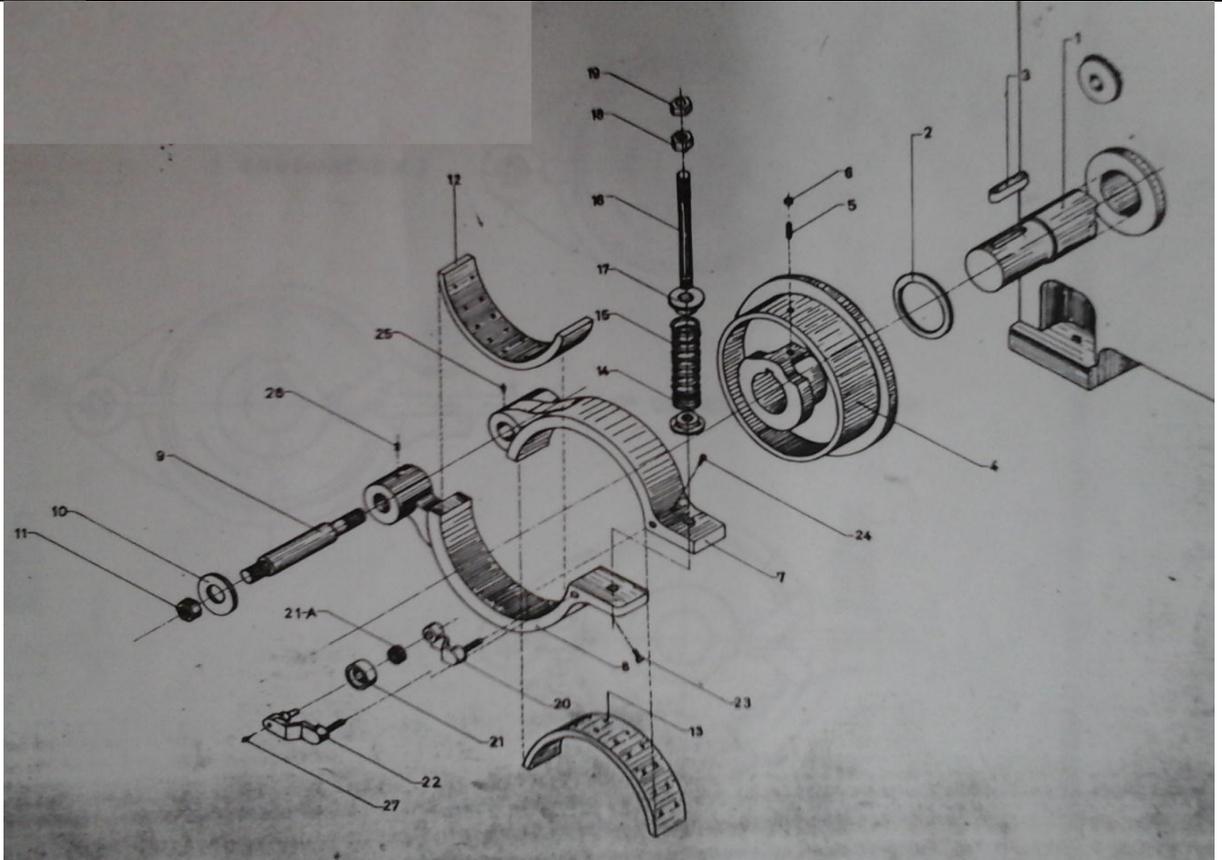
|         |                      |            |
|---------|----------------------|------------|
| VOLTAJE |                      | 220/240 3F |
| 2,2     | Catalogo cizalladora |            |

FIGURA – 8 Ficha técnica cizalladora

La información se consolida en la etapa 2 según el cronograma de mantenimiento del 2015

A partir de ello implementamos los subconjuntos los cuales se dividieron para llegar a tener una mejor comprensión de estos, para poder desglosar al máximo la máquina y sacar de ello todas sus partes.

|       |  |
|-------|--|
| 3     | <b>Subconjuntos (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b>              |
| 3,1   | <b>Subconjunto Mecánico (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM))</b> |
| 3,1,1 | <b>Freno (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-FZ-00))</b>          |

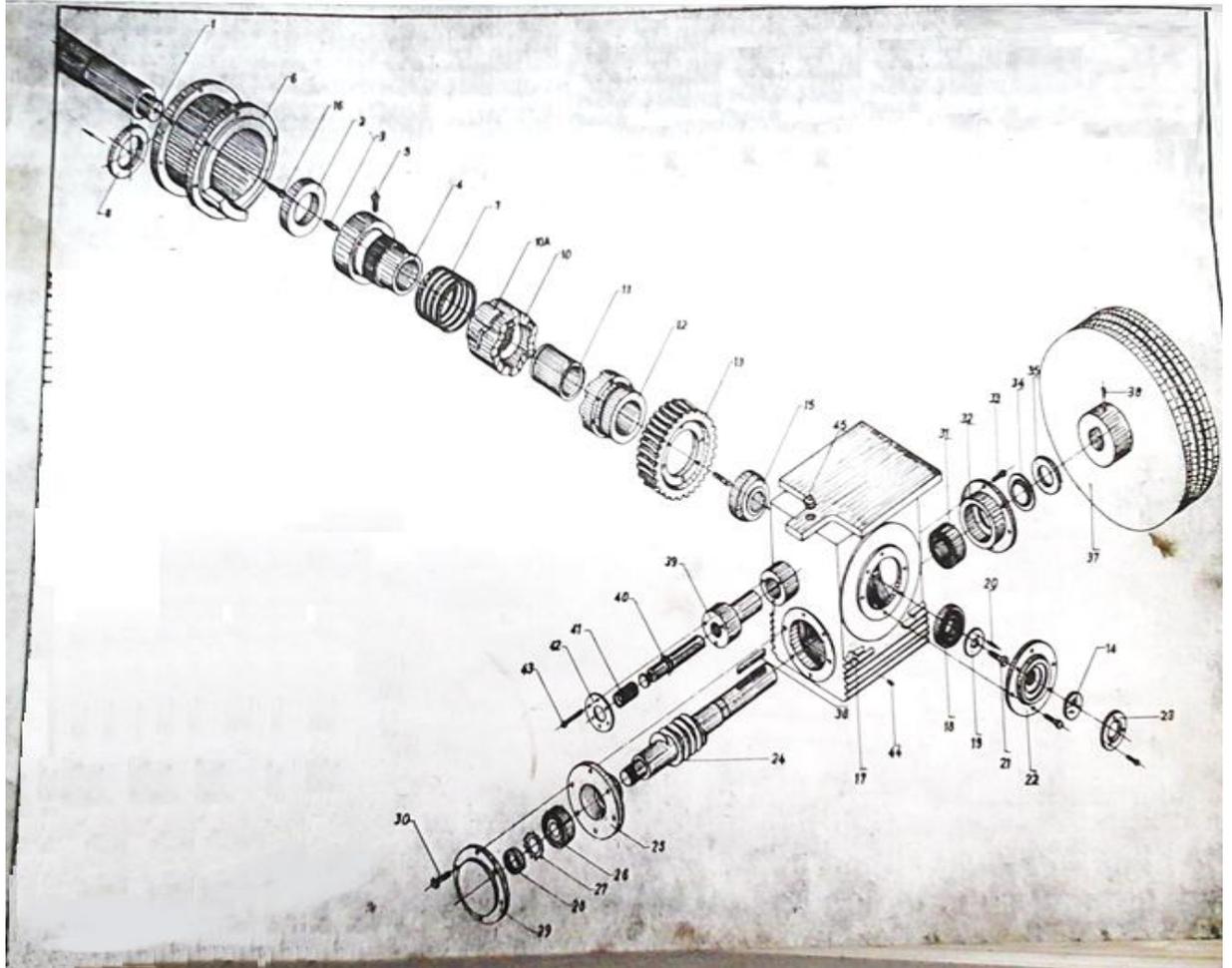


| Despiece Freno (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-FZ-00)) |                       |    |                             |
|---|-----------------------|----|-----------------------------|
| 1   | Eje principal         | 16 | Esparrago para resorte      |
| 2   | Anillo de fieltro     | 17 | Arandelas resorte           |
| 3   | Chaveta de 5/8 * 75mm | 18 | Tuerca de graduación        |
| 4   | Tambor de freno       | 19 | Contra tuerca de Graduación |

|    |  |      |                         |
|----|--|------|-------------------------|
| 5  | Tornillo Bristol de 1/2" $\Phi$ 1 1/2" | 20   | Brazo superior patín    |
| 6  | Tuerca de 1/2"                         | 21   | Patín                   |
| 7  | Zapata superior para freno             | 21-A | buje patín              |
| 8  | Zapata inferior para freno             | 22   | Brazo inferior patín    |
| 9  | Perno soporte para zapatas             | 23   | Tornillo 5/16 * 1"      |
| 10 | Arandela                               | 24   | Tornillo 5/16 * 1"      |
| 11 | Tuerca de $\Phi$ 1" NC                 | 25   | Grasera Recta 1/4"      |
| 12 | Banda de asbesto (remachada) inferior  | 26   | Grasera Recta 1/4"      |
| 13 | Banda de asbesto (remachada) superior  | 27   | Grasera Recta 1/4"      |
| 14 | Arandela                               | 28   | remache de 5/32" $\Phi$ |
| 15 | Resorte tensión zapatas                |      |                         |

FIGURA - 9 Subconjunto Mecánico Freno (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-FZ-00)

|       |  |
|-------|--|
| 3,1,2 | Caja Reductora (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-CR-00) |
|-------|--|

