



Diseño de un mini robot móvil terrestre multifunción

Manuel Antonio Arenas Méndez¹, José Luis Del Ángel Hernández

¹Instituto Tecnológico Superior de Pánuco

manuel.arenas@itspanuco.edu.mx

RESUMEN

La mini robótica representa un área oportunidad en la cual los estudiantes de ingeniería electrónica pueden ampliar sus competencias al diseñar y desarrollar prototipos que presenten diferentes características operativas.

De acuerdo a su funcionalidad los mini robots se clasifican en categorías tales como: robot sumo, robot seguidor de líneas, robot evasor de objetos, robot de carreras, robot insecto, robot futbol, robot de rescate, entre otras.

Con la finalidad de potenciar las competencias de los estudiantes el presente artículo describe el desarrollo de un prototipo de mini robot móvil terrestre multifunción bajo el cual se puedan realizar prácticas de laboratorio en las que se involucren actividades de programación de microcontroladores, uso de sensores y actuadores, entre otras.

La metodología para el desarrollo del proyecto consistió en el diseño del chasis del mini robot mediante herramientas especializadas tales como maquinado por control numérico computarizado (CNC, por las siglas del inglés Computer Numerical Control) e impresión 3d, la selección de los componentes eléctricos y electrónicos, el diseño de los circuitos impresos (PCB, por las siglas del inglés Printed Circuit Board) y la programación de los algoritmos de operación.

Como producto final se logró un prototipo de mini robot móvil terrestre multifunción el cual cuenta con la capacidad de ejecutar diversas acciones, en función de su programación, tales como el de un robot seguidor de líneas, robot sumo, robot evasor de objetos, entre otros.

Palabras clave: Robot, Mini Robótica, Sensores, Actuadores.

INTRODUCCIÓN

La robótica juega un papel fundamental en la evolución de nuestra sociedad a nivel mundial y es que en el desarrollo de la vida cotidiana encontramos infinidad de aplicaciones robóticas que van desde el entretenimiento, la medicina, el sector industrial, entre otras (Arenas y Ramírez, 2014).

De acuerdo con Arenas (2014) la mini robótica presenta diferentes niveles los cuales dependen de la escolaridad del estudiante, sin embargo, el objetivo es el mismo: “desarrollar y fortalecer la lógica, la imaginación y las habilidades en el manejo de

dispositivos electrónicos, así como técnicas de programación de software, con el fin de construir un robot”.

Los mini robots son robots de bajo costo cuya función primordial es la realización de tareas sencillas que pueden ejecutar con el mínimo de errores. Esta descripción es un tanto generalizada, pero es de las más directas para englobar esa rama la cual, a su vez, podemos delimitar en cuatro tipos de mini robots: terrestres, acuáticos, aéreos y espaciales (Téllez, 2017).

Es importante mencionar que de acuerdo al tipo de mini robot a implementar se determina la selección de materiales y maquinaria empleada para el proceso de fabricación de la estructura del mini robot, así como la elección de los dispositivos eléctricos-electrónicos tales como actuadores, sensores, entre otros componentes.

El presente documento describe el desarrollo de un prototipo de mini robot móvil terrestre multifunción el cual cuenta con una estructura en acrílico, cuatro motores, seis sensores de piso infrarrojos, un sensor frontal ultrasónico, una tarjeta de potencia para el control de los motores y una tarjeta de desarrollo de microcontroladores para el control del sistema. De acuerdo al algoritmo de programación implementado el prototipo puede funcionar como un robot seguidor de líneas, un robot evasor de objetos o un robot sumo, entre otros.

MÉTODO

El método aplicado para la realización del proyecto la podemos resumir en los siguientes puntos:

1. Diseño y desarrollo del chasis y el sistema de locomoción del mini robot.
2. Selección de los materiales y componentes electrónicos y eléctricos necesarios.
3. Diseño y desarrollo de los circuitos impresos necesarios para la construcción del prototipo.
4. Programación de los algoritmos de operación del mini robot.

