

CÓMO CONSTRUI A PUMATRÓN

Rubén Espino San José

PUMA



PRIDE

¿QUÉ ES UN ROBOT?

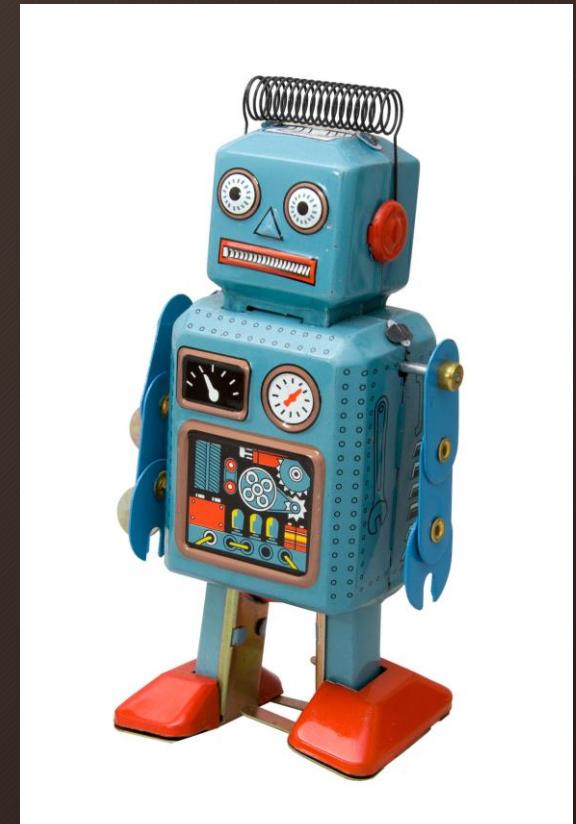
2

- Dispositivo autónomo
 - Interactúa con el entorno
 - Tiene cierta inteligencia
 - Capacidad de decisión ante diferentes situaciones

- Esto es un robot



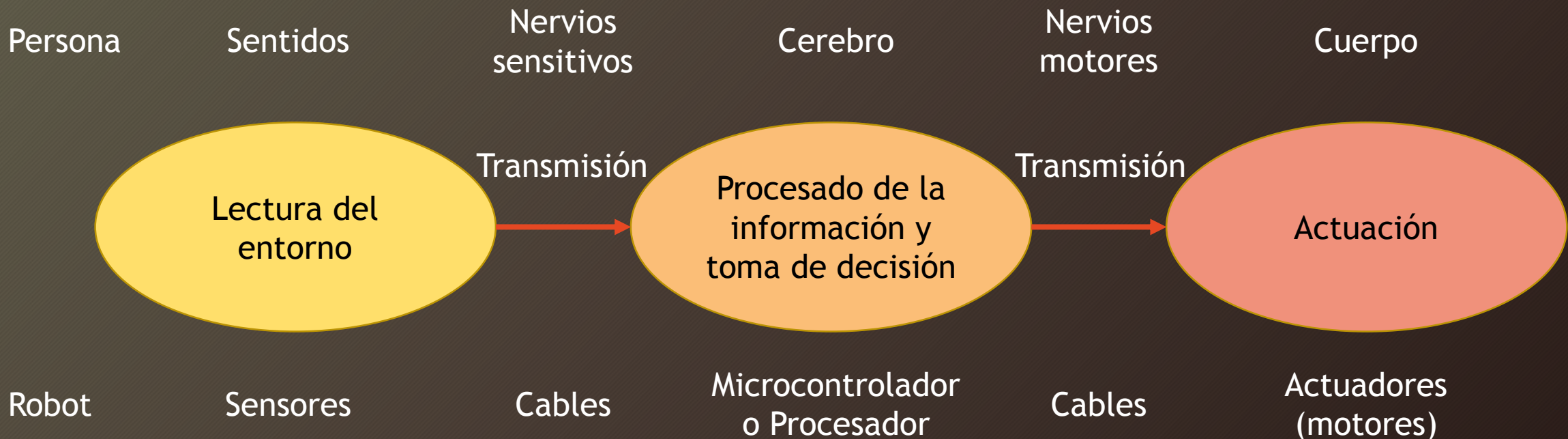
- Esto no es un robot



FUNCIONAMIENTO DE UN ROBOT

3

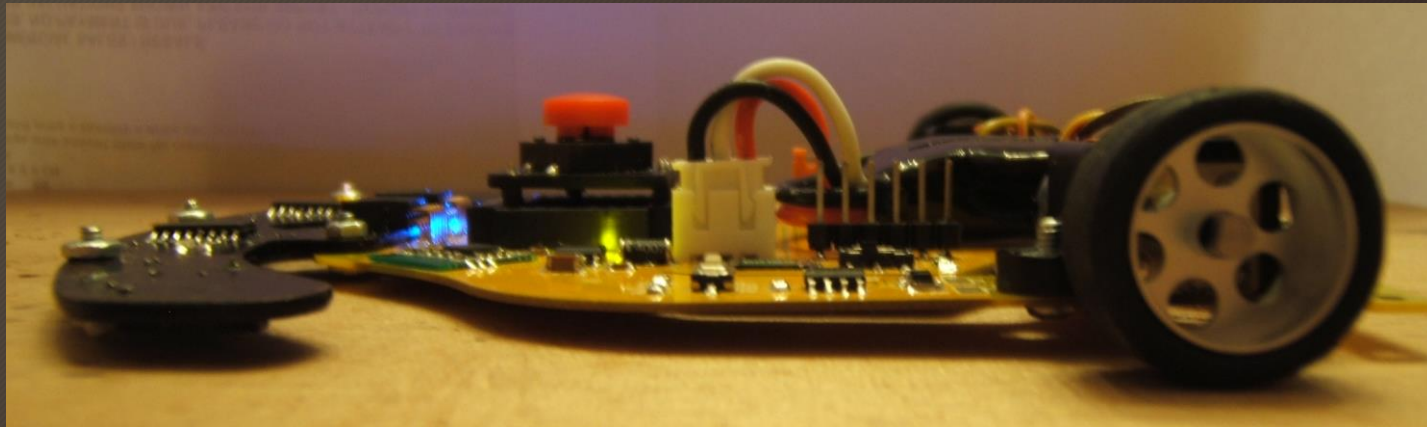
- Funcionamiento similar al de un ser humano



¿POR QUÉ SURGIÓ PUMATRÓN?