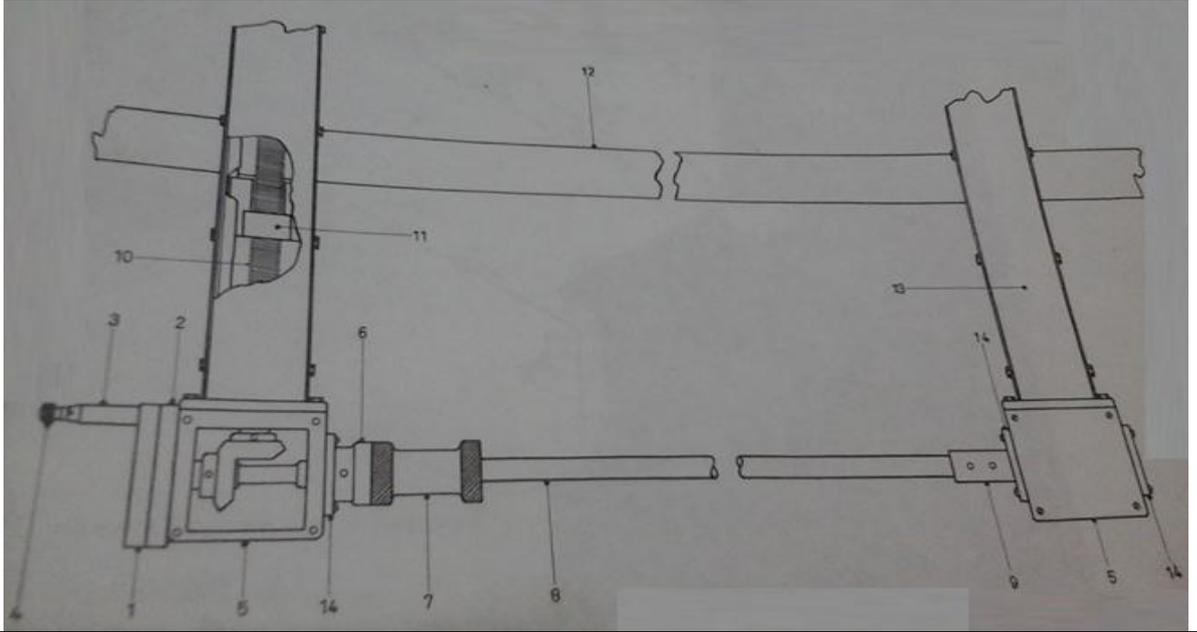


| <b>Despiece Caja Reductora (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-CR-00))</b> |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
| <b>1</b>  | <b>Eje principal</b>                             | <b>24</b> | <b>Eje sin fin</b>                                   |
| <b>2</b>  | <b>Anillo de separación</b>                      | <b>25</b> | <b>Bocín sin fin</b>                                 |
| <b>3</b>  | <b>Cuña para fijar bocín</b>                     | <b>26</b> | <b>Rodamiento SKF #3307</b>                          |
| <b>4</b>  | <b>Bocín fijo</b>                                | <b>27</b> | <b>Arandela de cierre MB7-SKF</b>                    |
| <b>5</b>  | <b>Tornillo de fijación</b>                      | <b>28</b> | <b>Tuerca fijación KM7-SKF</b>                       |
| <b>6</b>  | <b>Bocín de unión</b>                            | <b>29</b> | <b>Tapa bocín</b>                                    |
| <b>7</b>  | <b>Resorte para bocín corredizo</b>              | <b>30</b> | <b>Tornillo CE 7/16 <math>\Phi</math> * 1 3/4"</b>   |
| <b>8</b>  | <b>Anillo de tope</b>                            | <b>31</b> | <b>Rodamiento SKF #3210</b>                          |
| <b>10</b>   | <b>bocín corredizo</b>                           | <b>32</b> | <b>Tapa sin fin</b>                                  |
| <b>10-A</b>   | <b>lira del bocín corredizo</b>                  | <b>33</b> | <b>Tornillo CE 7/16 <math>\Phi</math> * 1 1/4"</b>   |
| <b>11</b>   | <b>Buje para centro de corona</b>                | <b>34</b> | <b>Sello de caucho</b>                               |
| <b>12</b>   | <b>Centro para corona</b>                        | <b>35</b> | <b>Tuerca sello</b>                                  |
| <b>13</b>   | <b>Corona</b>                                    | <b>36</b> | <b>Cuña sin fin</b>                                  |
| <b>14</b>   | <b>Disco para posición eje principal</b>         | <b>37</b> | <b>Volante de impulsión</b>                          |
| <b>15</b>   | <b>Anillo espaciador rodamiento</b>              | <b>38</b> | <b>T.C.C. 1/2 <math>\Phi</math> * 1 1/4"</b>         |
| <b>16</b>   | <b>tornillo CE de 1/2 <math>\Phi</math> * 2"</b> | <b>39</b> | <b>Bocínexcéntrico</b>                               |
| <b>17</b>   | <b>Carcaza reductor</b>                          | <b>40</b> | <b>Perno Clutch</b>                                  |
| <b>18</b>   | <b>Rodamiento SKF #6210</b>                      | <b>41</b> | <b>Resorte Clutch</b>                                |
| <b>19</b>   | <b>Arandela extremo eje</b>                      | <b>42</b> | <b>Tapa bocínexcéntrico</b>                          |
| <b>20</b>   | <b>Perno guía arandela</b>                       | <b>43</b> | <b>Tornillo C.E. 5/16 <math>\Phi</math> * 2 1/4"</b> |
| <b>21</b>   | <b>Tornillo CA 1/2 <math>\Phi</math> * 1"</b>    | <b>44</b> | <b>Tapón Macho 1/2"</b>                              |
| <b>22</b>   | <b>Tapa central corona</b>                       | <b>45</b> | <b>Tapón Macho 3/4"</b>                              |
| <b>23</b>   | <b>Anillo tapa corona</b>                        |           |  |

FIGURA - 10 Subconjunto Mecánico  
Caja Reductora (Cizalladora Ref. FH  
96-10-(SM-CR-00).

1,3

**Tope Trasero (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TT-00))**



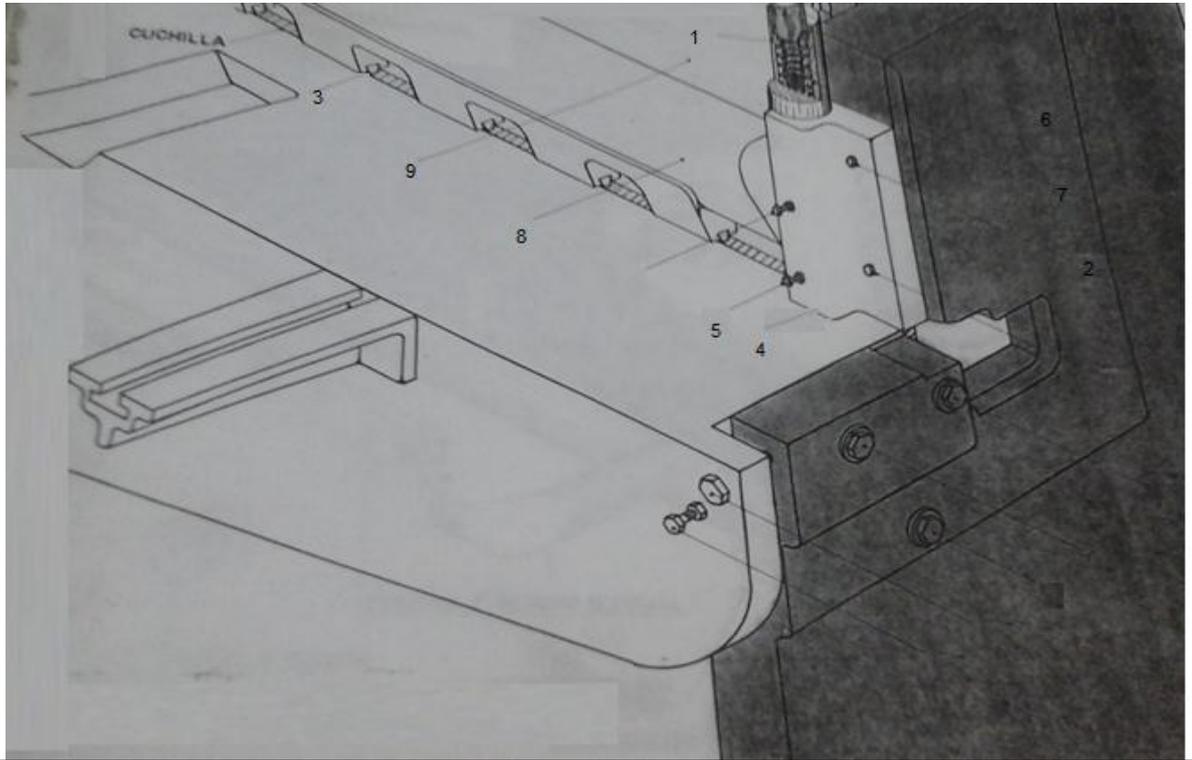
**Despiece Tope Trasero (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-TT-00))**

|    |                     |    |                              |
|----|---------------------|----|------------------------------|
| 1  | Dial externo        | 12 | Soporte tope trasero         |
| 2  | Dial interno        | 13 | Tapa superior sin fin        |
| 3  | Manija de dial      | 14 | Flanches                     |
| 4  | Manija trinquete    | 15 | Tapa caja transmisión        |
| 5  | Caja de transmisión | 16 | Engranaje 90°                |
| 6  | Anillo de extensión | 17 | Engranaje                    |
| 7  | Extensión           | 18 | Rodamientos caja transmisión |
| 8  | Eje de extensión    | 19 | Empaque caja transmisión     |
| 9  | Buje de extensión   | 20 |                              |
| 10 | Tornillo sin fin    | 21 |                              |
| 11 | Tuerca sin fin      | 22 |                              |

**FIGURA11** Subconjunto Mecánico Tope Trasero (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TT-00))

3,1,4

**Pisador Material (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-PM-00))**



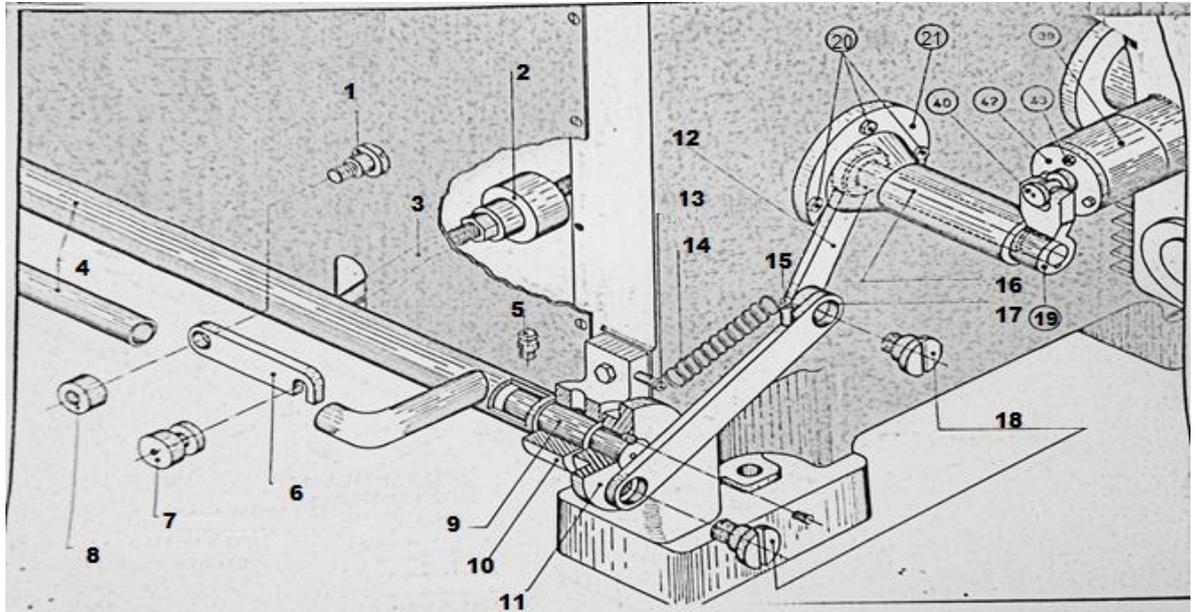
**Despiece Pisador Material (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-PM-00))**

|          |                        |          |                                   |
|----------|------------------------|----------|-----------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Resorte presión</b> | <b>6</b> | <b>Tornillo resorte presión</b>   |
| <b>2</b> | <b>Tornillos Guía</b>  | <b>7</b> | <b>Camisa resorte presión</b>     |
| <b>3</b> | <b>Cauchos pisador</b> | <b>8</b> | <b>Pisador</b>                    |
| <b>4</b> | <b>Guía</b>            | <b>9</b> | <b>Soporte y tornillo pisador</b> |
| <b>5</b> | <b>Graseras Guía</b>   |          |                                   |

