

COSTEO DE HERRAMIENTAS PARA CENTROS DE SERVICIO TÉCNICO  
AUTORIZADOS POR LA ENSAMBLADORA AKT MOTOS

DIEGO ALEJANDRO ARBOLEDA ZAPATA  
JUAN GUILLERMO RESTREPO ESCOBAR

UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA  
MEDELLÍN  
2009

COSTEO DE HERRAMIENTAS PARA CENTROS DE SERVICIO TÉCNICO  
AUTORIZADOS POR LA ENSAMBLADORA AKT MOTOS

DIEGO ALEJANDRO ARBOLEDA ZAPATA  
JUAN GUILLERMO RESTREPO ESCOBAR

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO  
MECÁNICO

ASESORA PROYECTO  
CLAUDIA JANETH GÓMEZ DAVID

UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA  
MEDELLÍN  
2009

## CONTENIDO

|  | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN .....   | 10   |
| 1. ANTECEDENTES .....  | 11   |
| 2. JUSTIFICACIÓN .....   | 12   |
| 3. OBJETIVOS .....   | 13   |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL .....   | 13   |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....  | 13   |
| 3.2.1 Objetivo 1 .....   | 13   |
| 3.2.2 Objetivo 2 .....   | 13   |
| 3.2.3 Objetivo 3 .....   | 13   |
| 3.2.4 Objetivo 4 .....   | 13   |
| 3.2.5 Objetivo 5 .....   | 14   |
| 4. KIT HERRAMIENTAS PARA CENTRO DE SERVICIO TECNICO<br>AUTORIZADOS POR AKT MOTOS ..... | 15   |
| 4.1 HERRAMIENTA ESPECIALIZADA .....  | 16   |
| 4.1.1 Extractor de volante. ....   | 16   |
| 4.1.2 Extractor de rodamiento externo. ....  | 16   |
| 4.1.3 Extractor de Retenedores. ....   | 16   |
| 4.1.4 Extractor de piñón primario ATV 250 F. ....                                      | 16   |
| 4.1.5 Sostenedor de volante. ....  | 17   |
| 4.1.6 Sostenedor de Clutch. ....   | 17   |
| 4.1.7 Instalador de cunas de dirección. ....   | 17   |

|   |    |
|---|----|
| 4.1.8 Despinador de cadena.....   | 17 |
| 4.1.9 Prensa de válvulas.....   | 17 |
| 4.1.10 Extractor Pasador Pistón. ....   | 18 |
| 4.1.11 Llave de dirección. ....   | 18 |
| 4.1.12 Copa Torre AK 125SL, AK 125 TT, AK 110, AK 235R.....                   | 18 |
| 4.1.13 Instalador de Balineras. ....  | 18 |
| 4.2 PROCESO SELECCIÓN PROVEEDOR HERRAMIENTA<br>ESPECIALIZADA.....             | 20 |
| 4.3 HERRAMIENTA BASICA.....   | 23 |
| 4.3.1 Juego de copas cuadrante 1/2" (12-30 mm.). ....                         | 23 |
| 4.3.2 Juego de copas cuadrante 3/8" (6-23 mm. ....                            | 23 |
| 4.3.3 Juego de copas Largas.....  | 23 |
| 4.3.4 Juego de llaves mixtas (Boca fija y Estrella) 14 unid 7-24, 30 mm. .... | 23 |
| 4.3.5 Cortafrío.....  | 24 |
| 4.3.6 Pinzas.....   | 24 |
| 4.3.7 Alicate.....  | 24 |
| 4.3.8 Alicate Ajustable 2 posiciones.....                                     | 24 |
| 4.3.9 Pinzas Pin Candado Normales. ....                                       | 24 |
| 4.3.10 Pinzas Pin Candado Normales (contraria).....                           | 25 |
| 4.3.11 Hombre Solo.....   | 25 |
| 4.3.12 Pico de Loro.....  | 25 |
| 4.3.13 Destornilladores.....  | 25 |
| 4.3.14 Destornillador de Impacto.....   | 25 |
| 4.3.15 Perillero Pala.....  | 26 |
| 4.3.16 Perillero Estrella.....  | 26 |

|   |    |
|---|----|
| 4.3.17 Tees Hexágonas o Bristol 2-10 mm. ....                         | 26 |
| 4.3.18 Llave Hexágona o Bristol 2-10 mm. ....                         | 26 |
| 4.3.19 Tee Copa 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17 mm. ....                    | 26 |
| 4.3.20 Copa Bujía 18 mm, 5/8", 13/16" ....                            | 26 |
| 4.3.21 Martillo de Goma.....  | 27 |
| 4.3.22 Martillo de Pasta. ....  | 27 |
| 4.3.23 Martillo de Metal.....   | 27 |
| 4.3.24 Juego de Galgas 0,038-0,0889 mm.....                           | 27 |
| 4.3.25 Pistola Para Soplar. ....                                      | 28 |
| 4.3.26 Brocha.....  | 28 |
| 4.3.27 Espátula. ....   | 28 |
| 4.3.28 Aceitera.....  | 28 |
| 4.3.29 Adaptadores de Ratche ( 3/8" a 1/4", 3/8" a 1/2"). ....        | 28 |
| 4.3.30 Multímetro o Chequeador de Corriente.....                      | 29 |
| 4.3.31 Centro punto. ....   | 29 |
| 4.3.32 Cincel.....  | 29 |
| 4.3.33 Torquímetro.....   | 29 |
| 4.3.34 Medidor de compresión.....                                     | 30 |
| 4.3.35 Hombre solo de cadena. ....                                    | 30 |
| 4.3.36 Taladro de mano.....   | 30 |
| 4.3.37 Juego de limas.....  | 30 |
| 4.3.38 Pistola neumática de impacto 3/8. ....                         | 30 |
| 4.3.39 Probeta para 1000 ml.....                                      | 31 |
| 4.3.40 Juego de brocas para lámina.....                               | 31 |
| 4.3.41 Juego de machuelos y tarrajas 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17 mm. .... | 31 |

|  |    |
|--|----|
| 4.4 PROCESO SELECCIÓN PROVEEDOR HERRAMIENTA BASICA ..... | 32 |
| 4.5 OTROS ACCESORIOS .....                               | 43 |
| 5. IDENTIFICACION DE MATERIALES .....                    | 44 |
| 6. CONCLUSIONES .....                                    | 47 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA.....                                     | 48 |

## LISTA DE FIGURAS

|   | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Listado herramienta especializada ..... | 19   |

## LISTA DE TABLAS

|  | Pág. |
|--|------|
| Tabla 1. Cotizaciones nacionales herramienta especializada .....   | 21   |
| Tabla 2. Comparación cotizaciones de todos los proveedores .....   | 33   |
| Tabla 3. Matriz DOFA, todos los proveedores .....  | 35   |
| Tabla 4. Comparación, en igualdad de productos, proveedores nacionales.....                              | 36   |
| Tabla 5. Comparación, en igualdad de productos, proveedor más barato y<br>H.C .....                      | 36   |
| Tabla 6. Comparación, en igualdad de productos, proveedor más barato y<br>JJ S.A .....                   | 37   |
| Tabla 7. Matriz DOFA, proveedores nacionales.....  | 38   |
| Tabla 8. Comparación, en igualdad de productos, todos los proveedores.....                               | 39   |
| Tabla 9. Comparación, en igualdad de productos, proveedor nacional más<br>barato y proveedor chino ..... | 39   |
| Tabla 10. Matriz DOFA, proveedor china.....  | 40   |
| Tabla 11. Precios más baratos de cada producto por proveedores<br>nacionales .....                       | 41   |
| Tabla 12. Accesorios complementarios .....   | 43   |

## ANEXOS

|  | Pág. |
|--|------|
| Anexo 1 Manual de uso de herramienta especializada ..... | 49   |
| Anexo 2 Planos Herramienta especializada .....           | 69   |

## INTRODUCCIÓN

Los Centros de Servicio Técnico –CST- autorizados por la ensambladora AKT Motos tienen instrumentos con los cuales realizan las operaciones de mantenimiento y reparación de las motocicletas. No obstante, en algunos casos no cuentan con las herramientas adecuadas y/o suficientes para llevar a cabo los procedimientos necesarios y pertinentes en tales medios de transporte. Por esta razón la ensambladora ha creado una lista de herramientas las cuales deben ser puestas a disposición de los CST.

Este proyecto pretende realizar la modelación geométrica y los planos de las herramientas especializadas, mostrar los materiales adecuados, identificar el proveedor que tenga la mejor relación costo-calidad para la fabricación de dichos instrumentos; la cotización de las herramientas también se debe hacer con aquellas que son de tipo comercial.

