

# Micro-Robot Velocista Azteca

Julio Cesar Solano Vargas

[jsolano@cidesi.mx](mailto:jsolano@cidesi.mx), [jcsolano1@yahoo.com.mx](mailto:jcsolano1@yahoo.com.mx).

Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial

## Resumen

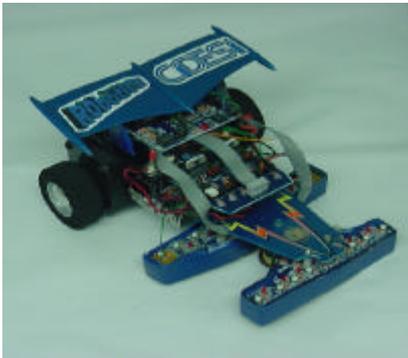
El Azteca es un micro robot de propósito general construido para participar en el 6° Concurso Nacional Mexicano de Minirobótica. Y ahora con unas cuantas modificaciones esta listo para participar en: Rastreador y velocista dentro de alcabot 2002

### 1. Introducción

El robot está compuesto por 4 etapas principales, que son: los sensores de infrarrojo, la etapa digital, la etapa de acoplamiento y la etapa de potencia. Cada una de estas etapas juega un papel importante pero a la vez jerárquico dentro del sistema del robot que interactúan entre sí, para conformar el control. El giro se realiza al aplicar diferentes velocidades a las dos llantas motrices traseras, siendo posible invertir el giro de éstas.

### 2. Plataforma mecánica usada

La base principal esta construida de aluminio, sobre esta se montaron los motores y la etapa de potencia. Los motores se acoplaron directamente a las ruedas, ya que traían integrado un reductor. Sobre la base principal, se montó una base de acrílico, sobre la cual se monto la tarjeta de control.



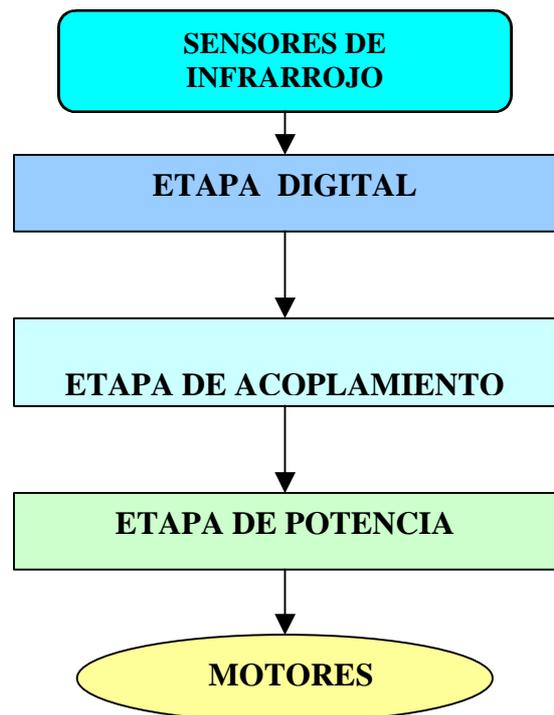
Para la parte frontal, se opto por colocar un soporte de apoyo con una superficie resbalosa a base de teflon para evitar algún cambio en la dirección que pudiera ocurrir al colocar una rueda loca.

Cuenta con dos líneas de sensores, separados por una distancia de 10 cm, la línea delantera cuenta con 8 sensores y la trasera con 10, esto se realizo para

optimizar el censado de la línea. Todo el conjunto se pinto de un color azul por cuestiones estéticas.

### 3. Arquitectura de hardware

El diseño electrónico se separo en diferentes etapas, de acuerdo a la función que realizan, como se muestra en la figura.



Los sensores, constan de dos líneas de 8 pares de emisor-receptor, separadas por una distancia de 10 cm.

La etapa digital se puede decir que es la más importante del sistema, ya que de aquí se envían las señales, para controlar el par de motores servos dc y así lograr la dirección y velocidad del robot. La membrana principal del sistema digital es un microcontrolador de microchip que es el PIC16C74B este microcontrolador se escogió debido a que es uno de los más rápidos para procesar instrucciones en cuanto a microcontroladores de 8 bits se refiere, además de su facilidad para ser implementado en un sistema digital. En esta etapa también se encuentra un buffer que es usado para protección del microcontrolador y para el refuerzo de datos.

La etapa de acoplamiento esta constituida por optoacopladores 4N28, cuya función es aislar y proteger al microcontrolador de la etapa de potencia.

La etapa de potencia esta formada por 2 drivers LMD18200 a los cuales se conectan los dos servomotores de dc. Estos circuitos integrados permiten controlar a los motores por medio de una señal de PWM, además de poder invertir el giro de los motores, así como frenarlos por medio de una señal enviada por el micro.

La potencia para los motores la proporcionan 8 pilas de 1.5 V AA.

#### 4. Software y estrategias de control

La rutina principal lee los sensores delanteros y efectúa un control PID sintetizado retroalimentado con la información que envían los sensores de infrarrojo, para efectuar las correcciones necesarias en la dirección, tratando de conseguir la mayor velocidad posible aun en las vueltas, si por alguna causa, los sensores principales dejan de detectar la línea, por ejemplo en una vuelta muy cerrada, el control se transfiere automáticamente a la línea trasera de sensores, para posteriormente, una vez que se corrige la situación, regresar el control a la primera. Otra estrategia utilizada es leer primero con la tarjeta de sensores trasera y después con la delantera. El control de velocidad se efectúa generando un PWM sintético a una frecuencia de 4 khz.

#### 5. Características físicas y eléctricas más relevantes

La característica más relevante es la gran velocidad lograda en los tramos rectos o curvas con radio de giro grande, esto es logrado por la posición de los sensores así como por la estrategia de control adoptada; además el Azteca puede realizar giros muy cerrados sacrificando para ello muy poca velocidad. Por otra parte la doble línea de sensores aunado al material con que están hechas las llantas que ofrece gran agarre, hace muy difícil que el Azteca pierda la línea.

Ancho*Largo*Alto	20cm*26cm* 12cm
Velocidad máxima	1m/seg
Baterías	12V
Consumo	520ma

#### 6. Conclusiones

El desarrollo de este robot fue una gran experiencia para todos los que participamos en él y nos permitió aplicar los conocimientos con que contábamos y adquirir nuevo. Por otro lado es importante recalcar que después de pruebas exhaustivas y de probar diferentes algoritmos, se llegó a la conclusión de que en todos los casos lo más simple y sencillo es lo que mejor funciona, siempre y cuando cumplan con los requisitos.

#### 6. Agradecimientos

Por ultimo un agradecimiento al Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI) por haber hecho posible esta participación en alcabot 2002.

#### Referencias

- Robótica Practica, tecnología y aplicaciones. José Ma. Angulo Usategui.
- MPLAB users guide. Microchip
- Design with microcontrollers, Prentice Hall.
- Control System Engineering, Nise.