FIGRURA -12 Subconjunto Mecánico  
 Pisador Material  
 (Cizalladora Ref. FH 96-10  
 (SM-PM-00))

3,1,5

## Clutch (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-CU-00))



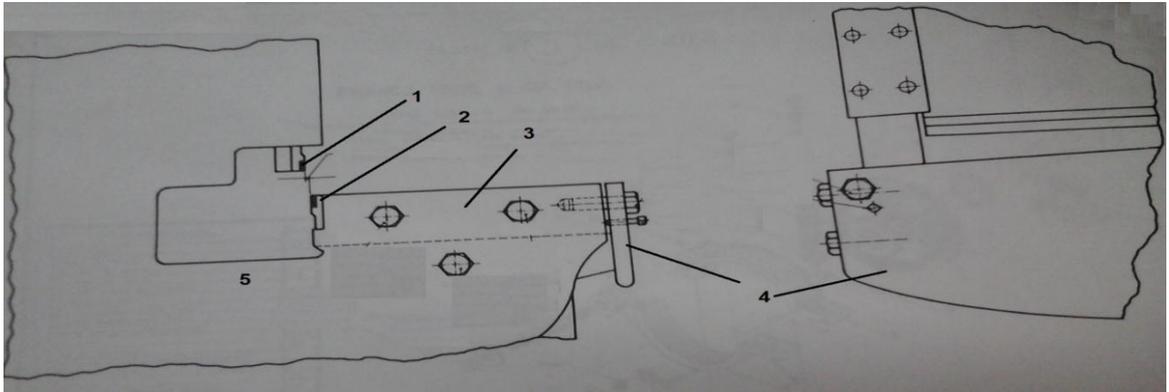
## Despiece Clutch (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-CU-00))

|    |                       |    |                         |
|----|-----------------------|----|-------------------------|
| 1  | Tornillo seguro pedal | 12 | Platina bocín           |
| 2  | Contra pesa           | 13 | Esparrago resorte pedal |
| 3  | Barra contra pesa     | 14 | Resorte pedal           |
| 4  | Pedal                 | 15 | Esparrago resorte pedal |
| 5  | Grasera chumacera     | 16 | Camisa bocín            |
| 6  | Platina seguro pedal  | 17 | Platina pedal           |
| 7  | Patín seguro          | 18 | Tornillo pedal          |
| 8  | Buje seguro pedal     | 19 | Horquilla               |
| 9  | Espigo pedal          | 20 | Tornillo Flanchesbocín  |
| 10 | Chumacera             | 21 | Flanchesbocín           |
| 11 | Excéntrica pedal      |    |                         |

FIGURA13

Subconjunto Mecánico Clutch  
(Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-CU-00))

|              |  |
|--------------|--|
| <b>3,1,6</b> | <b>Mesa (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-MA-00))</b> |
|--------------|--|



| <b>Despiece Mesa (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-MA-00))</b> |                                      |                          |
|---|--------------------------------------|--------------------------|
| <b>1</b>  | <b>Cuchilla</b>                      | <input type="checkbox"/> |
| <b>2</b>  | <b>Porta cuchilla</b>                | <input type="checkbox"/> |
| <b>3</b>  | <b>Lateral mesa</b>                  | <input type="checkbox"/> |
| <b>4</b>  | <b>Porta mesa</b>                    | <input type="checkbox"/> |
| <b>5</b>  | <b>Estructura lateral</b>            | <input type="checkbox"/> |
| <b>6</b>  | <b>Guías extensión porta láminas</b> | <input type="checkbox"/> |

FIGURA- 14 Subconjunto Mecánico Mesa (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-MA-00))

3,1,7

**Balancín (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-BA-00))**



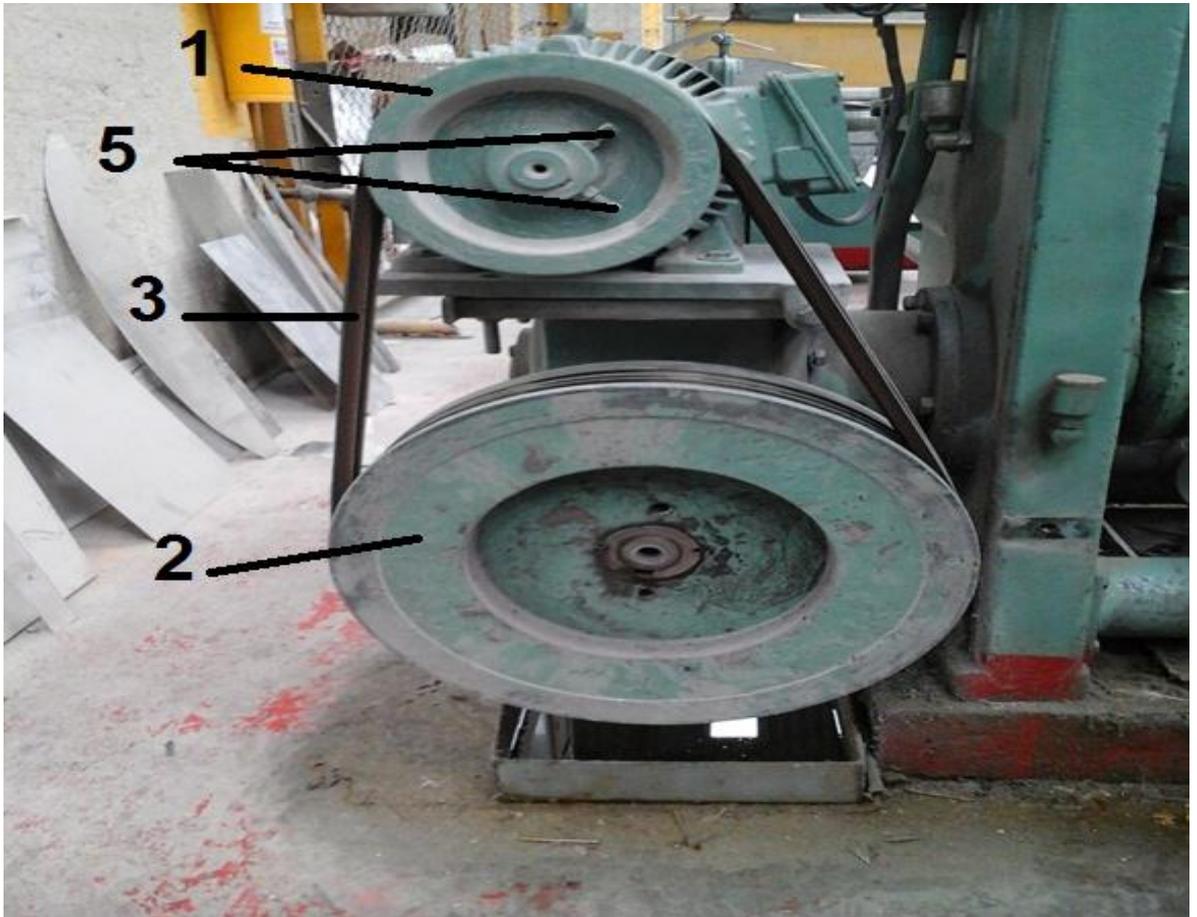
**Despiece balancín (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-BA-00))**

|    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  |  | 12 |  |
| 2  |  | 13 |  |
| 3  |  | 14 |  |
| 4  |  | 15 |  |
| 5  |  | 16 |  |
| 6  |  | 17 |  |
| 7  |  | 18 |  |
| 8  |  | 19 |  |
| 9  |  | 20 |  |
| 10 |  | 21 |  |
| 11 |  |    |  |

FIGURA – 15 Subconjunto Mecánico Transmisión (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TM-00))

La información se consolida en la etapa 2 según el cronograma de mantenimiento del 2015

3,1,8

**Transmisión (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TM-00))**

| <b>Despiece Transmisión (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TM-00))</b> |                            |           |  |
|--|----------------------------|-----------|--|
| <b>1</b>   | <b>Polea conductora</b>    | <b>6</b>  |  |
| <b>2</b>   | <b>Polea conducida</b>     | <b>7</b>  |  |
| <b>3</b>   | <b>Correa tipo V</b>       | <b>8</b>  |  |
| <b>4</b>   | <b>Guarda</b>              | <b>9</b>  |  |
| <b>5</b>   | <b>Tornillo prisionero</b> | <b>10</b> |  |

FIGURA – 16 Subconjunto Mecánico Transmisión (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TM-00))

|              |  |
|--------------|--|
| <b>3,2</b>   | <b>Subconjunto Eléctrico (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE))</b>    |
| <b>3,2,1</b> | <b>Tablero de control (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE-TC-00))</b> |



| <b>Despiece Tablero de control (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE-TC-00))</b> |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
| <b>1</b>  |  | <b>12</b> |  |
| <b>2</b>  |  | <b>13</b> |  |
| <b>3</b>  |  | <b>14</b> |  |
| <b>4</b>  |  | <b>15</b> |  |
| <b>5</b>  |  | <b>16</b> |  |
| <b>6</b>  |  | <b>17</b> |  |
| <b>7</b>  |  | <b>18</b> |  |
| <b>8</b>  |  | <b>19</b> |  |
| <b>9</b>  |  | <b>20</b> |  |
| <b>10</b>   |  | <b>21</b> |  |
| <b>11</b>   |  |           |  |