4

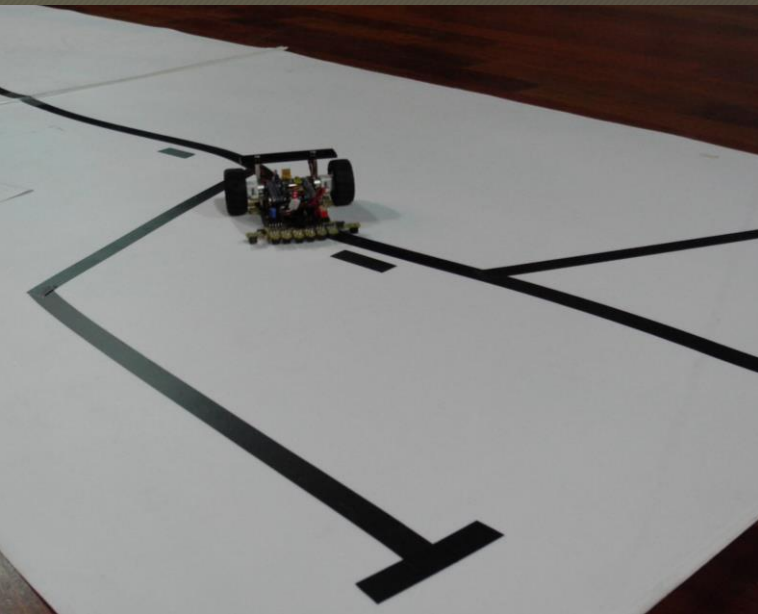
- Me picaba el gusanillo por la robótica
- Complementar mis estudios con algo realmente interesante
- Cambié atletismo por robótica (que otros compitan por mi)
- Necesidad de saciar el SAV
- Y me daban 6 créditos de libre elección por competir en Alcabot



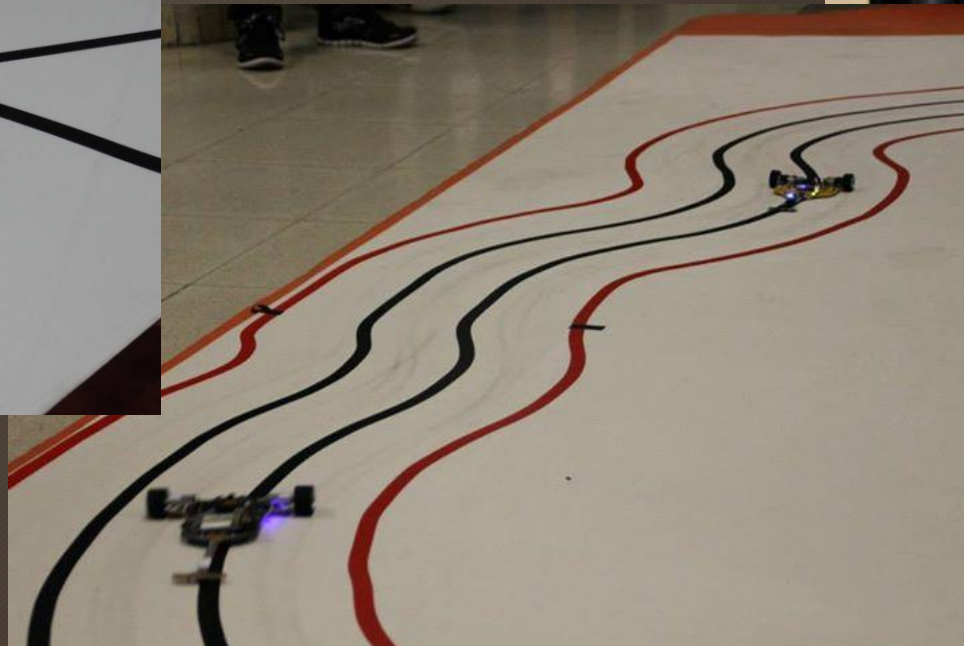
¿EN QUÉ PRUEBAS COMPITE PUMATRÓN?

5

- Rastreadores



- Velocistas



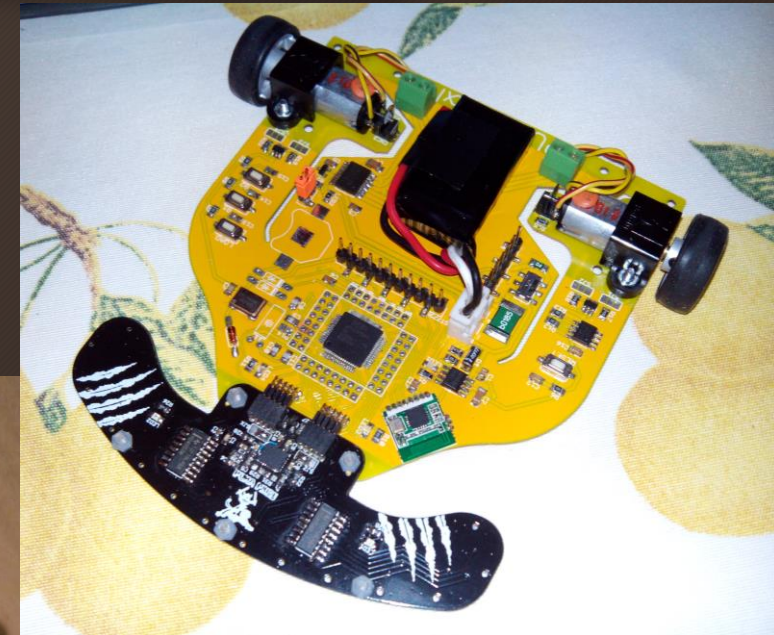
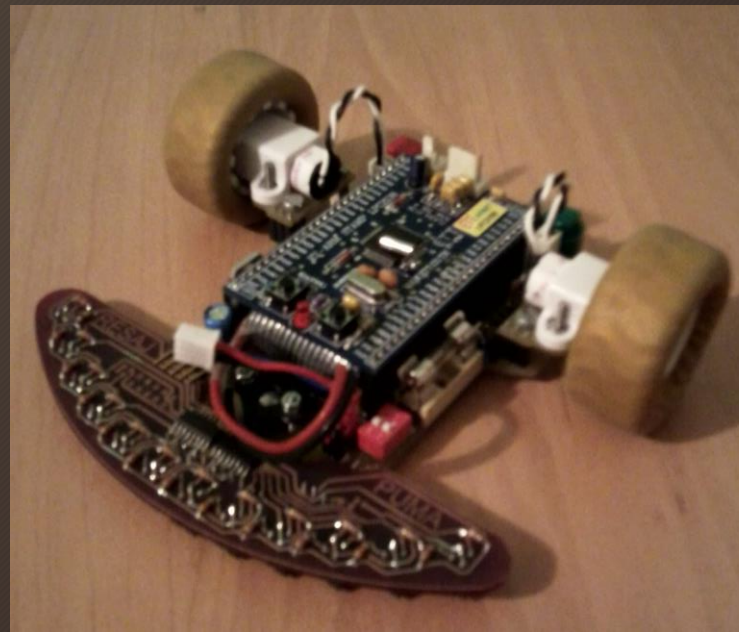
- Carreras