Este trabajo es de carácter descriptivo. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, particularidades y perfiles importantes de fenómenos que se sometan a un análisis, midiendo aspectos, dimensiones o componentes de estos<sup>1</sup>. Igualmente, es posible hablar de un proyecto prospectivo en la medida en que se propone la implementación de una serie de instrumentos mecánicos en la totalidad de los CST adscritos a la ensambladora antes mencionada, dado que hasta ahora no se ha logrado una estandarización de las herramientas que ellos utilizan.

---

<sup>1</sup>HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto *et al.* Metodología de la Investigación. 3 ed. México : McGraw-Hill, 1991. p. 117-119.

## 1. ANTECEDENTES

La empresa AKT motos para el año 2009 cuenta con más de 200 centros de servicio autorizados en todo el país para la prestación de servicios de garantías y reparaciones de todas sus motocicletas, los cuales a su vez deben contar con la suficiente herramienta para el arme y desarme de las mismas. Estos talleres cuentan hoy en día con una herramienta básica como juego de copas, alicates, martillos, destornilladores, entre otros, sin embargo para desarrollar otras labores mas especializadas de reparaciones en sus motocicletas se cuenta con herramientas fabricadas en centros de maquinado o simplemente materiales o elementos que ayuden a la labor.

Debido al crecimiento positivo y el posicionamiento de la empresa en el mercado nacional, nace la necesidad de exigir que aquellos centros de servicio que en la actualidad estén prestando los servicios de mecánica para AKT motos y así mismo aquellos que quieran pertenecer a este grupo tengan la suficiente herramienta comercial y especializada que cumpla con unos estándares de calidad y funcionalidad para desarrollar un excelente servicio técnico hacia sus clientes.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto nace de la necesidad evidenciada por la ensambladora AKT Motos de mejorar y controlar las actividades que se realizan dentro de los CST autorizados, ya que éstos son los encargados de mantener en buen funcionamiento el producto de la empresa y, por consiguiente, trabajan con el objetivo, aunque no principal, de conservar la imagen positiva de la ensambladora al satisfacer o no las demandas de los clientes. Por tal razón, es de utilidad plantear proyectos encaminados al logro de una unificación de los procesos allí realizados.

Las herramientas y procedimientos utilizados en los CST adscritos a la ensambladora AKT para el mantenimiento y reparación de las motocicletas deben ser estandarizados, lo cual, le permite a ésta tener un mayor control sobre las actividades que se lleven a cabo. Esto posibilita una mejor atención en calidad al usuario, en la medida en que, al conocer los procesos, la ensambladora puede brindar un mejor respaldo al capacitar -a quienes deben realizar las intervenciones mecánicas- en el uso generalizado y óptimo de recursos, que procure mayores niveles de eficiencia y eficacia y, por lo tanto, una mayor efectividad.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los tipos de herramientas que se deben utilizar en los CST, para realizar la modelación y cotización de aquellas que se desean unificar en todos los centros autorizados por la ensambladora.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

##### 3.2.1 Objetivo 1

Identificar el proveedor que tenga la mejor relación costo-calidad para la fabricación y ventas de las herramientas especializadas, así como las de tipo comercial. Nivel uno – conocimiento.

##### 3.2.2 Objetivo 2

Mostrar los materiales adecuados para la fabricación de dichas herramientas. Nivel dos – comprender.

##### 3.2.3 Objetivo 3

Realizar el diseño y los planos de las herramientas especializadas para fabricarlas y estandarizar los procesos en los CST autorizados por la ensambladora AKT Motos. Nivel tres – aplicar.

##### 3.2.4 Objetivo 4

Realizar un costeo de todas aquellas herramientas necesarias para un centro de servicio técnico. Nivel tres – aplicar.

### 3.2.5 Objetivo 5

Comparar los datos obtenidos para el proceso de la elaboración de la herramienta con los datos de éstas en el mercado nacional, de este modo tomar decisiones con respecto a la viabilidad del proyecto. Nivel 4-analizar.

#### 4. KIT HERRAMIENTAS PARA CENTRO DE SERVICIO TECNICO AUTORIZADOS POR AKT MOTOS

Las herramientas utilizadas actualmente para realizar las operaciones de reparación y mantenimiento a las motocicletas son seleccionadas por los técnicos de los CST dentro de los elementos que ellos tienen a su alcance, esto implica que en muchos casos se utilicen instrumentos que no son adecuados para los procedimientos que se requieran hacer, lo cual conlleva a un incremento de tiempo para realizar una actividad, desgaste en las piezas implicadas en el proceso, mayor esfuerzo por parte de los operarios, disminución en la calidad del trabajo y mayores probabilidades de incurrir en errores, entre otras.

Esto se debe principalmente a la falta de información y de recursos económicos para que los CST puedan contar con las herramientas para realizar cada una de las actividades de mantenimiento a las motocicletas, es por esto que se ve la necesidad de crear un conjunto de herramientas para ser utilizadas por todos los CST autorizados de manera que se puedan unificar los conceptos, procedimientos, tiempos y manuales de reparación de las motocicletas para así mejorar la calidad del servicio allí realizado.

## 4.1 HERRAMIENTA ESPECIALIZADA.

### 4.1.1 Extractor de volante.

Herramienta útil cuando necesitamos realizar un desensamble de la volante, ya que mediante un tornillo empujador se puede obtener el retiro de esta de una manera segura y sin necesidad de recurrir a algún golpe.

### 4.1.2 Extractor de rodamiento externo.

Con este extractor se logra realizar un retiro de las balineras mas limpio, sin necesidad de recurrir a los golpes, evitando así que se le ocasione algún daño a la pista que alberga el rodamiento.

### 4.1.3 Extractor de Retenedores.

Con esta herramienta se extraen fácilmente los retenedores ya que se utiliza una extracción por medio del apalancamiento. Podemos contar además con un apoyo corredizo que consiste en un buje desplazable que se puede ajustar a la distancia necesaria. Adicionalmente el buje desplazable cuenta con dos bujes de nylon que evitan el deterioro de las piezas cuando se realice el apalancamiento.

### 4.1.4 Extractor de piñón primario ATV 250 F.

Este extractor esta formado por varias piezas como lo vemos en la figura 1, contamos con un buje (A) que es el que alberga todos los componentes, otro buje dividido en 2 (B) el cual por uno de sus extremos sujetara el piñón primario y por el otro el buje (C) que en su extremo viene roscado para ensamblar el eje (D) por medio del cual se dará un golpe y halara el piñón. Esta herramienta también puede ser utilizada para extraer volantes, haciendo uso del eje [D].

#### 4.1.5 Sostenedor de volante.

Este sostenedor nos ayuda a realizar el desmontaje de la volante de una manera mas fácil, solo necesitamos introducir la volante en el sostenedor y se le da tensión por medio del tornillo que se observa en la ilustración, hasta que lo tengamos bien asegurado, posteriormente se procede al desmonte de la volante utilizando el extractor antes mencionado.

#### 4.1.6 Sostenedor de Clutch.

Este sostenedor nos ayuda a realizar el desmontaje de la manzana del clutch. Las uñas que se pueden observar en la ilustración son las que se introducirán en las ranuras de la manzana del clutch para poderla sostener y realizar el desmontaje.

#### 4.1.7 Instalador de cunas de dirección.

Esta herramienta es utilizada para instalar las cunas en su correcta posición, y de una forma alineada. Habitualmente este procedimiento se realiza golpeando las cunas lado a lado, ocasionando daños en la pista del canuto ya que muchas veces entran atravesadas. Normalmente, con esta herramienta nos evitamos estos golpes ya que se puede utilizar un buje empujador el cual ejercerá una presión constante y uniforme sobre las cunas.

#### 4.1.8 Despinador de cadena.

La manera más fácil de realizar un corte de cadena lo brinda este despinador, el cual extrae de una manera muy fácil el pin de sujeción de los eslabones, evitando golpes de cincel por ejemplo.

#### 4.1.9 Prensa de válvulas.

Esta prensa nos ayuda a instalar o a desinstalar las válvulas de una manera segura y sin daños posteriores. Se ejerce una presión constante que es la que

nos ayuda a instalar o a soltar los pines y posteriormente hacer el montaje o desmontaje necesario.

#### 4.1.10 Extractor Pasador Pistón.

Con este extractor se retira el bulón del pistón, esto con el fin de no ejercerle ninguna fuerza a la biela que no sea en el sentido de trabajo normal. Para utilizar esta herramienta, se debe ubicar el eje en el interior del bulón. Luego se debe instalar uno de los bujes con el diámetro adecuado y asegurado por una tuerca. Una vez se tenga el buje instalado, es necesario retirar el bulón por medio del tornillo que se tiene al lado opuesto del sujetador.

#### 4.1.11 Llave de dirección.

Con esta herramienta se puede dar apriete o tensión a la tuerca castillo que se encuentra debajo de la horquilla superior de la dirección de una forma adecuada. Así se evita el uso del destornillador y el martillo que posteriormente pueden ocasionar daños a la tuerca castillo.