FIGURA - 17 Subconjunto Eléctrico Tablero de control (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE-TC-00))

La información se consolida en la etapa 2 según el cronograma de mantenimiento del 2015

3,2,2

**Motor eléctrico (Cizalladora Ref. FH96-10 (SE-ME-00))**



**Despiece Motor eléctrico (Cizalladora Ref. FH96-10 (SE-ME-00))**

|    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1  |  | 12 |  |
| 2  |  | 13 |  |
| 3  |  | 14 |  |
| 4  |  | 15 |  |
| 5  |  | 16 |  |
| 6  |  | 17 |  |
| 7  |  | 18 |  |
| 8  |  | 19 |  |
| 9  |  | 20 |  |
| 10 |  | 21 |  |
| 11 |  |    |  |

FIGURA – 18 Subconjunto Eléctrico Motor eléctrico (Cizalladora Ref. FH96-10 (SE-ME-00))  
La información se consolida en la etapa 2 según el cronograma de mantenimiento del 2015

|           |  |
|-----------|--|
| 4         | <b>Manual de procedimiento (Cizalladora Ref. FH 96-10)</b>   |
| 4,1       | <b>Subconjunto Mecánico (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM))</b> |
| 4,1,<br>1 | <b>Manual de Procedimiento Freno (MPFZ)</b>                  |

| ITEM | DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD  | TIEMPO (Hs) | HERRAMIENTA  | INSUMOS             | REPUESTOS   | EPP                             | INSTRUMENTOS DE MEDIDA   |
|------|--|-------------|--|---------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| 1    | Soltar tuerca (FZ-18) y contratuerca (FZ-19), retire la arandela (FZ-17), resorte (FZ-15), la arandela (FZ-14) y el esparrago para resorte (FZ-16).  | 0,25        | Llave boca fija 3/4"                                       | Aflojador tornillos | Tuerca 1/2" NC Hexagonal                              | Guantes de Carnaza. Mono gafas. | Calibrador Pie de Rey 6" |
| 2    | Retirar grasera (FZ-27), retirar tornillo (FZ-23), retirar brazo inferior patín (FZ-22), retirar patín (FZ-21), retirar buje patín (FZ-21A), retirar tornillo (FZ-24) y retirar brazo superior (FZ-20).                | 0,25        | Llave boca fija 1/8"                                       | Aflojador tornillos | Grasera npt 1/16". Buje. Patín.                       | Guantes de Carnaza. Mono gafas. | Calibrador Pie de Rey 6" |
| 3    | Retirar tuerca de $\Phi$ 1" NC (FZ-11), retirar arandela (FZ-10), retirar graseras rectas (FZ-25, FZ-26), retirar zapatas (FZ-07 y FZ-08) y retirar bandas (FZ-13 y FZ-12). Retirar perno soporte para zapata (FZ-09). | 1           | Llave boca fija 3/4", Llave boca fija 1/8", taladro manual | Aflojador tornillos | Remaches pop 1/16", tuerca 1/2"NC, Bandas de asbesto. | Guantes de Carnaza. Mono gafas. | Calibrador Pie de Rey 6" |

|   |  |     |   |                     |   |                                 |                                  |
|---|--|-----|---|---------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|
|   |  |     | eléctrico<br>3/4"-<br>110<br>Volt.<br>Llave<br>para<br>tubo<br>8".  |                     |   |                                 |                                  |
| 4 | Retirar tornillo y tuerca (FZ-06 y FZ-05), retirar tambor freno (FZ-04), retirar anillo (FZ-02) y retirar chaveta (FZ-03). | 0,5 | Llave boca fija 5/8", Llave boca fija 5/8", alicat e 4", extractor. | Aflojador tornillos | SAE 1045 Chaveta 5/8"x15", Tuerca nc 1/2, Tornillo 1/2x1 1/2, empaque de fieltro. | Guantes de Carnaza. Mono gafas. | Calibrador análogo Pie de Rey 6" |

FIGURA - 19 Manual de Procedimiento Freno (MPFZ)

4,1,  
2

Manual de Procedimiento Caja Reductora (MPCR)

| ITEM | DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD   | TIEMPO (Hs) | HERRAMIENTA   | INSUMOS   | REPUESTOS   | EPP                                | INSTRUMENTOS DE MEDIDA           |
|------|---|-------------|---|---|---|------------------------------------|----------------------------------|
| 1    | Soltar tornillo (CR-38), extraer volante de impulsión (CR-37), retirar cuña sin fin (CR-36), retirar tuerca sello (CR-35), retirar sello de caucho (CR-34), Soltar tornillos tapa sin fin (CR-33) y retirar tapa sin fin (CR-32). | 2           | Llave 1/2 boca fija.<br>Extractor de poleas.<br>Alicate 4". | Aflojador tornillos.<br>Empaque papel húmedo de 0,2 mm para tapa sin fin. | SAE 1045<br>Cuña 5/8 x 15".   | Guantes de Carnaza.<br>Mono gafas. | Calibrador análogo Pie de Rey 6" |
| 2    | Del despiece Clutch retirar horquilla (CU-19), Soltar tornillos (CR-43), retirar tapa bocín excéntrico (CR-42), sacra resorte Clutch (CR-41), retirar perno Clutch (CR-40) y retirar tapa bocín (CR-29).                          | 1,5         | Llave 5/16 boca fija.                                       | Aflojador tornillos.<br>Empaque papel húmedo de 0,2 mm para tapa sin fin. | Resorte helicoidal sección redonda.   | Guantes de Carnaza.<br>Mono gafas. | Calibrador análogo Pie de Rey 6" |
| 3    | Soltar tornillo (CR-30), retirar tapa bocín (CR-29), retirar Tuerca (CR-28), retirar Arandela de cierre (CR-27), retirar Rodamiento (CR-26), retirar bocín sin fin (CR-25), retirar eje sin fin (CR-24), el                       | 1,8         | Llave 5/16 boca fija.<br>Alicate 4".                        | Aflojador tornillos.<br>Empaque papel húmedo de 0,2 mm para tapa sin fin. | Tuerca fijación KM7-SKF,<br>Tornillo CE 7/16 $\Phi$ * 1 3/4",<br>Rodamiento | Guantes de Carnaza.<br>Mono gafas. | Calibrador análogo Pie de Rey 6" |

|   |  |     |             |  |   |                                 |                                  |
|---|--|-----|-------------|--|---|---------------------------------|----------------------------------|
|   | sello de caucho (CR-34) y retirar el rodamiento (CR-31).   |     |             |  | SKF #3307.  |                                 |                                  |
| 4 | Soltar los tornillos del Anillo tapa corona (CR-23), retirar disco para posición eje principal (CR-14), retirar tornillos de la tapa central corona (CR-22), retirar tornillo (CR-21) retirar perno (CR-20), retirar arandela (CR-19), retirar rodamiento (CR-18), soltar anillo espaciador (CR-15), soltar corona (CR-13), soltar centro para corona (CR-12), soltar buje para centro para corona (CR-11), soltar bocín corredizo con lira del bocín corredizo (CR-10 y CR-10A), soltar resorte (CR-07), soltar tornillo de fijación (CR-05), soltar bocín fijo (CR-4), soltar cuña (CR-03), soltar anillo de separación (CR-02), soltar tornillo (CR-16), soltar bocín de unión (CR-06) y soltar anillo de tope (CR-08). | 2,5 | Alicate 4". | Aflojador tornillos. Empaque papel húmedo de 0,2 mm para tapa sin fin. | Tornillo CA 1/2 $\Phi$ * 1", Perno guía arandela, Rodamiento SKF #6210. | Guantes de Carnaza. Mono gafas. | Calibrador análogo Pie de Rey 6" |

FIGURA – 20 Manual de Procedimiento Caja Reductora (MPCR)

|           |  |
|-----------|--|
| 4,1,<br>3 | <b>Manual de Procedimiento Tope Trasero (MPTT)</b> |
|-----------|--|

| ITEM | DESCRIPCIÓN<br>ACTIVIDAD   | TIEMPO (Hs) | HERRAMIENTA  | INSUMOS             | REPUESTOS   | EPP                             | INSTRUMENTOS<br>DE MEDIDA        |
|------|--|-------------|--|---------------------|---|---------------------------------|----------------------------------|
| 1    | Soltar manija trinquete (TT-04), manija dial (TT-03) y diales externo e interno (TT-1,2).  | 0,<br>25    |  |                     |   |                                 |                                  |
| 2    | Retirar tapa caja transmisión (TT-05), soltar engranaje (TT-16)  | 0,<br>25    | Llave boca fija 1/8"   | Aflojador tornillos | Grasera npt 1/16". Buje. Patín.   | Guantes de Carnaza. Mono gafas. | Calibrador Pie de Rey 6"         |
| 3    | Retirar tuerca de $\Phi$ 1" NC (FZ-11), retirar arandela (FZ-10), retirar graseras rectas (FZ-25, FZ-26), retirar zapatas (FZ-07 y FZ-08) y retirar bandas (FZ-13 y FZ-12). Retirar perno soporte para zapata (FZ-09). | 1           | Llave boca fija 3/4",<br>Llave boca fija 1/8",<br>taladro manual eléctrico 3/4"-110 Volt.<br>Llave para tubo 8". | Aflojador tornillos | Remaches pop 1/16",<br>tuerca 1/2"NC,<br>Bandas de asbesto.                             | Guantes de Carnaza. Mono gafas. | Calibrador Pie de Rey 6"         |
| 4    | Retirar tornillo y tuerca (FZ-06 y FZ-05), retirar tambor freno (FZ-04), retirar anillo (FZ-02) y retirar chaveta (FZ-03).   | 0,<br>5     | Llave boca fija 5/8",<br>Llave boca fija 5/8",<br>alicate 4",<br>extractor.                                      | Aflojador tornillos | SAE 1045 Chaveta 5/8"x15",<br>Tuerca nc 1/2, Tornillo 1/2x1 1/2,<br>empaque de fieltro. | Guantes de Carnaza. Mono gafas. | Calibrador análogo Pie de Rey 6" |