ACTUADORES: MOTORES

6

- Tracción diferencial
 - Cada motor es independiente y mueve una rueda
- Micromotores de Pololu
 - Motores de corriente continua
 - Alta potencia
 - Buena relación velocidad*fuerza
 - Pesan poco
 - Reducido tamaño

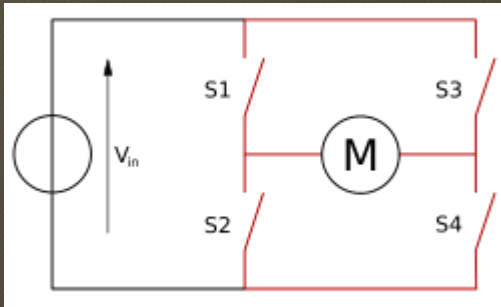


ACTUADORES: DRIVERS DE MOTORES (PUENTE EN H)

7

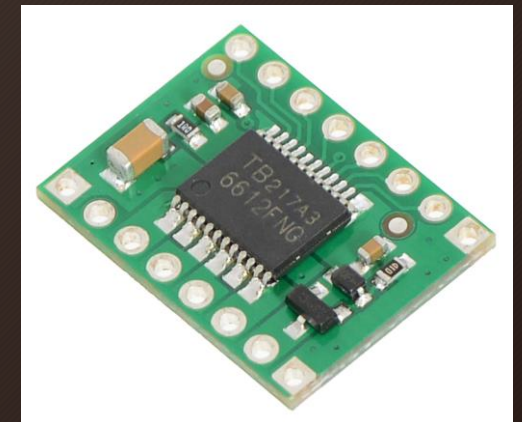
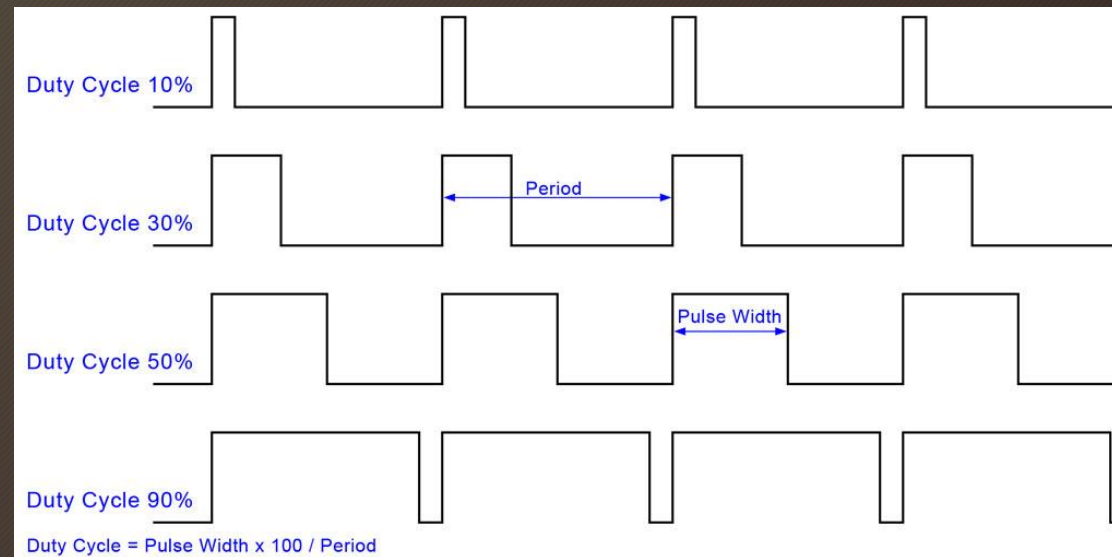
- En la primera versión:

- L293
 - Dos puentes en H
 - Transistores bipolares
 - Disipa parte de la potencia
- Frecuencia de PWM de 1KHz



- En la segunda versión:

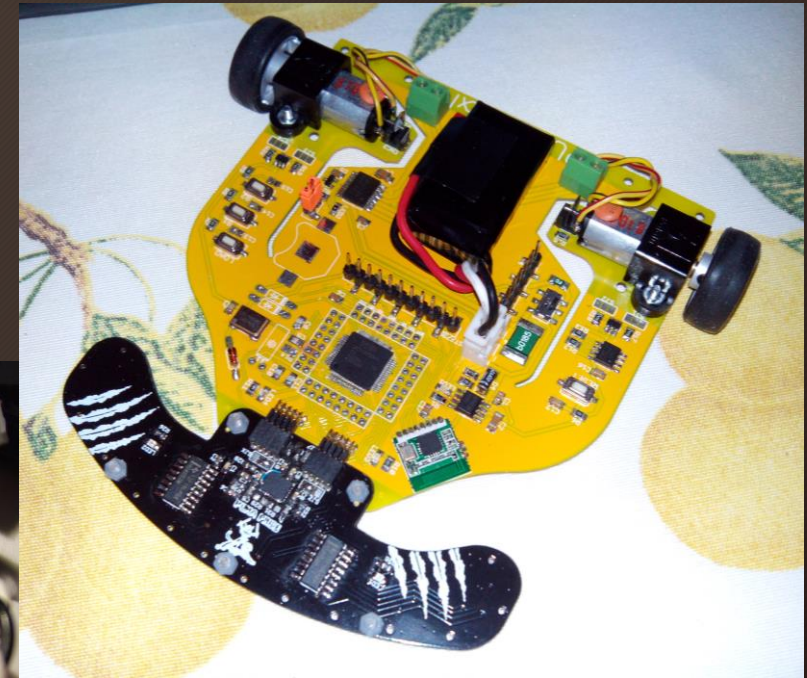
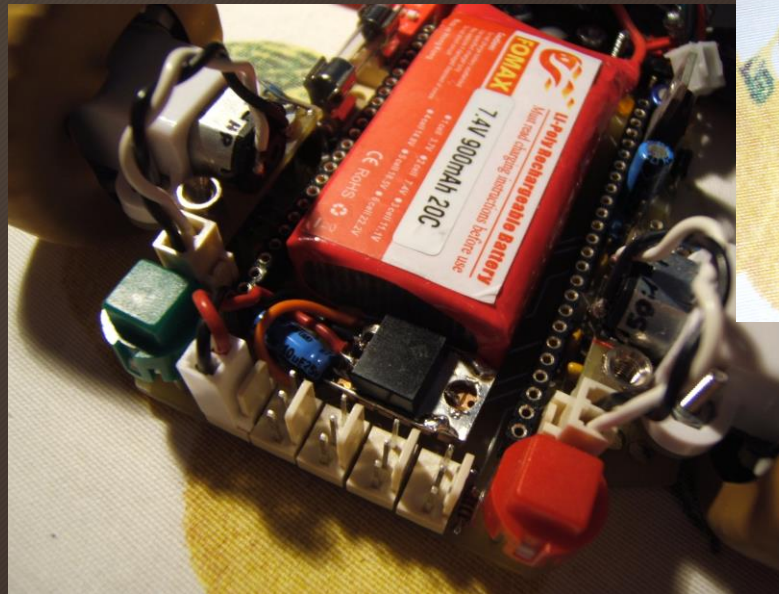
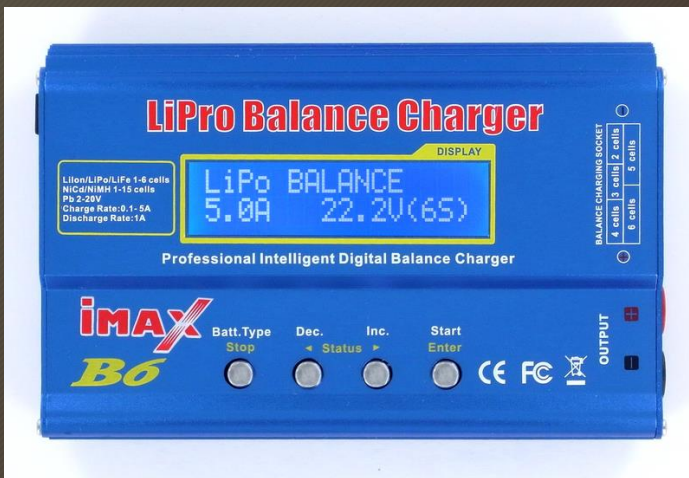
- TB6612FNG
 - Dos puentes en H
 - Transistores MOSFET
 - Apenas disipa potencia
- Frecuencia de PWM entre 10 y 20KHz