#### 4.1.12 Copa Torre AK 125SL, AK 125 TT, AK 110, AK 235R.

Con esta copa torre se puede realizar el desmontaje del filtro centrífugo que posee una tuerca especial con 4 pequeñas entradas rectangulares.

#### 4.1.13 Instalador de Balineras.

Con este instalador nos ahorramos los golpes de más y así se aseguramos la vida útil a las pistas que van a albergar los rodamientos, solo en necesario darle tensión al tornillo y de esta manera se va contemplando el ensamble de los rodamientos en la carcaza.

Figura 1. Listado herramienta especializada



#### 4.2 PROCESO SELECCIÓN PROVEEDOR HERRAMIENTA ESPECIALIZADA.

Cabe anotar que este tipo de herramienta es de fabricación por un personal muy selecto, ya que el número de unidades necesitadas por la ensambladora es muy reducido lo que hace que en el mercado nacional los que estén dispuestos a realizar este tipo de trabajo y en las condiciones necesarias sean pocos.

Además la frecuencia con que estas se piden es en periodos largos, esto también es un factor altamente influyente porque para los fabricantes no es rentable realizar moldes, conseguir piezas, implementar nuevos procesos, buscar proveedores de materia prima y demás elementos que implicarían el maquinado de estas piezas; el proveedor seleccionado debería estar dispuesto a fabricar un Kit completo o gran cantidad de estos, según la demanda.

Los diferentes fabricantes que se tuvieron en cuenta para la cotización de las herramientas seleccionadas se elijen según la calidad de su trabajo y experiencia en el medio.

Una vez entregadas las cotizaciones se compararon varios aspectos como lo son:

Tiempo de entrega, calidad de la fabricación, costo por Kit de herramientas, experiencia en el maquinado de estas piezas, entre otras.

Tabla 1. Cotizaciones nacionales herramienta especializada

| <b>COTIZACION HERRAMIENTA ESPECIALIZADA</b> |  |                        |                 |
|---|--|------------------------|-----------------|
| <b>PIEZA</b>                                |  | <b>COSTO-PROVEEDOR</b> |                 |
|   |  | <b>SIV</b>             | <b>AVM</b>      |
| 1   | Extractor Volante 3 usos                 | \$ 50.000,00           | \$ 80.000,00    |
| 2   | Extractor rodamiento externo             | \$ 110.000,00          | \$ 190.000,00   |
| 3   | Extractor Retenedores                    | \$ 50.000,00           | \$ 90.000,00    |
| 4   | Juego Extractor Piñón Primario ATV 250 F | \$ 250.000,00          | \$ 105.000,00   |
| 5   | Sostenedor Volante                       | \$ 60.000,00           | \$ 100.000,00   |
| 6   | Sostenedor de Clutch                     | \$ 60.000,00           | \$ 85.000,00    |
| 7   | Instalador Cunas de Dirección            | \$ 40.000,00           | \$ 70.000,00    |
| 8   | Despinador Cadena                        | \$ 110.000,00          | \$ 60.000,00    |
| 9   | Prensa Válvulas                          | \$ 80.000,00           | \$ 95.000,00    |
| 10  | Extractor pasador Pistón                 | \$ 60.000,00           | \$ 105.000,00   |
| 11  | Llave de Dirección x 4                   | \$ 48.000,00           | \$ 55.000,00    |
| 12  | Copa Torres x 2                          | \$ 25.000,00           | \$ 55.000,00    |
| 13  | Instalador de Balineras                  | \$ 25.000,00           | \$ 50.000,00    |
|   | SUBTOTAL                                 | \$ 968.000,00          | \$ 1.140.000,00 |
|   | IVA                                      | \$ 154.880,00          | \$ 182.400,00   |
|   | TOTAL                                    | \$ 1.122.880,00        | \$ 1.322.400,00 |

Al analizar los posibles proveedores de la herramienta especializada, se identifica que por pieza individual los precios pueden variar notablemente, pero lo que se busca es que el mismo fabricante realice el kit completo con el fin de tener un nivel de calidad igual en todas las piezas y de igual forma la facilidad de entrega de estas a la ensambladora ya que esto ayuda a tener mayor control y reducir costos de transporte.

La fabricación de estas piezas también es planteada a un proveedor extranjero (GALMAR), el cual es fabricante de marcas como Yamaha, Honda, y Dafra, sin embargo para el caso de la ensambladora AKT motos la propuesta no es aceptada como se requiere de acuerdo a los planos. Este fabricante realiza un conjunto de herramientas que es distribuido en su totalidad en Suramérica, esto hace que el volumen de distribución sea muy alto, en caso contrario a lo que se presentaría con una única distribución de ventas para Colombia.

La opción brindada por Galmar consiste en un juego de herramienta especializada tal como el que distribuyen para Honda, pero este tiene un costo muy elevado el cual es de 1870 dólares, sin incluir el costo de envío, además con esta alternativa no se estarían cubriendo a cabalidad las necesidades que se tienen para la reparación y mantenimiento de las motocicletas.

Por lo expuesto anteriormente se recomienda el proveedor Servicios Industriales Vásquez ( SIV ),este cumple los requisitos para llevar a cabo la fabricación de la herramienta especializada, además es fabricante de la herramienta que usan ensambladoras como Yamaha y Auteco lo cual da muestra del conocimiento y respaldo que puede brindar una vez se lleve a cabo dicho proyecto. El proveedor asegura mantener el precio especificado en la cotización No. 0017 para la fabricación de 1 a 5 juegos, si la cantidad aumenta se podría llegar a un descuento de hasta el 10 %.

### 4.3 HERRAMIENTA BASICA.

#### 4.3.1 Juego de copas cuadrante 1/2" (12-30 mm.).

Este juego de herramienta facilita las actividades que necesiten cierta velocidad, una de las virtudes de los ratches consiste en que no se debe reubicar la copa a la hora se apretar o desapretar en cada ciclo, también se cuenta con un juego de extensiones según la necesidad de alcance.

Los juegos de copas de cuadrante de 1/2" se utilizan básicamente para realizar trabajos en donde es necesario aplicar grandes torques.

#### 4.3.2 Juego de copas cuadrante 3/8" (6-23 mm.

Los juegos de copas de cuadrante 3/8" se utilizan para el trabajo convencional. Para el correcto funcionamiento del centro de servicio técnico se debe tener al menos un juego de copas cuadrante 3/8" por mecánico.

#### 4.3.3 Juego de copas Largas.

Estas copas se utilizan para apretar o desapretar tuercas que se encuentren alojadas en tornillos que por su longitud no permiten que la copa convencional las alcance. Un ejemplo de esto pueden ser los espárragos o las bujías. El centro de servicio técnico debe tener al menos un juego de copas largas para su correcto funcionamiento

#### 4.3.4 Juego de llaves mixtas (Boca fija y Estrella) 14 unid 7-24, 30 mm.

Las llaves mixtas cumplen 2 funciones importantes. Cuando se utiliza el extremo de estrella se logra tener una unión mas segura entre llave y la cabeza del tornillo o tuerca, en esta función se puede apretar o desapretar en primera instancia. Cuando se utiliza el extremo boca fija generalmente no se generara tanta fuerza en la herramienta hacia tuercas o tornillos.

#### 4.3.5 Cortafrío.

El cortafrío generalmente sirve para realizar trabajos eléctricos, o cuando se necesite cortar alambres o cable eléctricos. Se debe tener al menos un cortafrío por mecánico.

#### 4.3.6 Pinzas.

Las pinzas se utilizan para sujetar elementos que no necesiten demasiada presión en el momento de trabajo. Además cuenta con una sección más delgada en la punta para acceder fácilmente a lugares estrechos. Se debe tener al menos unas pinzas por mecánico.

#### 4.3.7 Alicates.

El alicate cumple la función de una sujeción mas precisa y fuerte en comparación a las pinzas por su área de contacto, también cuenta con una pequeña sección de corte en la parte interna de la bisagra. Se debe tener al menos un alicate por mecánico.

#### 4.3.8 Alicates Ajustables 2 posiciones.

El alicate ajustable de dos posiciones brinda la posibilidad de tener dos puntos de sujeción que permiten expandir el área de agarre según los diámetros de trabajo. Se debe tener al menos un alicate ajustable de dos posiciones por mecánico.

#### 4.3.9 Pinzas Pin Candado Normales.

Se utilizan para retirar pines candado ubicados normalmente en los extremos de los ejes tanto internos como externos y de apertura normal. Se debe tener al menos unas pinzas por mecánico.

#### 4.3.10 Pinzas Pin Candado Normales (contraria).

Se utilizan para retirar pines candado ubicados normalmente en los extremos de los ejes tanto internos como externos y de apertura contraria. Se debe tener al menos unas pinzas por mecánico.