RESULTADOS

Para la implementación del mini robot se tomó como base el chasis desarrollado por Arenas (2014) (Figura 1).

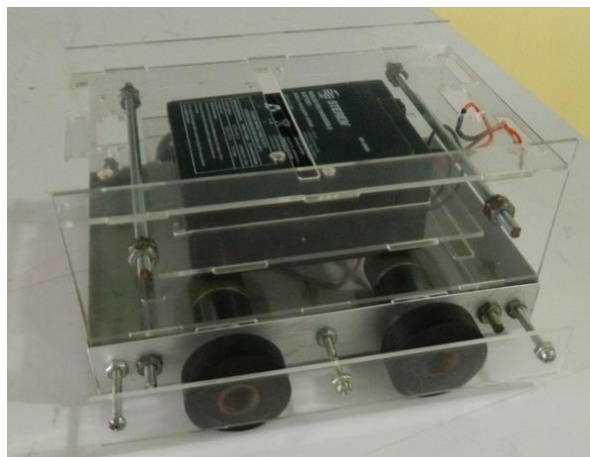


Figura 1. Chasis de mini robot (Arenas,2014).

El chasis fue modificado para permitir el montaje de ruedas de diferente tamaño y una batería de polímero de litio, figura 2.

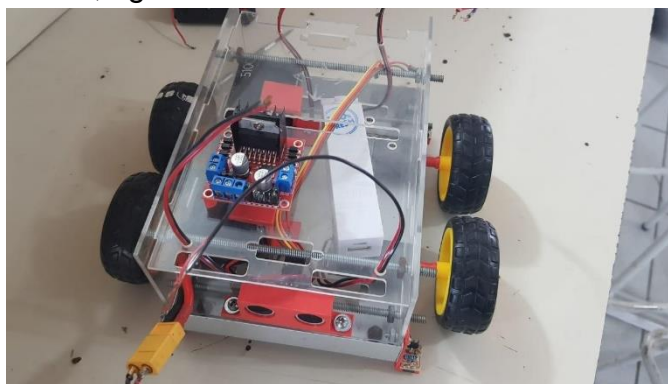


Figura 2. Chasis modificado.

El montaje de las ruedas requirió del diseño de adaptadores en el software Solid Works, para su implementación mediante impresión 3d (Figura 3).

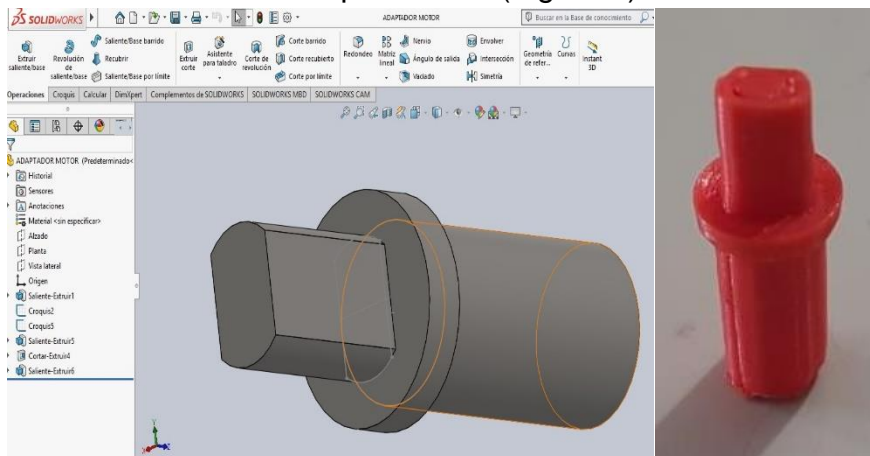


Figura 3. Chasis de mini robot (Arenas,2014).

De igual forma se requirió del desarrollo de piezas en impresión 3d para el montaje de los sensores y la batería del mini robot (Figura 4).