FIGURA – 21 Manual de Procedimiento Tope Trasero (MPTT)

|           |  |
|-----------|--|
| 4,1,<br>4 | <b>Manual de Procedimiento Pisador Material (MPPM)</b> |
|-----------|--|

| ITEM | DESCRIPCIÓN<br>ACTIVIDAD  | TIEMPO (Hs) | HERRAMIENTA   | INSUMOS             | REPUESTOS   | Epp                              | INSTRUMENTOS DE<br>MEDIDA |
|------|---|-------------|---|---------------------|---|----------------------------------|---------------------------|
| 1    | Retirar tornillo presión (PM-06), extraer resorte de presión (PM-01), retirar grasera guía (PM-05), retirar tornillos guía (PM-02), retirar guía (PM-04), retirarcamisa resorte presión (PM-07), retirarsoporte y tornillo pisador (PM-09), retirar pisador (PM-08), extraer cauchos pisador (PM-03). | 1           | Llave boca fija 3/4", Llave boca fija 1/8", taladro manual eléctrico 3/4"-110 Volt. Llave para tubo 8". | Aflojador tornillos | Grasera npt 1/16". Resorte presión, Tornillo resorte presión, Cauchos de pisador. | Guantes de Carnaza . Mono gafas. | Calibra dor Pie de Rey 6" |

FIGURA – 22 Manual de Procedimiento Pisador Material (MPPM).

|           |   |
|-----------|---|
| 4,1,<br>5 | <b>Manual de Procedimiento Clutch (MPC)</b> |
|-----------|---|

| ITEM | DESCRIPCIÓN<br>ACTIVIDAD   | TIEMPO (Hs) | HERRAMIENTA  | INSUMOS             | REPUESTOS  | EPP                                | INSTRUMENTOS<br>DE MEDIDA |
|------|--|-------------|--|---------------------|--|------------------------------------|---------------------------|
| 1    | Retirar Pin Horquilla (C-22), Extraer Horquilla (C-19), Extraer Esparrago resorte pedal (C-15),retirar Esparrago resorte pedal (C-12), Extraer Resorte pedal (C-14), retirar Tornillo pedal (C-18), retirar Camisa bocín (C-16), retirar Platina pedal (C-17),retirar Tornillo Flanches bocín (C-20),retirar Flanches bocín (C-021) y retirar Platina bocín (PM-08). | 2           | Llave boca fija 3/4",<br>Llave boca fija 1/8",<br>taladro manual eléctrico 3/4"-110 Volt.<br>Llave para tubo 8". | Aflojador tornillos | Grasera npt 1/16".<br>Resorte presión,<br>Tornillo resorte presión,<br>Cauchos de pisador. | Guantes de Carnaza.<br>Mono gafas. | Calibrador Pie de Rey 6"  |
| 2    | Retirar Tornillo seguro pedal (C-01),extraer Buje seguro pedal (C-08), extraer Tornillo seguro pedal (C-02), retirar Barra contra pesa (C-03), retirar Patín seguro (C-07), retirar Grasera chumacera (C-05), retirar Platina seguro pedal (C-06), retirar Pedal (C-04), retirar Espigo pedal (C-09), retirar Chumacera (C-10) y extraer Excéntrica pedal (C-11).    | 1,5         | Llave boca fija 3/4",<br>Llave boca fija 1/8",<br>taladro manual eléctrico 3/4"-110 Volt.<br>Llave para tubo 8". | Aflojador tornillos | Grasera npt 1/16".<br>Resorte presión,<br>Tornillo resorte presión,<br>Cauchos de pisador. | Guantes de Carnaza.<br>Mono gafas. | Calibrador Pie de Rey 6"  |

FIGURA - 23 Manual de Procedimiento Clutch (MPC)

|           |                                    |
|-----------|------------------------------------|
| 4,1,<br>6 | Manual de Procedimiento Mesa (MPM) |
|-----------|------------------------------------|

| ITEM | DESCRIPCIÓN<br>ACTIVIDAD   | TIEMPO (Hs) | HERRAMIENTA   | INSUMOS             | REPUESTOS  | EPP                              | INSTRUMENTOS<br>DE MEDIDA |
|------|--|-------------|---|---------------------|--|----------------------------------|---------------------------|
| 1    | Retirar Cuchilla (M-01), Extraer Porta cuchilla (M-02), Extraer Lateral mesa (M-03), retirar Porta mesa (M-04), Extraer Estructura lateral (M-05), retirar Guías extensión porta láminas (M-06). | 1,5         | Llave boca fija 3/4", Llave boca fija 1/8", taladro manual eléctrico 3/4"-110 Volt. Llave para tubo 8". | Aflojador tornillos | Cuchillas. Porta cuchillas, guías extensión porta laminas. | Guantes de Carnaza . Mono gafas. | Calibrador Pie de Rey 6"  |

FIGURA – 24 Manual de Procedimiento Transmisión (MPT)

|           |   |
|-----------|---|
| 4,1,<br>7 | <b>Manual de Procedimiento Balancín (MPB)</b> |
|-----------|---|

La información se consolida en la etapa 2 según el cronograma de mantenimiento del 2015

|           |  |
|-----------|--|
| 4,1,<br>8 | <b>Manual de Procedimiento Transmisión (MPT)</b> |
|-----------|--|

| ITEM | DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD   | TIEMPO (Hs) | HERRAMIENTA                                 | INSUMOS             | REPUESTOS   | EPP                             | INSTRUMENTOS DE MEDIDA   |
|------|---|-------------|---|---------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| 1    | Retirar Tornillos guarda (T-06), Extraer Guarda (T-04), Extraer Correa tipo V (T-03), retirar Tornillo prisionero (T-05), Extraer Polea | 2,5         | Llave boca fija 3/4", Llave boca fija 1/8". | Aflojador tornillos | Tornillo prisionero, Tornillos guarda, Correa tipo V. | Guantes de Carnaza. Mono gafas. | Calibrador Pie de Rey 6" |

|        |   |  |  |  |  |  |  |
|--------|---|--|--|--|--|--|--|
|        | conducida (T-02), retirar Polea conductora (T-01).            |  |  |  |  |  |  |
| 4,2    | <b>Subconjunto Eléctrico (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE))</b> |  |  |  |  |  |  |
| 4,2, 1 | <b>Manual de Procedimiento Tablero de control (MPTC)</b>      |  |  |  |  |  |  |

FIGURA – 24 Manual de Procedimiento Transmisión (MPT)

La información se consolida en la etapa 2 según el cronograma de mantenimiento del 2015

|        |   |
|--------|---|
| 4,2, 2 | <b>Manual de Procedimiento Motor Eléctrico (MPME)</b> |
|--------|---|

La información se consolida en la etapa 2 según el cronograma de mantenimiento del 2015

Basados en la respectiva información de los manuales de procedimiento y con ayuda de la sección de ingeniería de carrocerías el sol se desarrolló un manual de procedimiento para el año 2015 el cual está organizado con ayuda del cronograma de producción y las ordenes de producción de la misma carrocera la cual pretende desarrollar la segunda etapa en 6 meses.

| <b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES</b>                                    |   |         |         |          |          |  |          |
|---|---|---------|---------|----------|----------|--|----------|
| <b>PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-9610</b> |   |         |         |          |          |  |          |
| ITEM  | DESCRIPCION ACTIVIDAD                     | TP(Hrs) | TR(Hrs) | ENERO    |          |  |          |
|   |   |         |         | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3   | SEMANA 4 |
| 1   | <b>Mantenimiento Freno (MFZ)</b>          | 5       |         |          |          | <b>(O.T)-<br/>(TEC)-<br/>(ADM)-<br/>(AR)-(ANR)</b> |          |
| 2   | <b>Mantenimiento Balancín (MB)</b>        | 5,5     |         |          |          |  |          |
| 3   | <b>Mantenimiento Caja Reductora (MCR)</b> | 18      |         |          |          |  |          |
| 4   | <b>Mantenimiento Clutch (MC)</b>          | 8       |         |          |          |  |          |

|    |  |     |  |  |  |  |
|----|--|-----|--|--|--|--|
| 5  | Mantenimiento Transmisión (MT)         | 5   |  |  |  |  |
| 6  | Mantenimiento Pisador Material (MPM)   | 3   |  |  |  |  |
| 7  | Mantenimiento Motor Eléctrico (MME)    | -   |  |  |  |  |
| 8  | Mantenimiento Tope Trasero (MTT)       | 4   |  |  |  |  |
| 9  | Mantenimiento Mesa (MM)                | 3,5 |  |  |  |  |
| 10 | Mantenimiento Tablero de control (MTC) | -   |  |  |  |  |

| SIMBOLOGIA |                           |
|------------|---------------------------|
| (O.T)      | ORDEN DE TRABAJO          |
| (TEC.)     | TECNICO DE MANTENIMIENTO  |
| (ADM)      | AYUDANTE DE MANTENIMIENTO |
| (AR)       | ACTIVIDAD REALIZADA       |
| (ANR)      | ACTIVIDAD NO REALIZADA    |
| (TR)       | TIEMPO REAL               |
| (TP)       | TIEMPO PROGRAMADO         |

FIGURA - 25 Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes ENERO

| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES                                     |                             |         |         |  |          |          |          |
|---|-----------------------------|---------|---------|--|----------|----------|----------|
| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-9610 |                             |         |         |  |          |          |          |
| ITEM  | DESCRIPCION ACTIVIDAD       | TP(Hrs) | TR(Hrs) | FEBRERO                                      |          |          |          |
|   |                             |         |         | SEMANA 1                                     | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 |
| 1   | Mantenimiento Freno (MFZ)   | 5       |         |  |          |          |          |
| 2   | Mantenimiento Balancín (MB) | 5,5     |         | (O.T)-<br>(TEC)-<br>(ADM)-<br>(AR)-<br>(ANR) |          |          |          |

|    |  |     |  |  |  |  |  |
|----|--|-----|--|--|--|--|--|
| 3  | Mantenimiento Caja Reductora (MCR)     | 18  |  |  |  |  | (O.T)-<br>(TEC)-<br>(ADM)-<br>(AR)-<br>(ANR) |
| 4  | Mantenimiento Clutch (MC)              | 8   |  |  |  |  |  |
| 5  | Mantenimiento Transmisión (MT)         | 5   |  |  |  |  |  |
| 6  | Mantenimiento Pisador Material (MPM)   | 3   |  |  |  |  |  |
| 7  | Mantenimiento Motor Eléctrico (MME)    | -   |  |  |  |  |  |
| 8  | Mantenimiento Tope Trasero (MTT)       | 4   |  |  |  |  |  |
| 9  | Mantenimiento Mesa (MM)                | 3,5 |  |  |  |  |  |
| 10 | Mantenimiento Tablero de control (MTC) | -   |  |  |  |  |  |

| SIMBOLOGIA |                           |
|------------|---------------------------|
| (O.T)      | ORDEN DE TRABAJO          |
| (TEC.)     | TECNICO DE MANTENIMIENTO  |
| (ADM)      | AYUDANTE DE MANTENIMIENTO |
| (AR)       | ACTIVIDAD REALIZADA       |
| (ANR)      | ACTIVIDAD NO REALIZADA    |
| (TR)       | TIEMPO REAL               |
| (TP)       | TIEMPO PROGRAMADO         |