ALIMENTACIÓN: BATERÍAS

8

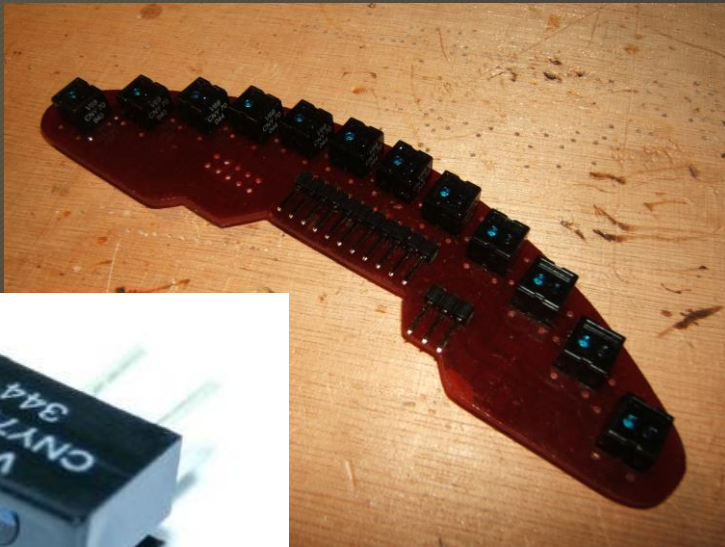
- Baterías Lipo
 - Alta capacidad de descarga
 - Son peligrosas. No cortocircuitar ni golpear
 - Carga balanceada de las celdas
- Primera versión: Lipo 2S, 900 mAh
- Segunda versión: Lipo 2S, 240 mAh



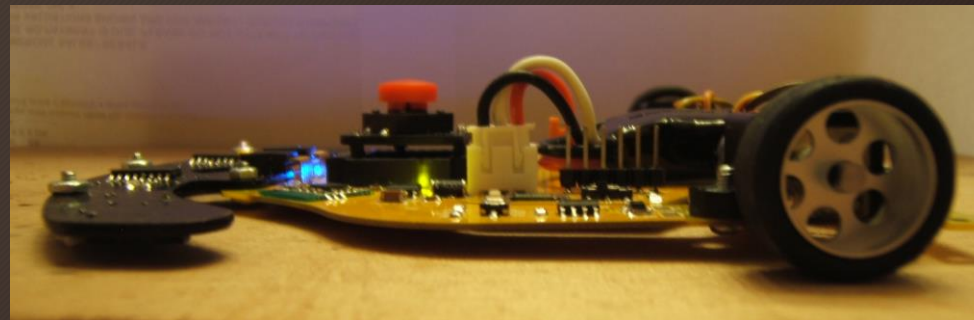
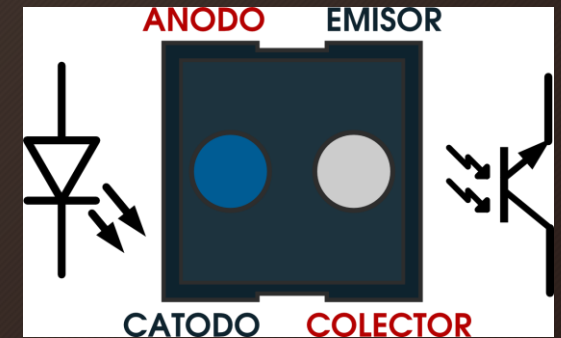
SENSORES DE LÍNEA/SUELO