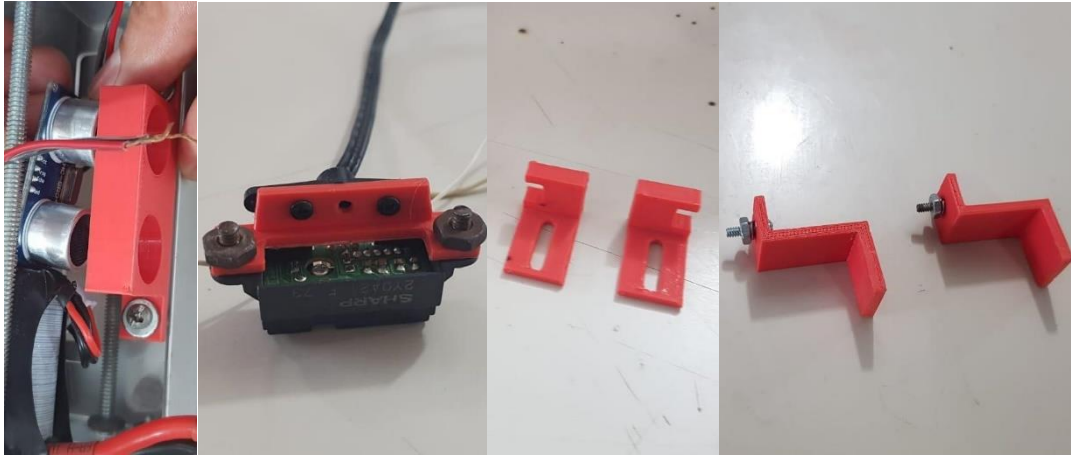


Figura 4. Piezas para el montaje de sensores y batería del mini robot.

En la figura 5 se muestra el circuito esquemático de la tarjeta de control elaborada para el mini robot. El control del robot se realiza mediante una tarjeta de desarrollo Micropiccard la cual se basa en el microcontrolador PIC 18F2550 de Microchip.

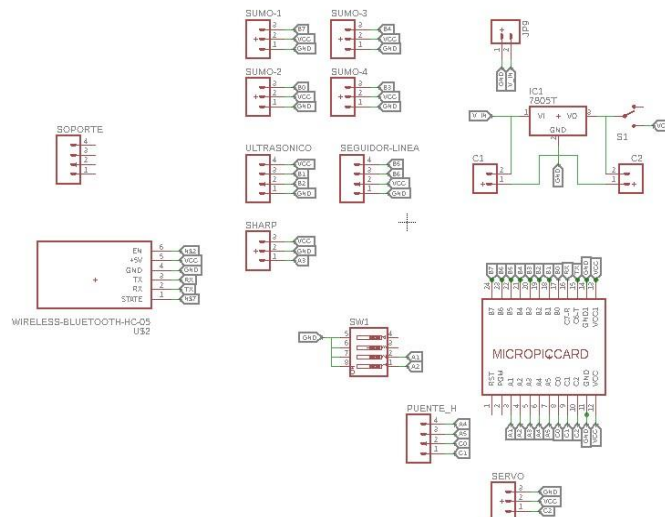


Figura 5. Diagrama esquemático del mini robot.

En la figura 6 se muestra el diseño PCB de la tarjeta de control del mini robot.

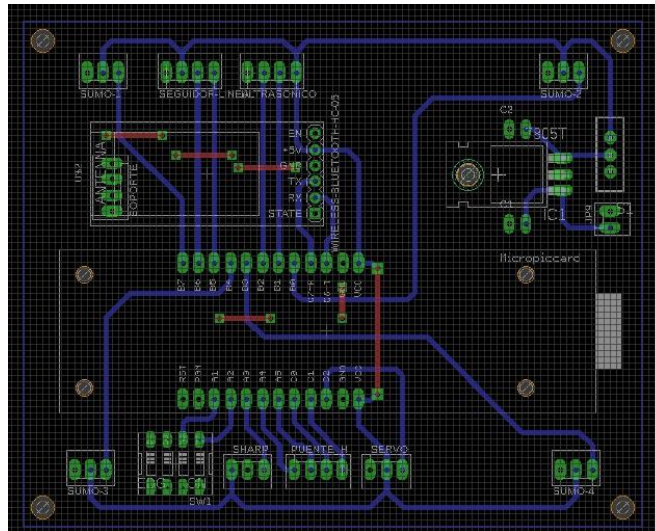


Figura 6. Diseño PCB de la tarjeta de control del mini robot.