FIGURA - 26 Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes ENERO

| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES                                    |                       |         |         |          |          |          |          |
|--|-----------------------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|
| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-9610 |                       |         |         |          |          |          |          |
| ITEM   | DESCRIPCION ACTIVIDAD | TP(Hrs) | TR(Hrs) | MARZO    |          |          |          |
|  |                       |         |         | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 |
|  |                       |         |         |          |          |          |          |

|    |  |     |  |  |  |  |  |
|----|--|-----|--|--|--|--|--|
| 1  | Mantenimiento Freno (MFZ)              | 5   |  |  |  |  |  |
| 2  | Mantenimiento Balancín (MB)            | 5,5 |  |  |  |  |  |
| 3  | Mantenimiento Caja Reductora (MCR)     | 18  |  |  |  |  |  |
| 4  | Mantenimiento Clutch (MC)              | 8   |  |  | (O.T)-<br>(TEC)-<br>(ADM)-<br>(AR)-<br>(ANR) |  |  |
| 5  | Mantenimiento Transmisión (MT)         | 5   |  |  |  |  |  |
| 6  | Mantenimiento Pisador Material (MPM)   | 3   |  |  |  |  |  |
| 7  | Mantenimiento Motor Eléctrico (MME)    | -   |  |  |  |  |  |
| 8  | Mantenimiento Tope Trasero (MTT)       | 4   |  |  |  |  |  |
| 9  | Mantenimiento Mesa (MM)                | 3,5 |  |  |  |  |  |
| 10 | Mantenimiento Tablero de control (MTC) | -   |  |  |  |  |  |

| SIMBOLOGIA |                           |
|------------|---------------------------|
| (O.T)      | ORDEN DE TRABAJO          |
| (TEC.)     | TECNICO DE MANTENIMIENTO  |
| (ADM)      | AYUDANTE DE MANTENIMIENTO |
| (AR)       | ACTIVIDAD REALIZADA       |
| (ANR)      | ACTIVIDAD NO REALIZADA    |
| (TR)       | TIEMPO REAL               |
| (TP)       | TIEMPO PROGRAMADO         |

FIGURA - 27 Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes MARZO

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTIR DE SUBCONJUNTOS  
FUNCIONALES**

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE SUBCONJUNTOS  
FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-9610**

| ITEM | DESCRIPCION<br>ACTIVIDAD               | TP(Hrs) | TR(Hrs) | ABRIL  |             |             |  |
|------|--|---------|---------|--|-------------|-------------|--|
|      |  |         |         | SEMANA<br>1                                  | SEMANA<br>2 | SEMANA<br>3 | SEMANA<br>4                                  |
| 1    | Mantenimiento Freno (MFZ)              | 5       |         |  |             |             |  |
| 2    | Mantenimiento Balancín (MB)            | 5,5     |         |  |             |             |  |
| 3    | Mantenimiento Caja Reductora (MCR)     | 18      |         |  |             |             |  |
| 4    | Mantenimiento Clutch (MC)              | 8       |         |  |             |             |  |
| 5    | Mantenimiento Transmisión (MT)         | 5       |         | (O.T)-<br>(TEC)-<br>(ADM)-<br>(AR)-<br>(ANR) |             |             |  |
| 6    | Mantenimiento Pisador Material (MPM)   | 3       |         |  |             |             | (O.T)-<br>(TEC)-<br>(ADM)-<br>(AR)-<br>(ANR) |
| 7    | Mantenimiento Motor Eléctrico (MME)    | -       |         |  |             |             |  |
| 8    | Mantenimiento Tope Trasero (MTT)       | 4       |         |  |             |             |  |
| 9    | Mantenimiento Mesa (MM)                | 3,5     |         |  |             |             |  |
| 10   | Mantenimiento Tablero de control (MTC) | -       |         |  |             |             |  |

| SIMBOLOGIA |                           |
|------------|---------------------------|
| (O.T)      | ORDEN DE TRABAJO          |
| (TEC.)     | TECNICO DE MANTENIMIENTO  |
| (ADM)      | AYUDANTE DE MANTENIMIENTO |
| (AR)       | ACTIVIDAD REALIZADA       |
| (ANR)      | ACTIVIDAD NO REALIZADA    |
| (TR)       | TIEMPO REAL               |
| (TP)       | TIEMPO PROGRAMADO         |

FIGURA - 28 Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes ABRIL

| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES                                    |  |         |         |          |  |          |  |
|--|--|---------|---------|----------|--|----------|--|
| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-9610 |  |         |         |          |  |          |  |
| ITEM   | DESCRIPCION ACTIVIDAD                  | TP(Hrs) | TR(Hrs) | MAYO     |  |          |  |
|  |  |         |         | SEMANA 1 | SEMANA 2                                     | SEMANA 3 | SEMANA 4                                     |
| 1  | Mantenimiento Freno (MFZ)              | 5       |         |          |  |          |  |
| 2  | Mantenimiento Balancín (MB)            | 5,5     |         |          |  |          |  |
| 3  | Mantenimiento Caja Reductora (MCR)     | 18      |         |          |  |          |  |
| 4  | Mantenimiento Clutch (MC)              | 8       |         |          |  |          |  |
| 5  | Mantenimiento Transmisión (MT)         | 5       |         |          |  |          |  |
| 6  | Mantenimiento Pisador Material (MPM)   | 3       |         |          |  |          |  |
| 7  | Mantenimiento Motor Eléctrico (MME)    | -       |         |          | (O.T)-<br>(TEC)-<br>(ADM)-<br>(AR)-<br>(ANR) |          |  |
| 8  | Mantenimiento Tope Trasero (MTT)       | 4       |         |          |  |          | (O.T)-<br>(TEC)-<br>(ADM)-<br>(AR)-<br>(ANR) |
| 9  | Mantenimiento Mesa (MM)                | 3,5     |         |          |  |          |  |
| 10   | Mantenimiento Tablero de control (MTC) | -       |         |          |  |          |  |

| SIMBOLOGIA |                           |
|------------|---------------------------|
| (O.T)      | ORDEN DE TRABAJO          |
| (TEC.)     | TECNICO DE MANTENIMIENTO  |
| (ADM)      | AYUDANTE DE MANTENIMIENTO |
| (AR)       | ACTIVIDAD REALIZADA       |
| (ANR)      | ACTIVIDAD NO REALIZADA    |
| (TR)       | TIEMPO REAL               |
| (TP)       | TIEMPO PROGRAMADO         |

FIGURA- 29 Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes MAYO

| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES                                    |  |         |         |          |  |          |          |
|--|--|---------|---------|----------|--|----------|----------|
| PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-9610 |  |         |         |          |  |          |          |
| ITEM   | DESCRIPCION ACTIVIDAD                  | TP(Hrs) | TR(Hrs) | JUNIO    |  |          |          |
|  |  |         |         | SEMANA 1 | SEMANA 2                                     | SEMANA 3 | SEMANA 4 |
| 1  | Mantenimiento Freno (MFZ)              | 5       |         |          |  |          |          |
| 2  | Mantenimiento Balancín (MB)            | 5,5     |         |          |  |          |          |
| 3  | Mantenimiento Caja Reductora (MCR)     | 18      |         |          |  |          |          |
| 4  | Mantenimiento Clutch (MC)              | 8       |         |          |  |          |          |
| 5  | Mantenimiento Transmisión (MT)         | 5       |         |          |  |          |          |
| 6  | Mantenimiento Pisador Material (MPM)   | 3       |         |          |  |          |          |
| 7  | Mantenimiento Motor Eléctrico (MME)    | -       |         |          |  |          |          |
| 8  | Mantenimiento Tope Trasero (MTT)       | 4       |         |          |  |          |          |
| 9  | Mantenimiento Mesa (MM)                | 3,5     |         |          | (O.T)-<br>(TEC)-<br>(ADM)-<br>(AR)-<br>(ANR) |          |          |
| 10   | Mantenimiento Tablero de control (MTC) | -       |         |          | (O.T)-<br>(TEC)-<br>(ADM)-<br>(AR)-<br>(ANR) |          |          |

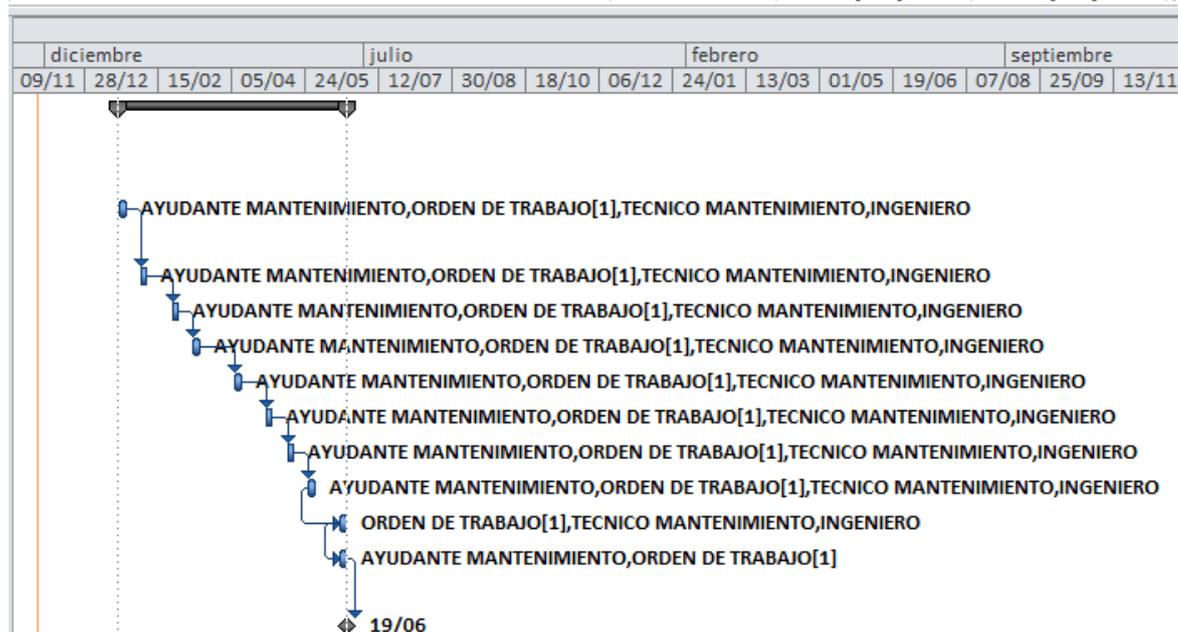
| SIMBOLOGIA |                           |
|------------|---------------------------|
| (O.T)      | ORDEN DE TRABAJO          |
| (TEC.)     | TECNICO DE MANTENIMIENTO  |
| (ADM)      | AYUDANTE DE MANTENIMIENTO |
| (AR)       | ACTIVIDAD REALIZADA       |
| (ANR)      | ACTIVIDAD NO REALIZADA    |
| (TR)       | TIEMPO REAL               |
| (TP)       | TIEMPO PROGRAMADO         |