#### 4.3.11 Hombre Solo.

Se usa a la hora de ejercer altas presiones como lo son sujeciones de piezas ya que nos brinda la posibilidad de ajustar su rango de agarre por medio de un tornillo ubicado en la parte inferior del brazo de apriete. Este permite seleccionar el diámetro de trabajo. El otro brazo articulado se cierra con un efectivo agarre gracias a sus puntas dentadas. Se debe tener al menos un hombre solo por mecánico.

#### 4.3.12 Pico de Loro.

Ofrece diferentes puntos de sujeción por medio de una guía dentada en su brazo de apriete para proporcionar una mayor extensión de agarre, esta herramienta no es para sujeciones fijas como el hombre solo sino que se necesita de una presión manual constante. Se debe tener al menos un pico de loro por mecánico.

#### 4.3.13 Destornilladores.

Se utilizan para apretar o desapretar toda clase de tornillos que posean cabeza tipo estrella o pala.

#### 4.3.14 Destornillador de Impacto.

Se utiliza básicamente para soltar o desapretar tornillos que se encuentren pegados sea por óxido o cualquier agente sellante (Loctite) se utiliza mediante un impacto proporcionado por un martillo. Se debe tener un destornillador de este tipo por mecánico.

#### 4.3.15 Perillero Pala.

Ofrecen la facilidad de llegar a los tornillos de cabezas más pequeñas y espacios reducidos como lo es el tornillo calibrador de aire de los carburadores. Se debe tener un destornillador de este tipo por mecánico.

#### 4.3.16 Perillero Estrella.

Ofrecen la facilidad de llegar a los tornillos de cabezas más pequeñas y espacios reducidos como lo es el tornillo calibrador de aire de los carburadores. Se debe tener un destornillador de este tipo por mecánico.

#### 4.3.17 Tees Hexágonas o Bristol 2-10 mm.

Este juego de herramienta facilita las actividades que necesiten cierta velocidad y generalmente son utilizadas para acceder lugares de difícil acceso. Se debe tener un juego por mecánico.

#### 4.3.18 Llave Hexágona o Bristol 2-10 mm.

Se pueden trabajar por las dos puntas según el torque que se desee transmitir. Se debe tener un juego por mecánico.

#### 4.3.19 Tee Copa 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17 mm.

Este juego de herramienta facilita las actividades que necesiten cierta velocidad, esta se obtiene ya que no se debe reubicar la copa a la hora se apretar o desapretar. Se debe tener un juego por mecánico.

#### 4.3.20 Copa Bujía 18 mm, 5/8", 13/16".

Herramienta usada para remover la bujía de la motocicleta cuando se desee realizar un chequeo o inspección de la misma. Para la AK 125 SL, 125 TT, 200 SM, 235 R, Carguero, ATV 250 F y 200 R se debe utilizar la copa bujía de 18 mm. Para la AK 110, 125 Flex y ATV 110 se debe utilizar la copa bujía de 5/8".

Por ultimo la copa bujía de 13/16” deberá ser utilizada para la AK 100 S. Cada mecánico del taller debe tener estas tres copas.

#### 4.3.21 Martillo de Goma.

Este martillo es utilizado para amortiguar un poco los impactos ejercidos sobre cualquier elemento, con el objetivo de no propiciar cambios estéticos o deformaciones al elemento. Cada mecánico del taller debe tener un martillo en su juego de herramientas.

#### 4.3.22 Martillo de Pasta.

Son utilizados para dar golpes suaves donde sea necesario proteger la forma y la estética de la pieza que se está ajustando por ejemplo carcazas, instalación de balineras, etc. Cada mecánico del taller debe tener un martillo en su juego de herramientas

#### 4.3.23 Martillo de Metal.

Es una herramienta utilizada para golpear un objetivo, causando su desplazamiento. Su uso más común es para clavar, calzar partes o desinstalar partes defectuosas que no necesitan conservar su estética o funcionalidad. Cada mecánico del taller debe tener un martillo en su juego de herramientas.

#### 4.3.24 Juego de Galgas 0,038-0,0889 mm.

Herramienta muy importante a la hora de definir o comprobar tolerancias estrechas en elementos internos del motor, como lo son válvulas en motores 4T o ajuste de cigüeñales 2T o 4T, etc. Manejan varias medidas para que el usuario se ajuste según la necesidad de las especificaciones técnicas brindadas por el fabricante. Cada mecánico debe tener al menos un juego de galgas.

#### 4.3.25 Pistola Para Soplar.

Como su nombre lo dice se utiliza para soplar el área de trabajo para limpiar y/o secar, es de muy fácil uso ya que se instala mediante un acople rápido a la red neumática. Cada mecánico debe tener en su juego de herramientas una pistola para soplar

#### 4.3.26 Brocha.

Se usan habitualmente para lavar piezas, cuando estamos haciendo mantenimiento como lo es lavado de balineras, carcazas, piñonearía, etc. Se debe tener una brocha por mecánico.

#### 4.3.27 Espátula.

El uso de esta es para remover empaques que los tenemos pegados en carcazas, también nos ayuda a verificar fisuras en carcazas o tanques. Cada mecánico debe tener una espátula en su juego de herramientas.

#### 4.3.28 Aceitera.

Excelente elemento a la hora de un mantenimiento preventivo como lo es aceitar la cadena, lubricación de guayas en general, el armado de la cabeza de fuerza, lubricación de herramientas de perforación, etc. Se debe tener al menos una herramienta de este estilo por mecánico.

#### 4.3.29 Adaptadores de Ratche ( 3/8" a 1/4", 3/8" a 1/2").

Estos adaptadores nos ayudan convertir las copas de trabajo con ratche, dado que no contemos con ratche's de todos los cuadrantes, así se lograra dar un mejor uso a la herramienta. Se debe tener al menos un juego de este estilo por mecánico.

#### 4.3.30 Multímetro o Chequeador de Corriente.

Un multímetro, a veces también denominado polímetro o tester, es un instrumento de medida que ofrece la posibilidad de medir distintas magnitudes en el mismo aparato. Las más comunes son las de voltímetro, amperímetro y ohmetro. Es utilizado frecuentemente por personal en toda la gama de electrónica y electricidad.

Existen algunos modelos que incorporan además funciones tales como los comprobadores de resistencia para verificar continuidad en los circuitos. El CST debe tener como mínimo un Multímetro.

#### 4.3.31 Centro punto.

Especial para marcar o iniciar orificios, perforaciones en superficies demasiado lisas, como carcasas, platinas, etc., como podemos ver, se cuenta con varias puntas, esto según con el calibre que se necesite trabajar a la hora de la perforación. El CST debe contar con al menos un juego de centro puntos.

#### 4.3.32 Cíncel.

Logra cumplir la función de la espátula pero en espacios mas reducidos, también puede cumplir funciones de centro punto, puede ayudar a retirar empaques de centro motor cuando se encuentran muy pegado. Además le damos el uso de desdoblar lanas pinadoras, etc. El CST debe contar con al menos un juego de cinceles

#### 4.3.33 Torquímetro.

Se pueden encontrar en varios estilos en el mercado pero todos nos brindan el mismo beneficio, brindando la certeza de la fuerza aplicada en tornillos o tuercas que manejan ciertas unidades de apriete establecidas por el fabricante de la pieza sobre las que estemos trabajando. El CST debe contar con al menos un torquímetro.

#### 4.3.34 Medidor de compresión.

Con este equipo se puede identificar posibles deficiencias por falta o exceso de compresión en la cabeza de fuerza que pueden ser ocasionadas por alguna falencia en el motor. Este equipo usualmente se conecta en el alojamiento de la bujía y contiene varios tipos de acoples para los diferentes tipos de bujías. El CST debe tener al menos un medidor de compresión.

#### 4.3.35 Hombre solo de cadena.

Con este podemos abarcar un diámetro más grande de trabajo, usualmente se usa en el cambio de filtros y/o sujetar volantes pero tiene un sin número de funciones. El CST debe tener al menos un hombre solo de cadena

#### 4.3.36 Taladro de mano.

Permiten realizar agujeros de pequeño diámetro y sobre varios tipos de materiales. Básicamente tienen un motor en cuyo eje se acopla el porta brocas y son presionadas en su fase de trabajo con la fuerza del operario que las maneja. Pueden tener una sola o varias velocidades de giro, esta depende del modelo de taladro. El CST debe poseer al menos un taladro de este estilo.

#### 4.3.37 Juego de limas.

Juego de herramienta para darle acabados especiales ha ciertas superficies en las cuales necesiten un perfecto ajuste, estas vienen con varios acabados y ángulos de ataque de trabajo bajo las cuales se puede ir brindando una mejor superficie. El CST debe tener al menos un juego de esta herramienta.