9

- Primera versión: CNY70
 - 12 sensores



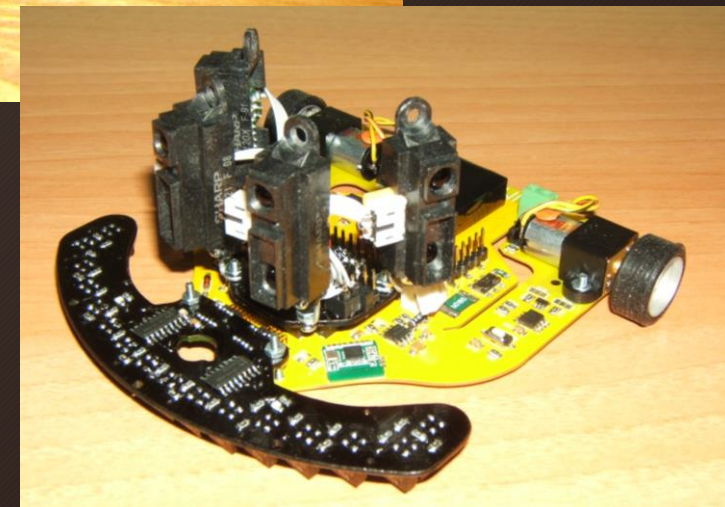
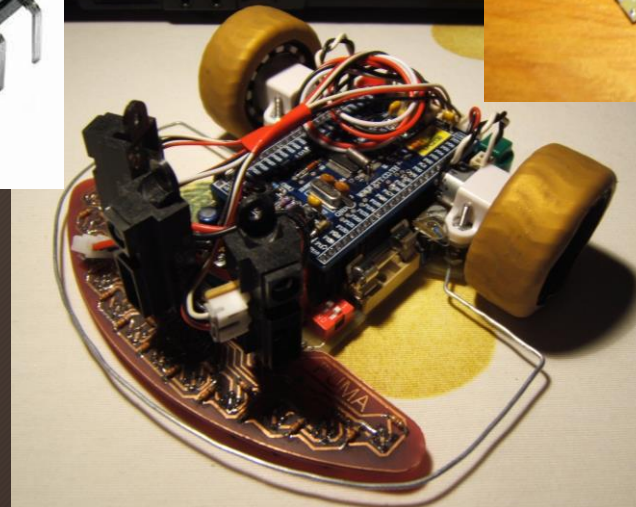
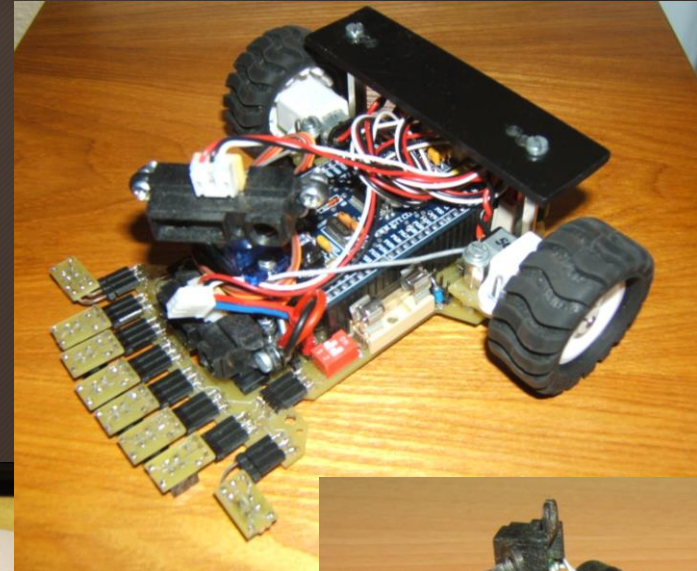
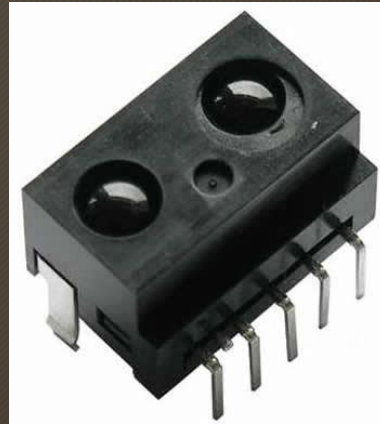
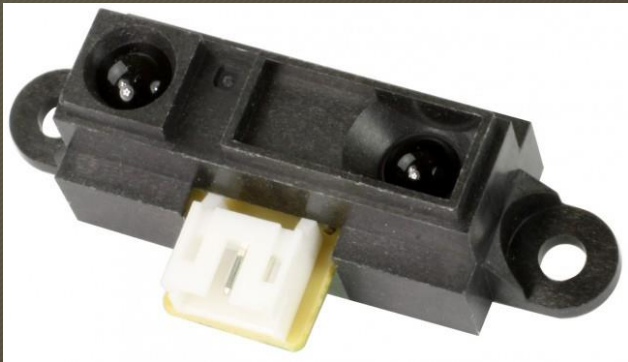
- Segunda versión: QRE1113
 - 16 sensores para rastreador
 - 6 sensores para velocista



SENSORES DE DISTANCIA

10

- GP2Y0A21
 - Analógico
- GP2Y0D340K
 - Digital

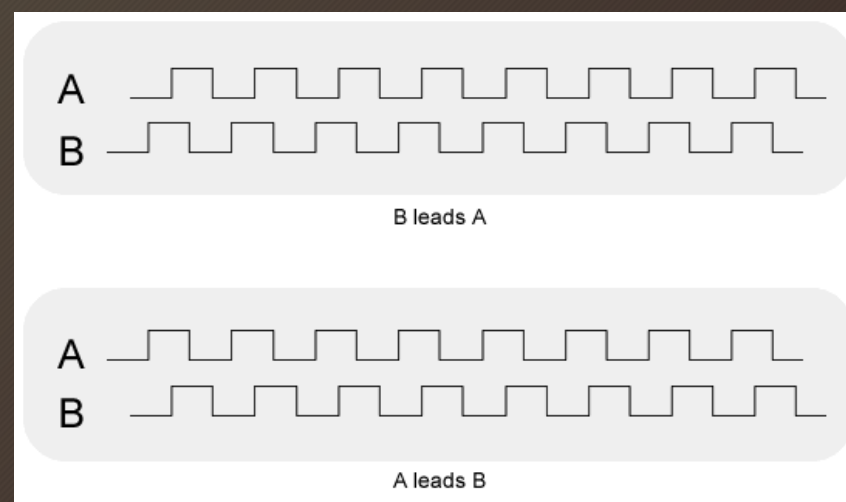
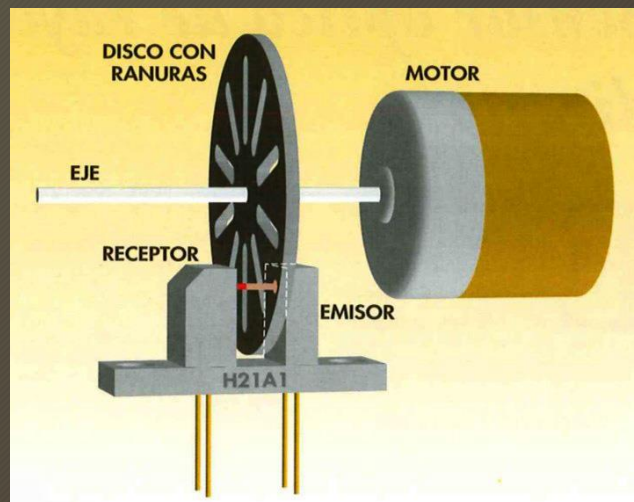
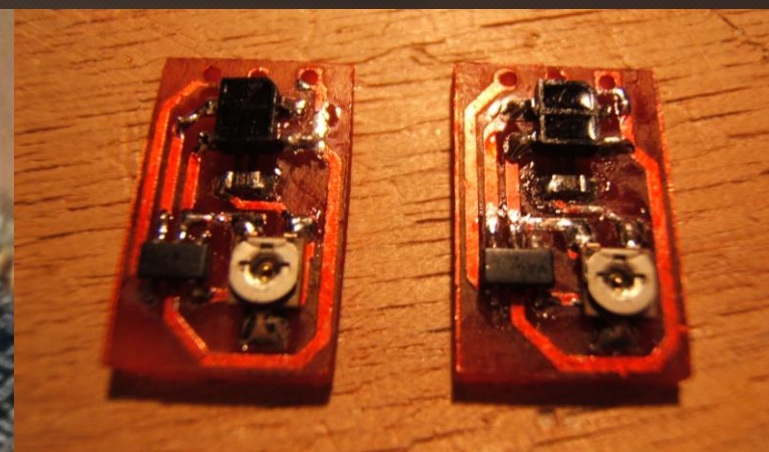
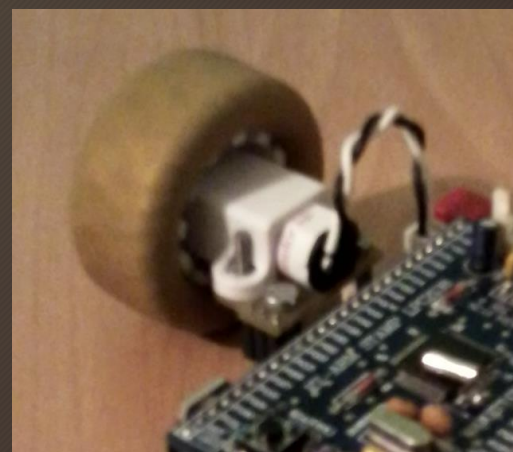