FIGURA 30 Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes JUNIO

## CONOGRAMA 2015 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA CIZALLADORA FH-9610

Así mismo desarrollamos todo el programa en proyect para establecer fechas reales y tiempos dentro de la pasantía siguiente que se va a desarrollar en el primer semestre del 2015.

| Nombre de tarea  | Duración        | Comienzo            | Fin                 |
|--|-----------------|---------------------|---------------------|
| <b>PROGRAMA MANTENIMIENTO PREVENTIVO A PARTI DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES CIZALLADORA FH -9610 (2015)</b> | <b>110 días</b> | <b>lun 19/01/15</b> | <b>vie 19/06/15</b> |
| Mantenimiento Freno (MFZ)  | 5 días          | lun 19/01/15        | vie 23/01/15        |
| Mantenimiento Balancin (MB)  | 5 días          | lun 02/02/15        | vie 06/02/15        |
| Mantenimiento Caja Reductora (MCR)   | 5 días          | lun 23/02/15        | vie 27/02/15        |
| Mantenimiento Clutch (MC)  | 5 días          | lun 09/03/15        | vie 13/03/15        |
| Mantenimiento Transmisión (MT)   | 5 días          | lun 06/04/15        | vie 10/04/15        |
| Mantenimiento Pisador Material (MPM)   | 4 días          | lun 27/04/15        | jue 30/04/15        |
| Mantenimiento Motor Eléctrico (MME)  | 5 días          | lun 11/05/15        | vie 15/05/15        |
| Mantenimiento Tope Trasero (MTT)   | 5 días          | lun 25/05/15        | vie 29/05/15        |
| Mantenimiento Mesa (MM)  | 5 días          | lun 15/06/15        | vie 19/06/15        |
| Mantenimiento Tablero de control (MTC)   | 5 días          | lun 15/06/15        | vie 19/06/15        |
| FIN  | 0 días          | vie 19/06/15        | vie 19/06/15        |



**FIGURA – 31** Cronograma 2015 programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina cizalladora fh-9610

## **5. RECURSO GENTE**

Es importante concientizar al personal administrativo, operativo de mantenimiento y líderes de área que las actividades que se realizan en el mantenimiento preventivo de la maquina deben obtener un grado de responsabilidad muy grande ya que muchas operaciones de esta dependen de que la producción salga al día y cumplir los objetivos trazados.

## **6. PERSONAL OPERATIVO**

La inspección del equipo comienza por el operador de la maquina ya que es la persona que está capacitada y tiene conocimiento de cómo funciona esta, por lo cual puede llegar a detectar a tiempo cualquier irregularidad que se pueda presentar en el funcionamiento, es su deber operar la maquina de la manera adecuada y si se presenta cualquier falla avisar oportunamente al personal de mantenimiento para que estos hagan su debido procedimiento.

## **7. PERSONAL DE MANTENIMIENTO**

El personal de mantenimiento son los encargados de velar porque la maquina este en óptimas condiciones y siga el programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales y con esto lograr que se cumpla el tiempo de ciclo de vida de los equipos y piezas, evitando fallas prematuras o daños en la calidad del producto para así evitar mantenimientos correctivos los cuales pueden hacer una parada de producción muy alta evitando que se cumplan los objetivos trazados.

## **8. LÍDER DE EQUIPO DE MANTENIMIENTO**

El líder de mantenimiento tiene la responsabilidad de inspeccionar y verificar los procedimientos de mantenimiento que realiza su equipo de trabajo, por lo cual debe velar por que este tenga la herramienta adecuada para realizar los procedimientos que están programados como es el mantenimiento preventivo. También debe tener una muy buena comunicación con las demás áreas para tener dar a conocer el cronograma y las actividades a realizar que previamente están programadas.

## 9. MIS APORTES A LA EMPRESA

Al iniciar la pasantía se nos fue encargado de mejorar e implementar el área de mantenimiento en la empresa ya que esta área no había un control de los mantenimientos que se le realizaban a los equipos ni tampoco de las herramientas que se utilizaban.

### DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO ANTES

- En el almacén de mantenimiento no existía un inventario de la herramienta por lo cual era muy difícil controlar la salida y la entrada de la misma generando pérdidas en estas.  
De la misma manera no había un orden en el almacén y esto se prestaba para guardar herramienta dañada y de la misma manera cosas que no son necesarias lo cual generaba la acumulación de chatarra y trabajar en ese sitio era muy complicado ya que los procesos de reparación de la herramienta eléctrica y neumática eran muy demorados ya que no se sabía ni la ubicación de los repuestos ni los elementos que se necesitaban para ejecutar la operación de reparación.
- En la reparación de la herramienta eléctrica y neumática no se hacía un seguimiento de la cantidad de mantenimientos que se aplicaban en estas, a raíz de esto no se llevaba un control sobre su vida útil por lo cual no se podía determinar si el daño era por desgaste a través del tiempo o por mal uso de los operarios.
- No existía un control de la herramienta de la planta generando pérdidas de estas lo cual involucraba un gran costo para la empresa
- En este departamento existía una hoja de vida para cada máquina pero no se aplicaban ya que la información que se tenía no era actualizada y no brindaba lo necesario para la identificación de esta en la planta.  
También se encontraron formatos de diferentes actividades que se debían realizar en las máquinas y en la infraestructura de la planta pero no se utilizaban debido a que no eran actualizados y el personal no estaba capacitado para su uso ya que no tenían el conocimiento de cómo aplicarlo.
- Los mantenimientos que se realizaban a las maquinas eran correctivos ya que no existía una planeación o cronograma por lo cual no se tenía un control de costos ni tiempo de cada reparación generando pérdidas de tiempo en el proceso de producción por paradas de máquinas inesperadas.
- La reparación de la maquinaria en su mayoría se generaba a través de proveedores generando grandes costos para la empresa sin aprovechar los recursos humanos del departamento.

- En algunos puntos de la empresa se encontraron grandes cantidades de chatarra lo cual generaba perdida de espacio y dándole un mal aspecto a la empresa.
- El sistema neumático de la empresa estaba en un nivel de descuido muy grande ya que no se tenía un plano de la red neumática de la planta por lo cual el conocimiento del estado de la tubería, filtros o trampas de aire era muy poco.
- Todos los procesos de este departamento se llevaba a mano generando una cantidad de hojas y perdida de información por perdidas de las mismas

## DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO AHORA

- En la actualidad el departamento de mantenimiento cuenta con un inventario de la herramienta y maquinaria que existe en la empresa, esto fue posible por la creación de unos códigos los cuales nos permiten identificar y diferenciar las máquinas y herramientas de cada área de la empresa generando un orden y control total de estos elementos.

### CODIGOS INVENTARIO GENERAL

| <b>SECTOR</b>                   | <b>LETRA</b> |
|---------------------------------|--------------|
| SECTOR DE ALMACEN MANTTO        | A            |
| SECTOR DE CONTRATISTAS          | B            |
| SECTOR METALMECANICA            | C            |
| SECTOR DE SOLDADURA             | D            |
| SECTOR DE FIBRA                 | E            |
| SECTOR DE MADERAS               | F            |
| SECTOR DE PINTURAS              | G            |
| SECTOR DE ELECTRICIDAD          | H            |
| SECTOR DE TERMINACION Y ACABADO | I            |
| SECTOR DE TAPIZADORA            | J            |
| SECTOR DE ALMACEN GENERAL       | K            |
| SECTOR DE DECORACION            | L            |
| <b>ELEMENTOS</b>                |              |
| MAQUINAS                        | X            |
| HERRAMIENTAS DE ALMACEN MTTO    | Y            |
| HERRAMIENTA DE PLANTA           | Z            |

FIGURA – 32 Tabla códigos inventario general

La combinación de estos códigos y números nos permiten tener la plena identificación de estas máquinas y herramientas en la empresa un ejemplo es CODIGO: CX-0020 → Es una herramienta que se encuentra en el área de metalmecánica

Cada coordinador de área tiene un informe con la herramienta que posee todo su personal, el cual para evitar pérdidas de estas se marcó cada una de estas herramientas con los códigos respectivos para así tener un control total.

- En el almacén de mantenimiento se aplicaron las 5S generando un orden total en este, con esto se pudo obtener el orden y la ubicación exacta de la herramienta, los repuestos, los insumos y el espacio suficiente para poder trabajar con comodidad cada elemento para su reparación.

FOTO

A raíz de la aplicación de las 5S se pudo eliminar la chatarra del almacén y gran mayoría de la planta con lo cual se vendió esta y la plata fue destinada para la compra de nueva herramienta la cual fue destinada para cada departamento de la empresa.

- Con el inventario de la herramienta se pudo eliminar la pérdida de esta en la planta ya que con los códigos y el control generado por el departamento evita la pérdida de esta o en algunos casos robo.
- En la reparación de las herramientas se implementó un formato el cual permite identificar plenamente la procedencia de la herramienta, el estado en el que se encuentra, los daños que se identificaron, los repuestos que se usaron y también la cantidad de mantenimientos que fueron aplicados en esta, con esto se pudo hacer un estudio pleno sobre la vida útil de la herramienta y así también poder saber si el daño fue por mala manipulación de los operarios.
- La implementación de los nuevos formatos para las diferentes actividades de mantenimiento que se realizan en la planta fueron muy importantes ya que con estos pudimos generar un control total y programado de todas estas actividades haciendo que para los mecánicos sea más fácil ejecutarlas.