#### 4.3.38 Pistola neumática de impacto 3/8.

El juego de herramienta neumática nos brinda la agilidad necesaria para realizar reparaciones en el menor tiempo posible, además es muy eficiente a la hora de soltar o apretar tuercas de seguridad. Cada mecánico del CST debe dotar a sus mecánicos con una pistola neumática.

#### 4.3.39 Probeta para 1000 ml.

Elemento necesario para realizar un trabajo garantizado en cuanto a los niveles estipulados por el fabricante en ciertos elementos que necesiten una cantidad determinada de fluido como el aceite de la suspensión delantera de la motocicleta o el aceite del motor.

#### 4.3.40 Juego de brocas para lámina.

Las brocas tienen diferente geometría dependiendo de la finalidad con que hayan sido fabricadas. Diseñadas específicamente para quitar material y formar, por lo general, un orificio o una cavidad cilíndrica, la intención en su diseño incluye la velocidad con que el material ha de ser removido y la dureza del material. El CST debe contener al menos un juego de brocas.

#### 4.3.41 Juego de machuelos y tarrajas 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17 mm.

Herramienta especial para rectificar o elaborar roscas internas o externas, esta operación se debe realizar con sumo cuidado dado que cuando nos encontramos una rosca en mal estado se puede dificultar el inicio del proceso de rectificado de esta.

Realizamos el uso de machuelo cuando necesitamos corregir una rosca interna, sea en una platina o en una tuerca soldada y se realiza el uso de la tarraja cuando se busca corregir la rosca de un tornillo o eje el cual cuente con una unión roscada. El CST debe poseer al menos un juego de machuelos y tarrajas.

#### 4.4 PROCESO SELECCIÓN PROVEEDOR HERRAMIENTA BASICA

Las herramientas descritas anteriormente son clasificadas como básicas, lo cual indica que su fabricación, material y uso sean aspectos que ya están altamente estandarizados en el medio industrial, esto hace que sus precios se encuentren en un nivel muy parejo en todos los distribuidores a nivel nacional.

En este caso lo que marcaría la diferencia es la cantidad de piezas que se compran por parte de la ensambladora, ya que basados en esto, los distribuidores pueden ofrecer mayores descuentos para la consecución de las herramientas.

Es indudable que el cambio en la composición de los materiales de las herramientas hace que varíe ostensiblemente el precio de estas, por lo cual se ha hecho una investigación de proveedores externos como lo son CRAFTSMAN (Estados Unidos) y Shanghai Chrome Tools (China), los cuales permiten realizar un análisis con el costo de comprar las herramientas en Colombia y el hecho de importarlas a nuestro país, además se tiene un comparativo con dos empresas donde varía altamente la calidad de los productos.

Los productos ofrecidos por los proveedores no cumplen la totalidad de los que son requeridos por la ensambladora, esto se debe a los diferentes sectores de mercado a los que ellos están dirigidos.

Para realizar el análisis de las diferentes cotizaciones adquiridas con los proveedores se procede de la siguiente manera:

1. Se hace una comparación general de todas las cotizaciones con el fin de tener una recopilación de los productos que ellos tienen.

- Se realiza una comparación variando el número de proveedores para analizar las diferencias que entre ellos se presenta y poder tener mayores argumentos y evidencias a la hora de llegar a una conclusión.

Los proveedores que se consultaron son los siguientes:

THOREFE (Colombia)

HOME CENTER (Colombia)

JJ S.A (Colombia)

SHANGHAI CRHOME TOOLS (China)

CRAFTSMAN (Estados Unidos)

Tabla 2. Comparación cotizaciones de todos los proveedores

| DESCRIPCION EN ESPAÑOL  | THOREFE | HOME CENTER | JJ S.A. | SHANGHAI CRHOME TOOLS | CRAFTSMAN |
|---|---------|-------------|---------|-----------------------|-----------|
| Juego de copas cuadrante 1/2" ,12-30mm.                           | 372.443 |             | 215.065 | 46.020                |           |
| Juego de copas cuadrante 3/8" ,6-22 mm                            | 187.790 | 249.900     | 374.000 | 42.042                |           |
| Juego de copas Largas cuadrante 3/8" ,10-19mm                     | 57.566  |             |         | 21.450                | 38.981    |
| Juego de llaves mixtas (Boca fija y Estrella) 14 unid 7-24, 30 mm | 159.552 | 199.900     | 130.005 | 23.400                | 155.981   |
| Cortafrío   |         | 59.900      | 17.421  | 2.067                 |           |
| Pinzas  | 54.329  |             | 15.636  | 2.087                 |           |
| Alicate   |         |             | 30.220  | 2.886                 | 54.581    |
| Alicate Ajustable 2 posiciones                                    | 24.303  | 18.900      |         | 1.989                 | 0         |
| Pinzas Pin Candado Normales x 2                                   | 40.838  |             |         | 2.243                 | 29.231    |
| Hombre Solo   | 22.550  | 22.900      | 18.374  | 5.109                 |           |
| Pico de Loro  | 20.610  |             | 19.803  | 4.349                 | 52.631    |
| Destornillador de Pala Punta 1 , Largo 4" (Medio)                 | 7.870   |             |         |                       |           |
| Destornillador de Pala Punta 2 ,Largo 4" (Medio)                  | 7.383   |             |         |                       |           |
| Destornillador de Pala Punta 2, Largo 6" (Largo)                  | 9.459   |             |         |                       |           |
| Destornillador de Pala Punta 3, Largo 6" (Largo)                  | 9.587   |             |         |                       |           |
| Destornillador de Estrella Punta, 1 Largo 4" (Medio)              | 6.408   |             |         |                       |           |

| DESCRIPCION EN ESPAÑOL  | THOREFE          | HOME CENTER    | JJ S.A.          | SHANGHAI CRHOME TOOLS | CRAFTSMAN      |
|---|------------------|----------------|------------------|-----------------------|----------------|
| Destornillador de Estrella Punta, 3 Largo 6" (Largo)          | 12.971           |                |                  |                       |                |
| Juego de destornilladores                                     | 74.665           | 69.900         |                  |                       | 19.481         |
| Destornillador de Impacto                                     | 26.910           | 23.900         | 19.467           |                       |                |
| Perillero Pala  | 3.150            | 3.100          | 3.867            |                       |                |
| Perillero Estrella  | 4.140            | 4.600          | 4.599            |                       |                |
| Tees Hexágonas o Bristol , 2-10 mm                            |                  | 22.900         | 215.335          |                       |                |
| Llave Hexágona o Bristol , 2-10 mm                            | 20.455           | 19.900         | 16.667           | 3.237                 |                |
| Martillo de Goma (1 lb )                                      | 34.235           | 17.900         | 8.363            | 1.560                 | 19.481         |
| Martillo de Pasta   | 22.102           |                | 9.584            | 3.803                 | 42.881         |
| Martillo de Metal (1.5 lb)                                    |                  |                |                  | 4.349                 |                |
| Juego de Galgas 0,038-0,0889 mm.                              | 11.376           | 17.900         | 54.400           | 1.307                 |                |
| Pistola Para Soplar   |                  | 27.900         | 14.133           | 2.106                 |                |
| Aceitera  | 10.175           | 11.900         | 7.467            | 4.037                 |                |
| Adaptadores de Ratche, 3/8" a 1/4", 3/8" a 1/2" , 1/2" a 3/8" | 15.000           |                | 14.700           | 2.340                 |                |
| Multímetro o Chequeador de Corriente                          |                  |                | 65.233           | 8.093                 |                |
| Centro punto  |                  | 14.900         |                  |                       |                |
| Torquimetro   | 884.398          |                |                  | 29.250                | 136.481        |
| Medidor de compresión   |                  |                | 294.667          |                       |                |
| Medidor de revoluciones                                       |                  |                |                  | 47.093                |                |
| Hombre solo de cadena   |                  |                | 141.027          | 10.043                |                |
| Taladro de mano   | 133.295          |                | 248.187          |                       |                |
| Remachadora   | 15.120           |                | 43.403           |                       |                |
| Juego de limas  | 31.000           | 41.900         | 53.000           | 8.093                 |                |
| Pistola neumática de impacto 3/8                              | 440.073          |                |                  | 21.060                |                |
| Probeta para 1000 ml  |                  |                |                  | 11.369                |                |
| Pistola para soldar estaño                                    |                  |                | 141.743          | 10.238                |                |
| Juego de brocas para lámina                                   | 9.424            |                | 56.266           | 15.756                |                |
| Juego de machuelos y tarrajas 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17 mm      | 83.000           |                |                  | 65.033                | 194.981        |
| Prensa de Mesa 5"   | 144.000          |                | 314.000          | 42.120                |                |
| Esmeril   | 136.490          |                | 171.733          | 29.250                |                |
| Bancos para desarmar motores                                  |                  |                |                  | 101.400               |                |
| Bancos para motocicletas                                      |                  |                | 226.800          | 624.000               |                |
| Sillas para mecánicos   |                  |                | 146.667          | 29.933                |                |
| <b>TOTAL COTIZACION</b>                                       | <b>3.100.353</b> | <b>828.200</b> | <b>6.591.832</b> | <b>1.706.855</b>      | <b>744.705</b> |