ENCODERS

11

- Ópticos

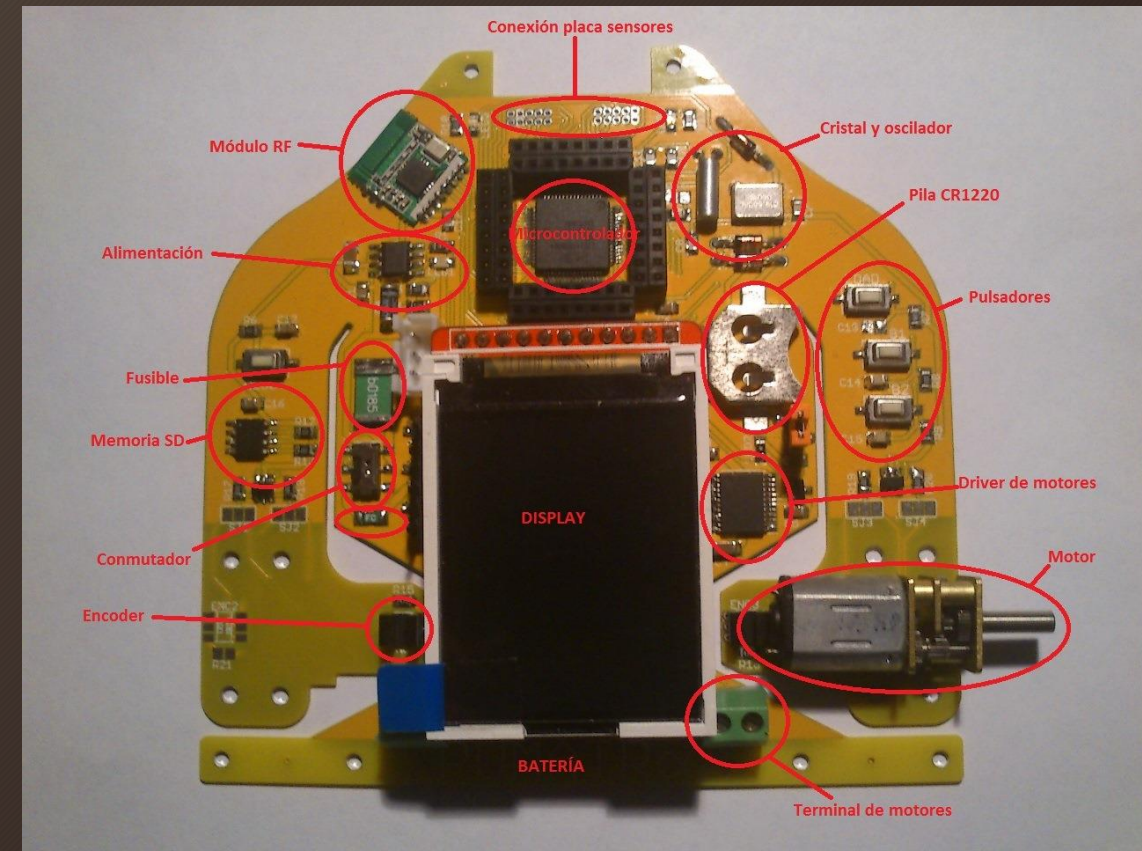
- Primera versión: Simples
- Segunda versión: En cuadratura



MICROCONTROLADOR

12

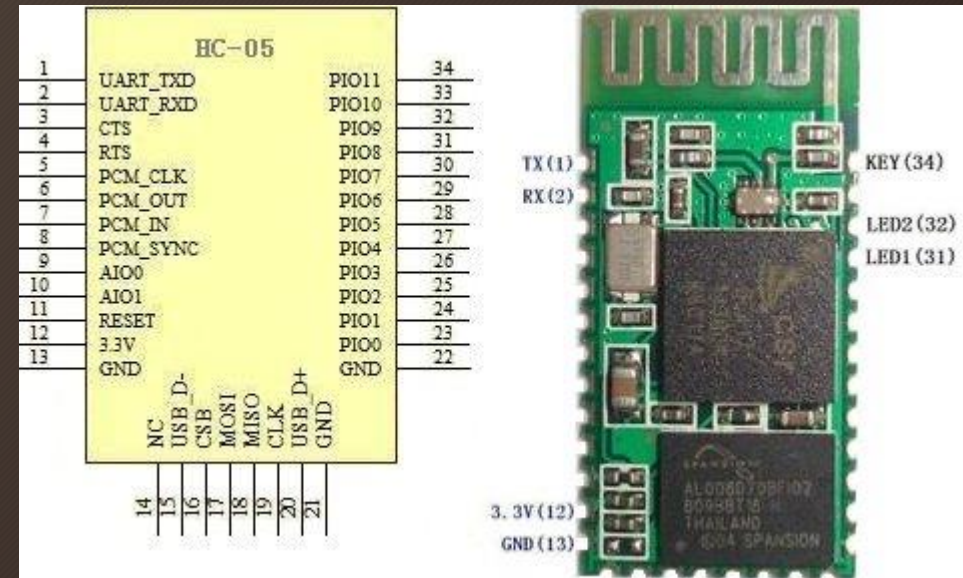
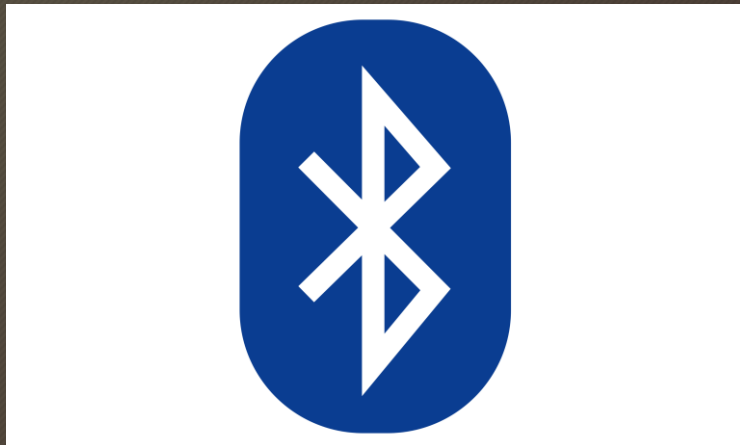
- LPC2138 en todas las versiones
 - ARM7
 - 60 MHz
 - Más que suficiente para este tipo de robots