A continuación encontramos los códigos de los formatos




| REGISTROS DE MANTENIMIENTO |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| ITEM                       | REGISTRO  | CODIGO    |
| 1                          | Plan de mantenimiento preventivo                          | MT-P01-R1 |
| 2                          | Orden de mantenimiento                                    | MT-P01-R2 |
| 3                          | Hoja de vida de la maquinaria y equipos                   | MT-P01-R3 |
| 4                          | Rutinas mantenimiento preventivo de maquinaria            | MT-P01-R4 |
| 5                          | Rutinas mantenimiento preventivo de instalaciones físicas | MT-P01-R5 |
| 6                          | Mantenimiento correctivo                                  | MT-P01-R6 |
| 7                          | Préstamo de herramienta                                   | MT-P01-R7 |
| 8                          | Asignación de herramientas                                | MT-P01-R8 |
| 9                          | Mantenimiento de herramienta                              | MT-P01-R9 |

FIGURA – 33 Registros de mantenimiento

En la actualidad estos formatos se están aplicando para todas las actividades de la empresa por parte de mantenimiento, por lo cual tenemos un registro y seguimiento de cada actividad que se realizó y el tiempo que se demoró su ejecución.

Estos formatos se llevan digitalmente tanto por los mecánicos como por el ingeniero así se hace más fácil la archivación y el control de estos.

- Cada máquina de la empresa tiene una ficha técnica u/o hoja de vida la cual va a estar compuesta por nombre técnico, marca, serie, modelo, sistemas que maneja, ordenes de trabajo, planos, consigna de seguridad, elementos de seguridad que se deben utilizar para la manipulación de la misma y un código el cual va permitir identificarla en el inventario general de la planta.
- Por parte del enfoque que se le dio al sistema neumático de la empresa se generó un plano de la red neumática de la planta con este se identificó el estado de cada trampa, acoples y filtros de aire con lo cual se generó un proyecto para la renovación de la red así mejorar la calidad de aire y la vida útil de la herramienta neumática.
- Se dictaron a los técnicos de mantenimiento capacitaciones sobre el trabajo en equipo y como utilizar las diferentes herramientas digitales (formatos) para así dejar todo proceso optimo y de gran calidad

El departamento de mantenimiento se ha actualizado de tal manera que todo el registro y controles se hacen de manera digital.

## 10. CONCLUSIONES

A partir de los conocimientos adquiridos es importante dar a conocer y entender lo que se realizó en esta pasantía que aparte de montar un buen programa de mantenimiento preventivo es tener sentido de pertenencia no solo con el área de mantenimiento si no con la empresa ya que lo que se hace con responsabilidad y agrado en su mayoría las cosas salen bien y podemos dar crédito de eso con este trabajo.

El enfoque que se le ha dado a recuperar el departamento de mantenimiento a partir de este programa es muy importante ya que, el solo hecho de tener una base de datos de la maquina tan detallado y un manual de procedimiento ayuda no solo al operario quien la manipula, sino que está al nivel que cualquier personal de la empresa este en la capacidad de entenderlo y pueda estar pendiente del proceso.

El éxito de esta primera etapa del proyecto no solo depende de las personas que están involucradas directamente en su ejecución si no también a las diferentes áreas de la empresa para que este sea un trabajo en equipo con esto se evitan conflictos que puedan dañar los procesos y evitar que se llegue al objetivo.

Ahora que la primera etapa del proyecto está en marcha es nuestro deber supervisar y garantizar que la segunda etapa se lleve a cabo ya que de esta depende la continuidad al programa de mantenimiento a partir de subconjuntos funcionales porque es rectificar toda la base de datos a partir de la práctica.

Se logró la implementación de la primera etapa ya que nuestro aporte es muy importante porque es el inicio de un gran proyecto el cual tiene un gran alcance no solo a nivel académico si no profesional.

## LISTA DE IMÁGENES.

- FIGURA - 1** Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina cizalladora fh-9610
- FIGURA - 2** Cronograma 2014 programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina cizalladora fh-9610.
- FIGURA - 3** Plano de planta CARROCERIAS EL SOL
- FIGURA - 4** Fotografía Vista Frontal (Cizalladora Ref. FH 96-10).
- FIGURA - 5** Fotografía Vista Posterior (Cizalladora Ref. FH 96-10)
- FIGURA - 6** Fotografía Vista Lateral Derecho (Cizalladora Ref. FH 96-10)
- FIGURA - 7** Fotografía Vista Lateral Izquierdo (Cizalladora Ref. FH 96-10)
- FIGURA - 8** Ficha técnica cizalladora
- FIGURA - 9** Subconjunto Mecánico Freno (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-FZ-00))
- FIGURA - 10** Subconjunto Mecánico Caja Reductora (Cizalladora Ref. FH 96-10-(SM-CR-00)).
- FIGURA - 11** Subconjunto Mecánico Tope Trasero (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TT-00))
- FIGURA - 12** Subconjunto Mecánico Pisador Material (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-PM-00))
- FIGURA - 13** Subconjunto Mecánico Clutch (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-CU-00))
- FIGURA - 14** Subconjunto Mecánico Mesa (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-MA-00))
- FIGURA - 15** Subconjunto Mecánico Balancín (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-BA-00))
- FIGURA - 16** Subconjunto Mecánico Transmisión (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SM-TM-00))
- FIGURA - 17** Subconjunto Eléctrico Tablero de control (Cizalladora Ref. FH 96-10 (SE-TC-00))
- FIGURA - 18** Subconjunto Eléctrico Motor eléctrico (Cizalladora Ref. FH96-10 (SE-ME-00))
- FIGURA - 19** Manual de Procedimiento Freno (MPFZ)
- FIGURA - 20** Manual de Procedimiento Caja Reductora (MPCR)
- FIGURA - 21** Manual de Procedimiento Tope Trasero (MPTT)
- FIGURA - 22** Manual de Procedimiento Pisador Material (MPPM).
- FIGURA - 23** Manual de Procedimiento Clutch (MPC)
- FIGURA - 24** Manual de Procedimiento Transmisión (MPT)
- FIGURA - 25** Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes ENERO
- FIGURA - 26** Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes FEBRERO
- FIGURA - 27** Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes MARZO
- FIGURA - 28** Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes ABRIL
- FIGURA - 29** Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes MAYO

- FIGURA - 30** Programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina CIZALLADORA FH-9610 mes JUNIO
- FIGURA - 31** Cronograma 2015 programa de mantenimiento preventivo a partir de subconjuntos funcionales para la maquina cizalladora fh-9610
- FIGURA - 32** Tabla códigos inventario general
- FIGURA - 33** Registros de mantenimiento

## CONTENIDO

| TEMA:   | PÁGINA |
|---|--------|
| - INTRODUCCION.   | -5-    |
| - OBJETIVO GENERAL.   | -6-    |
| - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.  | -6-    |
| - JUSTIFICACION.  | -7-    |
| - DESARROLLO DE LA PASANTIA.  | -8-    |
| - PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  | -8-    |
| - CONOGRAMA 2014 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO                                 | -9-    |
| - CONOGRAMA 2014 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO                                 | -10-   |
| - PLANO DE PLANTA CARROCERIAS EL SOL  | -11-   |
| - FOTOGRAFÍA DEL EQUIPO (CIZALLADORA REF. FH 96-10).                                  | -12-   |
| - FOTOGRAFÍA DEL EQUIPO (CIZALLADORA REF. FH 96-10).                                  | -13-   |
| - CARACTERIZACIÓN DE LA CIZALLADORA FH-9610.  | -14-   |
| - SUBCONJUNTO MECÁNICO<br>FRENO (CIZALLADORA REF. FH 96-10-(SM-FZ-00)                 | -15-   |
| - SUBCONJUNTO MECÁNICO<br>CAJA REDUCTORA (CIZALLADORA REF. FH 96-10-(SM-CR-00)        | -16-   |
| - SUBCONJUNTO MECÁNICO<br>TOPE TRASERO (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-TT-00)).        | -18-   |
| - SUBCONJUNTO MECÁNICO<br>PISADOR MATERIAL (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-PM-00)).    | -19-   |
| - SUBCONJUNTO MECÁNICO<br>CLUTCH (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-CU-00)).              | -20-   |
| - SUBCONJUNTO MECÁNICO<br>BALANCÍN (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-BA-00)).            | -21-   |
| - SUBCONJUNTO MECÁNICO<br>TRANSMISIÓN (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-TM-00))          | -22-   |
| - SUBCONJUNTO ELECTRICO<br>TABLERO DE CONTROL (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SE-TC-00))  | -23-   |
| - SUBCONJUNTO ELECTRICO<br>MOTOR ELÉCTRICO (CIZALLADORA REF. FH96-10 (SE-ME-00)).     | -24-   |
| - MANUAL DE PROCEDIMIENTO<br>FRENO (CIZALLADORA REF. FH 96-10-(SM-FZ-00)              | -25-   |
| - MAUAL DE PROCEDIMIENTO<br>CAJA REDUCTORA (CIZALLADORA REF. FH 96-10-(SM-CR-00)      | -27-   |
| - MANUAL DE PROCEDIMIENTO<br>TOPE TRASERO (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-TT-00))      | -30-   |
| - MANUAL DE PROCEDIMIENTO<br>PISADOR MATERIAL (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-PM-00)). |        |
| - MANUAL DE PROCEDIMIENTO<br>CLUTCH (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-CU-00)).           | -31-   |

|  |      |
|--|------|
| - MANUAL DE PROCEDIMIENTO<br>BALANCÍN (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-BA-00)).  | -32- |
| - MANUAL DE PROCEDIMIENTO<br>TRANSMISIÓN (CIZALLADORA REF. FH 96-10 (SM-TM-00)).   | -33- |
| - PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE<br>SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA<br>CIZALLADORA FH-9610 ENERO           | -34- |
| - PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE<br>SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA<br>CIZALLADORA FH-9610 FEBRERO         | -35- |
| - PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE<br>SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA<br>CIZALLADORA FH-9610 MARZO           | -36- |
| - PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE<br>SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA<br>CIZALLADORA FH-9610 ABRIL           | -37- |
| - PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE<br>SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA<br>CIZALLADORA FH-9610 MAYO.           | -38- |
| - PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO APARTIR DE<br>SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA<br>CIZALLADORA FH-9610 JUNIO.          | -39- |
| - CONOGRAMA 2015 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO<br>APARTIR DE SUBCONJUNTOS FUNCIONALES PARA LA MAQUINA<br>CIZALLADORA FH-9610. | -41- |
| - RECURSO DE GENTE   | -42- |
| - PERSONAL OPERATIVO   | -42- |
| - PERSONAL MANTENIMIENTO   | -42- |
| - LÍDER DE EQUIPO DE MANTENIMIENTO   | -42- |
| - MIS APORTES A LA EMPRESA.  | -43- |
| - CONCLUSIONES.  | -47- |
| - LISTA DE IMÁGENES.   | -48- |