Tabla 3. Matriz DOFA, todos los proveedores

| FORTALEZAS   | DEBILIDADES   | OPORTUNIDADES   | AMENAZAS   |
|--|---|---|--|
| Identificación clara de los productos ofrecidos  | No todos los proveedores tienen la totalidad de los productos buscados, por lo cual no se puede hacer una comparación general                                 | Proveedores como Thorefe pueden ofrecer un descuento de hasta el 35 %,según el número de piezas a comprar                                   | Con los proveedores externos se pueden presentar grandes cambios en los precios debido a la variación del valor del dólar  |
| Comparación de la cantidad de piezas que pueden ofrecer los proveedores y lo que esto implica en un contrato a gran escala | Algunos de los productos ofrecidos por los fabricantes no son de disponibilidad inmediata, lo cual implicaría un tiempo de demora en la entrega de las piezas | Se tienen los precios ofrecidos por los demás proveedores, lo cual brinda una base que permita entrar a negociar descuentos con estos       | Si se toma una decisión a la ligera basados solamente en uno o dos productos que son de precio muy bajo, se estaría perdiendo la posibilidad de obtener grandes descuentos en la totalidad de las piezas |
| Identificación de variación de precios según la calidad del producto y punto de venta del proveedor                        |   | Se puede apreciar la gran diferencia de precios existentes con el proveedor chino, lo que incrementaría el costo de estas es el transporte. |  |

A continuación se realiza una comparación detallada entre los diferentes proveedores consultados a nivel nacional, se hace una diferenciación al comparar uno a uno para encontrar las diferencias de precios existentes entre ellos.

Tabla 4. Comparación, en igualdad de productos, proveedores nacionales

| DESCRIPCION EN ESPAÑOL  | THOREFE              | HOME CENTER          | JJ S.A.              |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|
| Juego de copas cuadrante 3/8" ,6-22 mm                            | \$ 187.789,50        | \$ 207.858,00        | \$ 374.000,00        |
| Juego de llaves mixtas (Boca fija y Estrella) 14 unid 7-24, 30 mm | \$ 203.896,80        | \$ 176.500,00        | \$ 130.005,00        |
| Pinzas  | \$ 54.328,50         | \$ 57.813,50         | \$ 63.277,00         |
| Hombre Solo   | \$ 22.549,50         | \$ 17.791,00         | \$ 18.374,00         |
| Destornillador de Impacto   | \$ 26.910,00         | \$ 23.900,00         | \$ 19.467,00         |
| Perillero Pala  | \$ 3.150,00          | \$ 3.100,00          | \$ 3.867,00          |
| Perillero Estrella  | \$ 4.140,00          | \$ 4.600,00          | \$ 4.599,00          |
| Llave Hexágona o Bristol , 2-10 mm                                | \$ 20.455,20         | \$ 16.663,00         | \$ 16.667,00         |
| Martillo de Goma ( 1 libra )                                      | \$ 34.235,00         | \$ 16.340,00         | \$ 8.363,00          |
| Juego de Galgas 0,038-0,0889 mm.                                  | \$ 11.376,00         | \$ 16.593,50         | \$ 54.400,00         |
| Aceitera  | \$ 10.174,50         | \$ 7.863,50          | \$ 7.467,00          |
| Juego de limas  | \$ 31.000,00         | \$ 33.807,50         | \$ 53.000,00         |
| <b>TOTAL COTIZACION</b>   | <b>\$ 610.005,00</b> | <b>\$ 582.830,00</b> | <b>\$ 753.486,00</b> |

Tabla 5. Comparación, en igualdad de productos, proveedor más barato y H.C

| DESCRIPCION EN ESPAÑOL  | THOREFE              | HOME CENTER          |
|---|----------------------|----------------------|
| Juego de copas cuadrante 3/8" ,6-22 mm                            | \$ 187.789,50        | \$ 249.900,00        |
| Juego de llaves mixtas (Boca fija y Estrella) 14 unid 7-24, 30 mm | \$ 159.552,00        | \$ 199.900,00        |
| Alicate Ajustable 2 posiciones                                    | \$ 24.302,70         | \$ 18.900,00         |
| Hombre Solo   | \$ 22.549,50         | \$ 22.900,00         |
| Juego de destornilladores   | \$ 74.664,90         | \$ 69.900,00         |
| Destornillador de Impacto   | \$ 26.910,00         | \$ 23.900,00         |
| Perillero Pala  | \$ 3.150,00          | \$ 3.100,00          |
| Perillero Estrella  | \$ 4.140,00          | \$ 4.600,00          |
| Llave Hexágona o Bristol , 2-10 mm                                | \$ 20.455,20         | \$ 19.900,00         |
| Martillo de Goma ( 1 libra )                                      | \$ 34.235,00         | \$ 17.900,00         |
| Juego de Galgas 0,038-0,0889 mm.                                  | \$ 11.376,00         | \$ 17.900,00         |
| Aceitera  | \$ 10.174,50         | \$ 11.900,00         |
| Juego de limas  | \$ 31.000,00         | \$ 41.900,00         |
| <b>TOTAL COTIZACION</b>   | <b>\$ 610.299,30</b> | <b>\$ 702.600,00</b> |

Tabla 6. Comparación, en igualdad de productos, proveedor más barato y JJ S.A

| DESCRIPCION EN ESPAÑOL  | THOREFE                | JJ S.A.                |
|---|------------------------|------------------------|
| Juego de copas cuadrante 1/2" ,12-30 mm.                          | \$ 372.442,50          | \$ 215.065,00          |
| Juego de copas cuadrante 3/8" ,6-22 mm                            | \$ 187.789,50          | \$ 374.000,00          |
| Juego de llaves mixtas (Boca fija y Estrella) 14 unid 7-24, 30 mm | \$ 159.552,00          | \$ 130.005,00          |
| Pinzas  | \$ 54.328,50           | \$ 59.900,00           |
| Hombre Solo   | \$ 22.549,50           | \$ 18.374,00           |
| Pico de Loro  | \$ 20.610,00           | \$ 19.803,00           |
| Destornillador de Impacto   | \$ 26.910,00           | \$ 19.467,00           |
| Perillero Pala  | \$ 3.150,00            | \$ 3.867,00            |
| Perillero Estrella  | \$ 4.140,00            | \$ 4.599,00            |
| Llave Hexágona o Bristol , 2-10 m                                 | \$ 20.455,20           | \$ 16.667,00           |
| Martillo de Goma ( 1 libra )                                      | \$ 34.235,00           | \$ 8.363,00            |
| Martillo de Pasta   | \$ 22.102,00           | \$ 9.584,00            |
| Juego de Galgas 0,038-0,0889 mm.                                  | \$ 11.376,00           | \$ 54.400,00           |
| Aceitera  | \$ 10.174,50           | \$ 7.467,00            |
| Adaptadores de Ratche,3/8" a 1/4",3/8" a 1/2" ,1/2" a 3/8"        | \$ 15.000,00           | \$ 14.700,00           |
| Taladro de mano   | \$ 133.295,45          | \$ 248.187,00          |
| Remachadora   | \$ 15.120,00           | \$ 43.403,00           |
| Juego de limas  | \$ 31.000,00           | \$ 53.000,00           |
| Juego de brocas para lámina                                       | \$ 9.424,00            | \$ 56.266,00           |
| Prensa de Mesa 5"   | \$ 144.000,00          | \$ 314.000,00          |
| Esmeril   | \$ 136.490,40          | \$ 171.733,00          |
| <b>TOTAL COTIZACION</b>   | <b>\$ 1.434.144,55</b> | <b>\$ 1.842.850,00</b> |