Adicionalmente se realizó un diseño de tarjeta PCB para el montaje de los sensores de piso del mini robot (Figura 7).

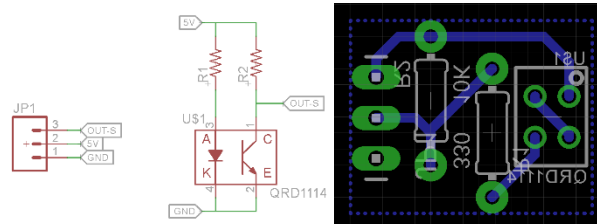
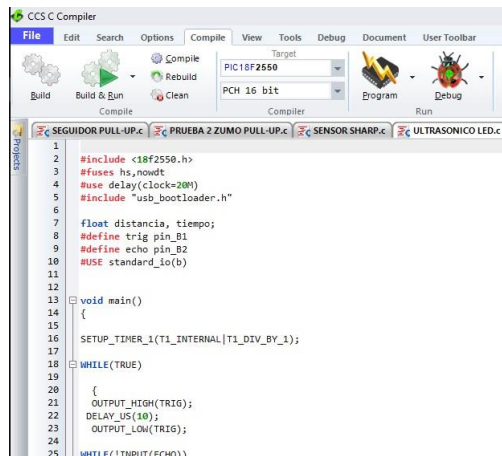


Figura 7. Esquemático y diseño de la tarjeta PCB para el montaje de los sensores de piso del mini robot.

La programación de los algoritmos de operación del mini robot se realizó en el software CCS C Compiler (Figura 8).



```

1  #include <18f250.h>
2  #fuses hs,nowdt
3  #fuse delay(clock=20M)
4  #include "usb_bootloader.h"
5
6  float distancia, tiempo;
7  #define trig_pin_B1
8  #define echo_pin_B2
9  #USE standard_io(b)
10
11
12
13 void main()
14 {
15
16     SETUP_TIMER_1(T1_INTERNAL|T1_DIV_BY_1);
17
18     WHILE(TRUE)
19     {
20         OUTPUT_HIGH(TRIG);
21         DELAY_US(10);
22         OUTPUT_LOW(TRIG);
23
24
25     WHILE(!INPUT(ECHO))

```

Figura 8. Programación de algoritmos de operación del mini robot en software CCS C Compiler.

En la figura 9 se muestra el prototipo desarrollado.



Figura 9. Prototipo de mini robot móvil terrestre en modo robot seguidor de línea.

DISCUSIÓN

Los algoritmos desarrollados para la operación de prototipo funcionan satisfactoriamente. El interruptor dipswitch 4 de la tarjeta de control permite la selección de las diversas funcionalidades implementadas en el prototipo. El mini robot móvil terrestre puede realizar acciones como seguidor de líneas, robot sumo, robot evasor de objetos, entre otras.

CONCLUSIÓN

El prototipo desarrollado presenta una excelente plataforma para el desarrollo de prácticas de laboratorio de las asignaturas del programa de Ingeniería Electrónica tales

como Microcontroladores, Programación, Optoelectrónica, entre otras, debido a que cuenta con una gran diversidad de sensores y actuadores.

LITERATURA CITADA

Arenas, M y J. Ramírez. (2014). Diseño y desarrollo de un robot sumo autónomo. *El Loro Huasteco*, 1, pp. 45-54.

Téllez, J. (2017). Fundamentos de Minirobótica 1. Abril 29, 2019, de Minirobótica y Electrónica en la ESCOM Sitio web: <http://miniroboticaeducativa.blogspot.com/2017/10/fundamentos-de-minirobotica-1.html>