

## CAPÍTULO IX

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 9.1 Conclusiones

El objetivo de este proyecto fue diseñar detalladamente el sistema mecánico de un robot. A continuación se presentan las metas propuestas antes de iniciar el proyecto.

1. Realizar un diseño conceptual del robot.
2. Evaluar al robot y seleccionar los dispositivos requeridos para tener un buen rendimiento dentro de un equipo.
3. Realizar un diseño resistente y sencillo para su fácil construcción y para que varias partes se puedan fabricar en la misma universidad.
4. Presentar diseño detallado con planos y cálculos cinemáticos y cinéticos.
5. Costo de realización.

Para cumplir estos objetivos, se siguió una metodología en la cual primero se analizaron los antecedentes, luego, se conceptualizó la solución mediante matrices morfológicas. Ya teniendo la idea inicial, se realizaron matrices de selección para evaluar las opciones presentadas y así tomar una decisión objetiva. Se llevaron a cabo análisis de diagramas de cuerpo libre, al igual que la aplicación de cualquier fórmula necesaria para determinar fuerzas, velocidades, etc. También, se armó el plan de ensamble para cada subensamble, y del mismo modo, para todo el robot mediante diagramas de flujo tipo “espina de pescado”. Se presentó la cotización para los componentes a comprar, así mismo, que los materiales, el costo de manufactura para las piezas a fabricar y gastos de envío. Con todo este desarrollo hecho se obtuvieron las metas fijadas en un principio ya mencionadas, cabe destacar que es difícil saber o comprobar hasta qué punto es verdaderamente funcional lo

que se propuso ya que no se fabricó un prototipo. A continuación se presentan las características del robot:

- Dimensiones principales: Diámetro 180 mm X 85.5 mm de alto.
- Material del chasis: aluminio 6061-T6 y Nylamid® SL.
- Peso aproximado calculado mediante modelo por computadora en el programa Pro-Engineer Wildfire® incluyendo baterías: 1.900 kg.
- Aceleración de  $9.8 \text{ m/s}^2$ .
- Velocidad de 4.0 m/s.
- Centro de gravedad a 5.3 mm hacia la parte trasera y 30.0 mm de altura desde el suelo. tomando como referencia el centro de la circunferencia de 180 mm.
- Sistema locomotriz: omnidireccional de 4 ruedas.
- Sistema de control de bola: barra horizontal con muesca y control de velocidad.
- Sistema de pateo: solenoide tubular de 1" X 2" con 2 clases de pateos, aéreo y terrestre.
- Energía: 16 baterías recargables de litio-ion de 3.7 V y 2100 mAh.

Varios datos importantes como son funcionamiento de los sistemas, rendimiento y mantenimiento, entre otros, se podrán determinar cuando se construya un prototipo y se realicen pruebas apropiadas.

Uno de los retos más importante de este proyecto es el espacio restringido. Se desea que el robot sea superior a su contrincante, y para esto se necesitan dispositivos robustos y mayor energía. Como es imposible encajar cualquier dispositivo, se tiene que buscar la mejor relación entre tamaño, peso y capacidad de llevar acabo la función.

## **9.2 Recomendaciones a Futuro**

Respecto al sistema locomotriz: mejorar el reductor entre el motor y la rueda, ya sea buscando otro juego de engranes o fabricar unos, para tener una mejor relación entre

velocidad y torque. Diseñar unas ruedas omnidireccionales especiales para esta aplicación, logrando así, una rueda compacta y con mejor agarre que una rueda convencional.

Respecto al sistema de control de bola: unir el soporte del motor con el soporte de la barra para su fácil reemplazo y unificar el sistema. Reubicar el motor lo más abajo posible para que la inercia de todo el robot sea la mínima.

Respecto al sistema de pateo: rediseñar las piezas en general del sistema para que sean más fácil de manufacturar. Realizar pruebas físicas para calcular el consumo de energía del solenoide.

Respecto a las baterías: para cambiar las baterías se tiene que remover el plato superior donde está instalado el sistema electrónico. Se recomienda buscar la forma de sacar las baterías por la parte de abajo para no estar manipulando el sistema electrónico y fijarlo con tornillos al resto del robot.

Y la última recomendación es construir un prototipo para seguir mejorando el diseño y comprobar todo el trabajo hecho en este proyecto de tesis.