Tabla 7. Matriz DOFA, proveedores nacionales

| FORTALEZAS  | DEBILIDADES  | OPORTUNIDADES   | AMENAZAS   |
|---|--|---|--|
| <p>Los productos que tienen en común los proveedores nacionales son los de mayor importancia para un Centro de Servicio</p>   | <p>Home Center aunque ofrece precios mas bajos en unos productos, al hacer una comparación con un numero mayor de piezas se puede ver que esta mucho mas alto con respecto a los otros proveedores.</p>  | <p>Se puede llegar a establecer un acuerdo con JJ S.A para que estos se encarguen de traer al mercado nacional las piezas que se están buscando y con las especificaciones dadas, esto ayudaría a reducir notablemente los precios del Kit de herramientas.</p> | <p>En caso de llegar a un acuerdo con algún distribuidor se saben tener políticas claras de venta, ya que si hay un incumplimiento por alguno de los involucrados, esto implicaría una parada en el proceso.</p> |
| <p>Es importante tener en cuenta que proveedores como Thorefe y JJ S.A pueden brindar una asesoría personalizada que ayuda a hacer una mejor elección de las piezas a comprar</p>   | <p>Los descuentos que ofrece Home Center sólo aplicarían para gran cantidad de piezas y estos solo serían de un máximo del 10 %.</p>   | <p>Según el descuento que den los proveedores se puede hacer la compra de las piezas a quien ofrezca el precio más bajo, sin importar que se tengan que manejar diferentes distribuidores.</p>  | <p>En caso de que un proveedor varíe el precio, esto afectará directamente el precio que de la ensambladora a los talleres</p>   |
| <p>Thorefe es un distribuidor autorizado de Stanley , por lo cual brinda una mejor asesoría a la hora de la compra y además la cantidad de productos que estos ofrecen es mucho mayor en relación a los demás proveedores</p> | <p>Los productos Ofrecidos por JJ S.A en su mayoría son inferiores en comparación a los otros proveedores, lo que hace que este sea más alto en la totalidad de las piezas, es que no tienen varias versiones de algunas piezas y las que ellos ofrecen tienen un costo muy elevada y sobrepasan las requeridas por la Ensambladora.</p> | <p>Al hacer una compra masiva a algún distribuidor se puede establecer un período de garantía alto, además se puede hacer un mayor control de la calidad de las piezas cuando el proveedor es uno sólo.</p>   | <p>La variación del dólar afecta el precio que manejan los proveedores, por lo cual a estos se les dificulta mantener el valor de las herramientas por un período largo de tiempo.</p>                           |
| <p>Al hacer la retroalimentación de los diferentes productos ofrecidos se pueden encontrar nuevas piezas que ayudan a mejorar el Kit de herramientas elegido por la ensambladora.</p>   | <p>Los proveedores en algunos casos no ofrecen descuentos ,aún cuando el número de piezas a comprar es alto</p>  |   |  |

Tabla 8. Comparación, en igualdad de productos, todos los proveedores

| DESCRIPCION EN ESPAÑOL  | THOREFE              | HOME CENTER          | JJ S.A.              | SHANGHAI CRHOME TOOLS |
|---|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| Jgo de copas cuadrante 3/8" 6-22 mm                               | \$ 187.789,50        | \$ 249.900,00        | \$ 374.000,00        | \$ 42.042,00          |
| Juego de llaves mixtas (Boca fija y Estrella) 14 unid 7-24, 30 mm | \$ 159.552,00        | \$ 199.900,00        | \$ 130.005,00        | \$ 23.400,00          |
| Hombre Solo   | \$ 22.549,50         | \$ 22.900,00         | \$ 18.374,00         | \$ 5.109,00           |
| Llave Hexágona o Bristol , 2-10 mm                                | \$ 20.455,20         | \$ 19.900,00         | \$ 16.667,00         | \$ 3.237,00           |
| Martillo de Goma ( 1 libra )                                      | \$ 34.235,00         | \$ 17.900,00         | \$ 8.363,00          | \$ 1.560,00           |
| Juego de Galgas 0,038-0,0889 mm.                                  | \$ 11.376,00         | \$ 17.900,00         | \$ 54.400,00         | \$ 1.306,50           |
| Aceitera  | \$ 10.174,50         | \$ 11.900,00         | \$ 7.467,00          | \$ 4.036,50           |
| Juego de limas  | \$ 31.000,00         | \$ 41.900,00         | \$ 53.000,00         | \$ 8.092,50           |
| <b>TOTAL COTIZACION</b>   | <b>\$ 477.131,70</b> | <b>\$ 582.200,00</b> | <b>\$ 662.276,00</b> | <b>\$ 88.783,50</b>   |

Tabla 9. Comparación, en igualdad de productos, proveedor nacional más barato y proveedor chino

| DESCRIPCION EN ESPAÑOL  | THOREFE                | SHANGHAI CRHOME TOOLS |
|---|------------------------|-----------------------|
| Juego de copas cuadrante 1/2" ,12-30 mm.                          | \$ 372.442,50          | \$ 46.020,00          |
| Juego de copas cuadrante 3/8" ,6-22 mm                            | \$ 187.789,50          | \$ 42.042,00          |
| Juego de copas Largas cuadrante 3/8",10-19mm                      | \$ 57.565,80           | \$ 21.450,00          |
| Juego de llaves mixtas (Boca fija y Estrella) 14 unid 7-24, 30 mm | \$ 159.552,00          | \$ 23.400,00          |
| Pinzas  | \$ 54.328,50           | \$ 2.086,50           |
| Alicate Ajustable 2 posiciones                                    | \$ 24.302,70           | \$ 1.989,00           |
| Pinzas Pin Candado Normales x 2                                   | \$ 40.837,50           | \$ 2.242,50           |
| Hombre Solo   | \$ 22.549,50           | \$ 5.109,00           |
| Pico de Loro  | \$ 20.610,00           | \$ 4.348,50           |
| Llave Hexágona o Bristol , 2-10 mm                                | \$ 20.455,20           | \$ 3.237,00           |
| Martillo de Goma ( 1 libra )                                      | \$ 34.235,00           | \$ 1.560,00           |
| Martillo de Pasta   | \$ 22.102,00           | \$ 3.802,50           |
| Juego de Galgas 0,038-0,0889 mm.                                  | \$ 11.376,00           | \$ 1.306,50           |
| Aceitera  | \$ 10.174,50           | \$ 4.036,50           |
| Adaptadores de Ratche,3/8" a 1/4",3/8" a 1/2" ,1/2" a 3/8"        | \$ 15.000,00           | \$ 2.340,00           |
| Torquimetro   | \$ 884.397,60          | \$ 29.250,00          |
| Juego de limas  | \$ 31.000,00           | \$ 8.092,50           |
| Pistola neumática de impacto 3/8                                  | \$ 440.073,00          | \$ 21.060,00          |
| Juego de brocas para lámina                                       | \$ 9.424,00            | \$ 15.756,00          |
| Juego de machuelos y tarrajas 5, 6, 8, 10, 12, 14, 17 mm.         | \$ 83.000,00           | \$ 65.032,50          |
| Prensa de Mesa 5"   | \$ 144.000,00          | \$ 42.120,00          |
| Esmeril   | \$ 136.490,40          | \$ 29.250,00          |
| <b>TOTAL COTIZACION</b>   | <b>\$ 2.781.705,70</b> | <b>\$ 375.531,00</b>  |

Tabla 10. Matriz DOFA, proveedor china

| FORTALEZAS   | DEBILIDADES   | OPORTUNIDADES  | AMENAZAS   |
|--|---|--|--|
| Los precios ofrecidos por Shanghai Chrome Tools son muy bajos en comparación con los demás proveedores   | Para que se puedan comprar las piezas al precio que ofrece Shanghai Chrome Tools se deben traer altas cantidades de estas, incluso más de las necesitadas.  | Aunque no se haga la compra con Shanghai Chrome Tools se puede buscar un proveedor Chino que brinde buen precio y calidad, pero se debe realizar una fase de testeo.   | Al hacer la compra a un proveedor Chino se puede dar el caso que las pruebas que anden para testeo sean de una calidad superior a las que envíen cuando se realice una producción en serie |
| Thorefe siendo un proveedor Colombiano brinda un precio muy asequible para nuestro mercado y lo más importante es que la herramienta que ellos distribuyen ya tiene una calidad comprobada | La calidad de las piezas del proveedor Chino no se puede saber inicialmente, ya que estas herramientas aún no se han usado antes en Colombia.   | Al obtener un Kit de Herramientas de procedencia China que sea de una calidad adecuada, se puede distribuir a las diferentes personas que trabajan con motocicletas a un muy buen precio, lo cual puede generar utilidades para la ensambladora. | Traer las piezas desde China implicaría correr el riesgo de lo que a esta le pueda suceder en el transporte.   |
| Si se desea realizar una compra de pocas unidades es mucho más económico hacerla con Thorefe debido a la calidad y precios que estos brindan   | En caso de hacer una compra al proveedor Chino se tendría un mayor tiempo de respuesta en el momento que se tenga que pedir un reproceso de algo, como por ejemplo tener que reportar una garantía. | En caso de hacer uso solamente del mercado nacional se puede hacer una compra dividida con el fin de tener de cada proveedor las herramientas con mejor relación costo-beneficio.  |  |

Por lo expuesto anteriormente, es recomendado realizar un buen paquete de herramientas básicas suministradas por THOREFE, teniendo presente que se cuenta con una excelente calidad y una marca reconocida en el mercado. De igual forma es necesario que la ensambladora tenga establecido un número de herramientas a solicitar para poder entrar a realizar un acuerdo comercial en el cual se definan todos los aspectos que se requieren en la compra.

