

## **CAPÍTULO VII**

### **SINCRONIZACIÓN Y CALIBRACIÓN**

#### **7.1 MECANISMO**

Todas las partes y piezas construidas<sup>1</sup> deben estar ensambladas en un orden preestablecido de tal manera, que todo el conjunto del sistema mecánico anteriormente desarrollado funcione como un todo con los elementos electrónicos y electroneumáticos.

##### **7.1.1 AJUSTE**

Encajar las piezas diseñadas en el lugar que corresponde y colocar en las uniones pernos, tuercas y arandelas con precarga y ajuste como sugiere el fabricante y con las herramientas adecuadas, rigidizando así placas base, patas, ejes, soportes que serán el sistema anatómico del robot.

##### **7.1.2 CALIBRACIÓN**

La simetría, nivelación y posicionamiento en las perforaciones y ranuras, así como, las tolerancias dimensionales deben ser verificadas para que los grados de libertad que tiene el prototipo sean funcionales, la planitud y el paralelismo entre todas las ventosas es una característica muy importante debido a que si no existe contacto simultáneo del conjunto ventosas exteriores o interiores con la superficie, no se generaría el agarre; por lo tanto la fuerza de succión será cero y se caerá.

La lubricación en las ranuras guía es controlada para que no exista atascamiento y pueda el robot desplazarse.

#### **7.2 PRESIÓN**

La cantidad de energía almacenada y disponible deberá ser regulada según el requerimiento del sistema electroneumático, que ya fue calculado, y que es de 5 bar de presión constante mínima.

---

<sup>1</sup> Ver ANEXO 4

### **7.2.1 COMPRESOR**

Al tratarse de un prototipo a nivel de investigación, todo el proyecto ha sido desarrollado y probado con los equipos disponibles en el laboratorio de Fluidrónica de la Carrera de Ingeniería Mecánica de la ESPE, dentro de los cuales se incluye el compresor de aire, el cual nos brinda características óptimas para el trabajo de los elementos neumáticos utilizados, tanto en humedad del aire, como en la temperatura del mismo.

### **7.2.2 VENTOSAS**

Las ventosas son elementos muy importantes dentro del robot electroneumático, ya que son los puntos de apoyo y generadoras de tracción del sistema. Estas deben cumplir básicamente una planitud estricta y precisa, ya que esta será lo que le permita mantenerse en contacto permanente con la superficie de desplazamiento; además esta planitud garantiza la correcta generación de vacío necesaria para mantener en su posición al robot.

Otra característica importante en las ventosas es el correcto ajuste con sus acoples rápidos, siempre verificando que no existan fugas de ningún tipo en la rosca y que previamente no hayan tenido contacto con lubricantes.

Se debe también asegurar que la superficie de desplazamiento cumpla con los parámetros de rugosidad establecidos en el capítulo 3 de este proyecto, ya que solo de esta manera se garantizará el correcto funcionamiento del robot.

### **7.2.3 CILINDROS DE DOBLE EFECTO**

Al instalarlos en sus respectivos ejes se debe asegurar que las horquillas en los extremos de cada vástago queden dimensionalmente exactas la una con la otra y aseguradas a sus respectivas posiciones con los anillos de retención. La lubricación interna estará asegurada por el sistema de aire comprimido.

Los acoples rápidos en cada entrada y salida de los cilindros deben tener el torque de ajuste recomendado por el fabricante para evitar fugas.

La velocidad del recorrido del vástago será controlada mediante reguladores de caudal que serán instalados en la entrada y salida de la electroválvula a los cilindros.

#### **7.2.4 ACTUADOR DE GIRO**

Para colocar el actuador de giro se debe tomar en cuenta la corta longitud de su eje lo cual nos obliga a tener cuidado en el ensamblaje de los pernos, ya que de no ser el correcto estos pueden llegar a trabarse con la placa soporte del servomotor y que el sistema de ajuste y embonamiento con el soporte de ventosas interiores sea rígido.

### **7.3 SISTEMA DE CONTROL**

#### **7.3.1 SENSORES**

Los sensores inductivos de posición deben estar correctamente sujetos a un cilindro en el inicio y fin de carrera para que cuando el embolo complete su carrera desde el PMI al PMS, el vástago sea detectado en la posición que le corresponde y procesar esa información.

#### **7.3.2 MICROCONTROLADORES**

Para la sincronización he instalación del PIC se debe programarlo lógicamente en el MicroCode y compilarlo para verificación de errores luego se decodifica al lenguaje hexadecimal y es enviarlo al grabador, este detectará si el PIC tiene o no problemas de funcionamiento. Hay que evitar descargas electrostáticas al manipular el microcontrolador.

#### **7.3.3 FALLAS DE PROGRAMA**

Al trabajar con un microcontrolador, se debe procurar leer el data Sheet<sup>2</sup> dada por el fabricante correctamente, para de esta manera conocer el funcionamiento interno del PIC para poder detectar cualquier falla en el funcionamiento de programa, ya que las ordenes o señales dadas por el programa al sistema electrónico siguen una estructura lógica ya determinada en el hardware.

De lograrse determinar una falla en el programa se debe acudir nuevamente al software de programación y compilación hasta resolver el problema.

---

<sup>2</sup> Ver ANEXO 2 datasheet PIC16F877A watch dog y el MCLR.