Respecto al análisis de la herramienta china, se observa que este proveedor ofrece un amplio portafolio de productos al precio mas bajo, el aspecto

fundamental a tener en cuenta es la calidad que estos tengan, en este caso esto se podría dejar para otra posible fase del proyecto la cual consiste en traer muestras para ser evaluadas bajo condiciones de uso durante un periodo de tiempo de prueba.

El proveedor de Estados Unidos ofrece la herramienta más adecuada en cuanto a calidad, por lo cual el precio de venta de esta es muy elevado y además se sumaría el costo de importación. Es por esto que para este caso no se cree conveniente contar con esta cotización en el momento de realizar una posible compra.

La figura 12 muestra la combinación de la herramienta básica y el proveedor que la ofrece a un mejor precio teniendo en cuenta que ambos manejan la misma marca para este caso.

En caso de realizar la compra de esta manera se debe tener en cuenta por parte de AKT diferentes aspectos como lo son el difícil manejo de identificación de cada herramienta con su respectivo proveedor para casos de posibles garantías.

Tabla 11. Precios más baratos de cada producto por proveedores nacionales

| DESCRIPCION EN ESPAÑOL  | PRECIO        | PROVEEDOR |
|---|---------------|-----------|
| Juego de copas cuadrante 1/2" ,12-30 mm.                          | \$ 215.065,00 | JJ S.A.   |
| Juego de copas cuadrante 3/8" ,6-22 mm                            | \$ 187.789,50 | THOREFE   |
| Juego de copas Largas cuadrante 3/8",10-19mm                      | \$ 57.565,80  | THOREFE   |
| Juego de llaves mixtas (Boca fija y Estrella) 14 unid 7-24, 30 mm | \$ 130.005,00 | JJ S.A.   |
| Cortafrío   | \$ 17.421,00  | JJ S.A.   |
| Pinzas  | \$ 15.636,00  | JJ S.A.   |
| Alicate   | \$ 30.220,00  | JJ S.A.   |
| Alicate Ajustable 2 posiciones                                    | \$ 24.302,70  | THOREFE   |
| Pinzas Pin Candado Normales x 2                                   | \$ 40.837,50  | THOREFE   |
| Hombre Solo   | \$ 18.374,00  | JJ S.A.   |



#### 4.5 OTROS ACCESORIOS

Adicionalmente, la figura 13 proporciona información de los proveedores que suministran los elementos que complementan la herramienta necesaria para un buen servicio en un CST.

Tabla 12. Accesorios complementarios

| DESCRIPCION EN ESPAÑOL   | PRECIO                 | PROVEEDOR           |
|--------------------------|------------------------|---------------------|
| Cajones para herramienta | \$ 520.000,00          | HOME CENTER         |
| Prensa de Mesa 5"        | \$ 144.000,00          | THOREFE             |
| Esmeril                  | \$ 136.490,40          | THOREFE             |
| Bancos para motocicletas | \$ 226.800,00          | JJ S.A.             |
| Sillas para mecánicos    | \$ 146.667,00          | JJ S.A.             |
| Compresor                | \$ 3.500.000,00        | JJ S.A.             |
| Bancos para motocicletas | \$ 1.200.000,00        | ANTIOUEÑA DE MOFLES |
|                          |                        |                     |
| <b>TOTAL COTIZACION</b>  | <b>\$ 5.873.957,40</b> |                     |

## 5. IDENTIFICACION DE MATERIALES

En la fabricación de toda clase de herramienta, es fundamental tener bien definido las propiedades a la cual esta se encontrara sometida en el momento de realizar su función para así tener el resultado de un buen producto. Hoy en día, las empresas metalúrgicas poseen un amplio catalogo de materiales aleados los cuales en diferentes cantidades forman parte de una materia prima que mostrara como resultado la calidad de un producto final.

Los aceros de herramientas abarcan todos los aceros que se pueden emplear para la fabricación de herramientas destinadas a modificar la forma y dimensiones de los materiales por cortadura, presión, arranque de viruta, extrusión, laminación, embutición y choque. Tienen, generalmente, un contenido en Carbono superior al 0,3%, aunque en algunos casos se emplean aceros de bajo contenido en carbono (0,10% - 0,30%).

El principal criterio de selección para un acero de herramienta es la relación entre tenacidad, resistencia al desgaste y dureza, aunque hay otros aspectos que pueden influir en su selección como son el coste y/o la posibilidad de aplicarle tratamientos superficiales, etc. A continuación se describen algunas de las propiedades que se deben tener en cuenta a la hora de realizar la elección de un acero de herramienta:

**Resistencia mecánica:** debe ser lo suficientemente elevada como para soportar, a la temperatura de trabajo, las sollicitaciones mecánicas de servicio.

**Resistencia al desgaste y a la abrasión:** debe ser buena, pues a lo largo de su vida útil las herramientas están en contacto de una forma continua, o intermitente, con el material de trabajo y, en muchos casos, con otras zonas de la misma herramienta. Esto da lugar a una fricción entre ambas partes y, por

tanto, a un efecto de desgaste que puede llevar al deterioro y a la consiguiente disminución de su vida útil.

Tenacidad: en la mayoría de los casos las herramientas están sometidas a impactos mecánicos o sollicitaciones repetidas (de origen térmico y/o mecánico). Para evitar que estos puedan dar lugar a roturas prematuras y frágiles, debe dotarse a la herramienta de cierta tenacidad.

Templabilidad o penetración del temple: es una propiedad que, en la mayoría de los casos, es necesaria en todo el espesor o toda la sección de la herramienta. Por este motivo debe ser suficientemente elevada como para lograr en toda la pieza la dureza deseada.

Estabilidad dimensional: los aceros de herramientas deben presentar tendencia a conservar su forma y dimensiones iniciales después del tratamiento térmico. Su importancia radica en la precisión de las medidas que se le exigen a las herramientas y por las dificultades técnicas y económicas que implica un rectificado final de la herramienta.

Maquinabilidad: debe ser aceptable, pues la mayoría de las herramientas deben ser sometidas a operaciones de mecanizado para obtener la forma adecuada.

Salvo en casos muy específicos, todos los aceros de herramientas deben ser tratados térmicamente para conseguir que los útiles posean una aceptable tenacidad con una determinada dureza y resistencia al desgaste, una vez que haya sido escogido el nivel de prestaciones que pueda aportar a la aplicación para la que van destinados. En la mayoría de estos aceros estas propiedades óptimas de utilización se consiguen con un tratamiento de temple y revenido. (obstesol@2005).

Después de observar las necesidades que se requieren para la fabricación de las herramientas especializadas de los CST, y con la información suministrada por varios fabricantes nacionales de acuerdo a su experiencia, se cree conveniente realizar todas las piezas en acero 1045, y 1020 aquellos accesorios que hagan parte de las herramientas y a la vez no estén directamente implicados en contacto con otro material. Seguidamente se cree necesario dar temple para generar propiedades de resistencia.

## 6. CONCLUSIONES

Para la fabricación de la herramienta especializada es recomendable trabajar con proveedores que tengan experiencia en este campo, ya que son pocas las personas que tienen conocimiento sobre procesos y métodos de fabricación de dichas piezas.

Los proveedores extranjeros de herramienta especializada tienen claramente definido las piezas que distribuyen, por lo cual no es rentable para ellos realizar nuevos modelos cuando se requieren pocas cantidades.

En el área metalmecánica las personas comprometidas para realizar esta fabricación son pocas por la dificultad en las geometrías que estas tienen y de igual forma se les dificulta la interpretación de los planos.

En el mercado nacional se tienen diferentes posibilidades de compra, las cuales ofrecen variados precios, estos pueden cambiar de uno u otro modo dependiendo de la cantidad de piezas a adquirir.

En mercado chino proporciona herramienta a bajo costo, aun teniendo en cuenta el costo de importación, el factor determinante es la calidad de estas por esto se recomienda realizar un buen chequeo a una muestra de esta antes de realizar una compra a gran escala.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

DEPARTAMENTO DE SERVICIO TECNICO AKT MOTOS, Manual de herramientas CST AKT Motos.

(obstesol@2005). Observatorio tecnológico de la soldadura. [en línea] [citado en: 20 de septiembre 2009]. Disponible en:

[http://www.obstesol.es/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=4&id=67&Itemid=30](http://www.obstesol.es/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=4&id=67&Itemid=30)

WIKIPEDIA@2009. Cuando las herramientas se diseñan y fabrican específicamente para cumplir uno o más propósitos [en línea] [citado en: 10 de abril 2009]. Disponible en:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Herramienta>