COMUNICACIÓN INALÁMBRICA

13

- Muy útil e imprescindible para testear parámetros en tiempo real con el robot en movimiento
- Bluetooth HC-05
 - Configurable mediante comandos AT
 - Conectado por UART

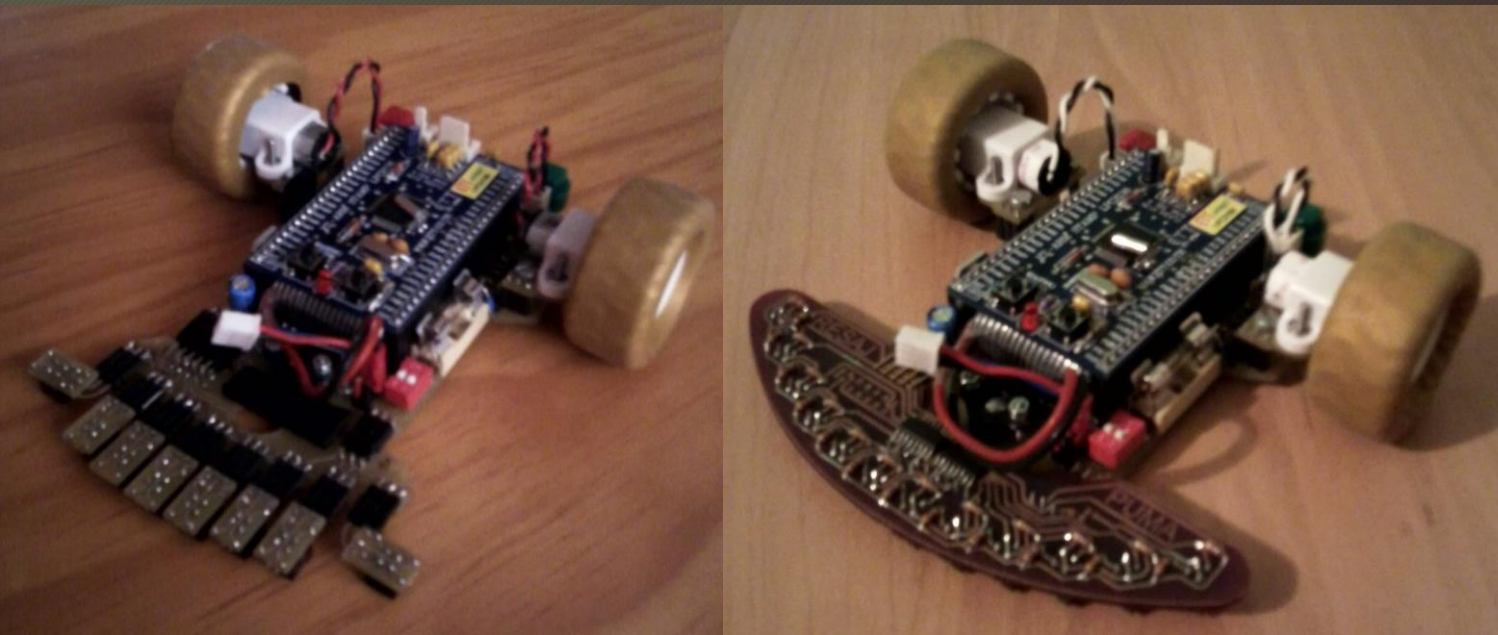


mecánica: CHASIS

14

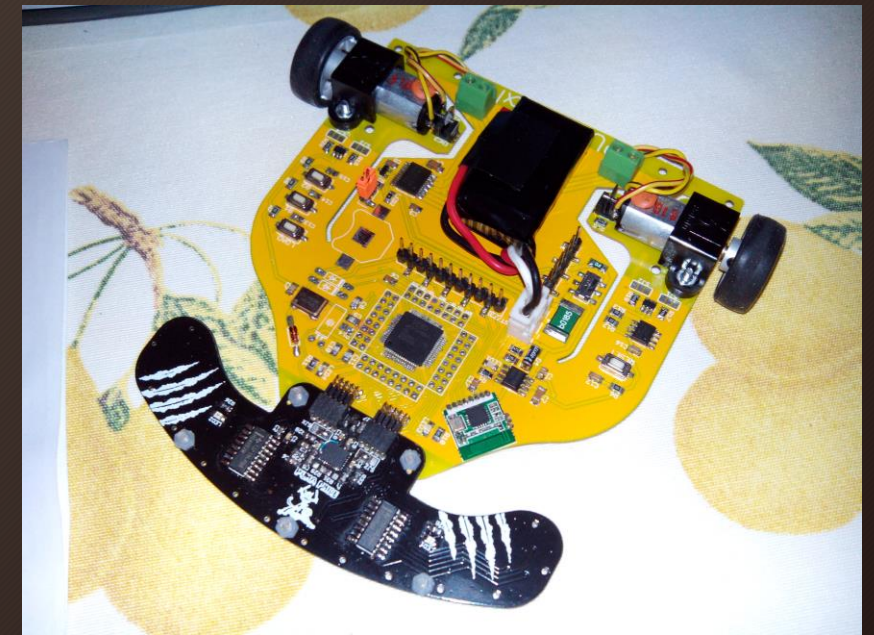
- Primera versión:

- Autosoportado
- Totalmente modular
- Chasis rígido



- Segunda versión:

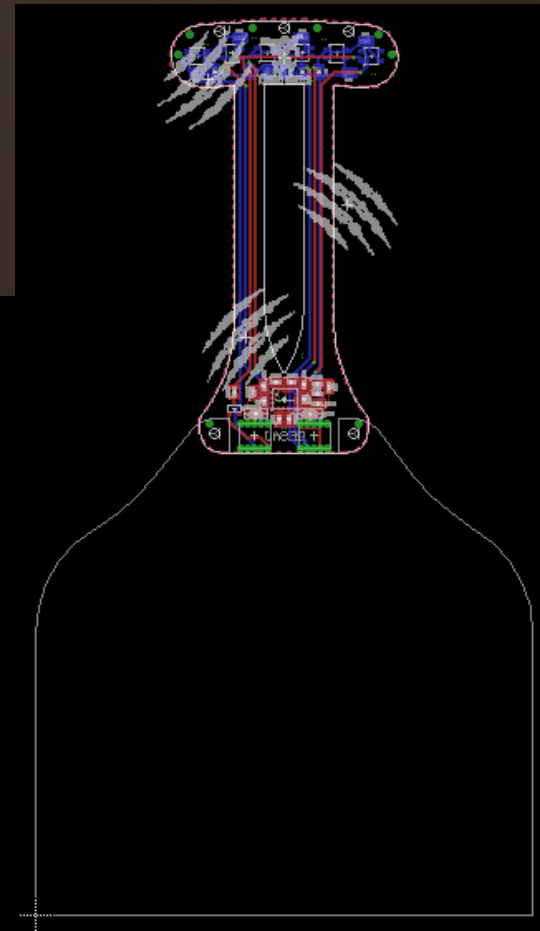
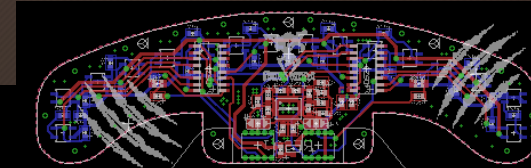
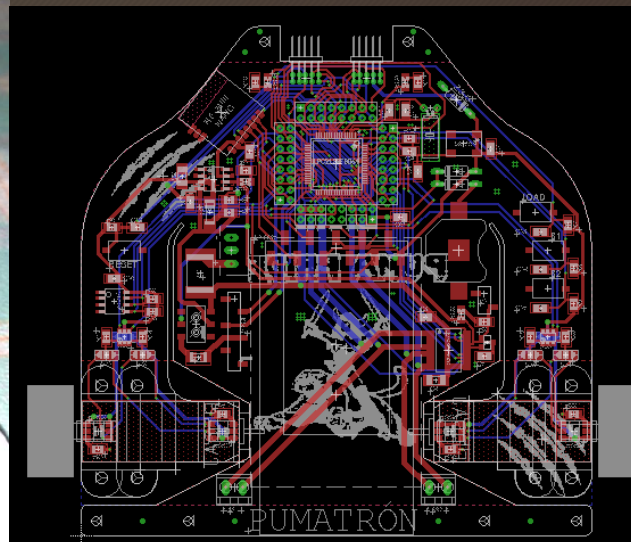
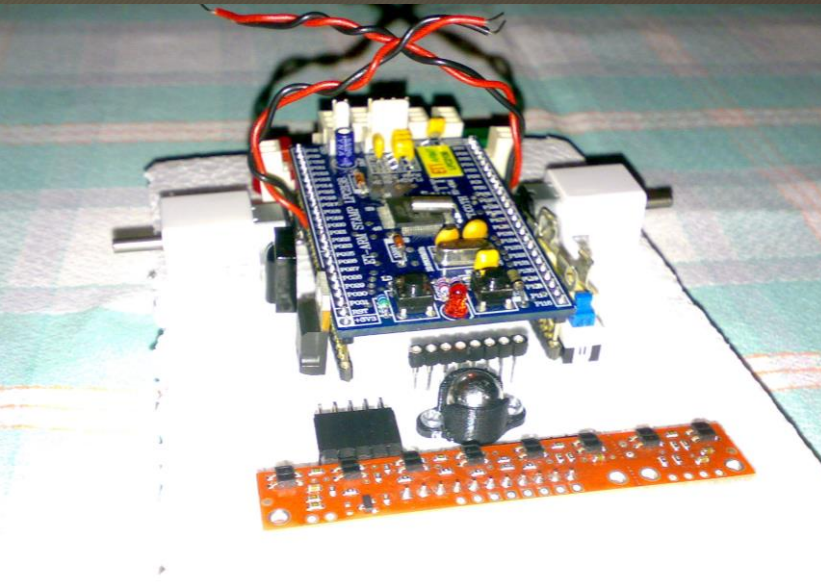
- Autosoportado
- Placa de sensores intercambiable
- Chasis flexible con suspensión



MECÁNICA: CHASIS

15

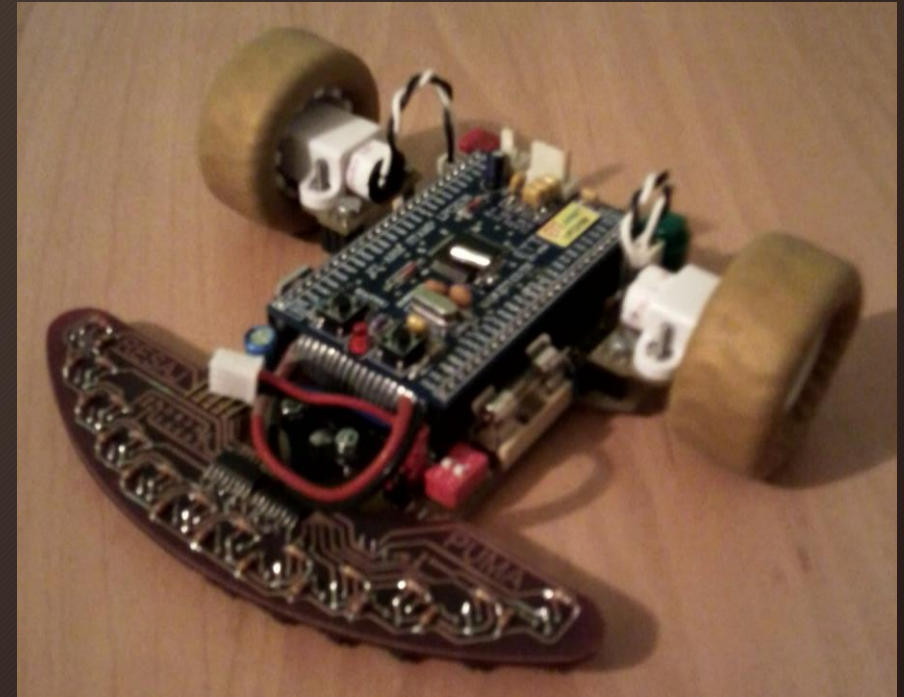
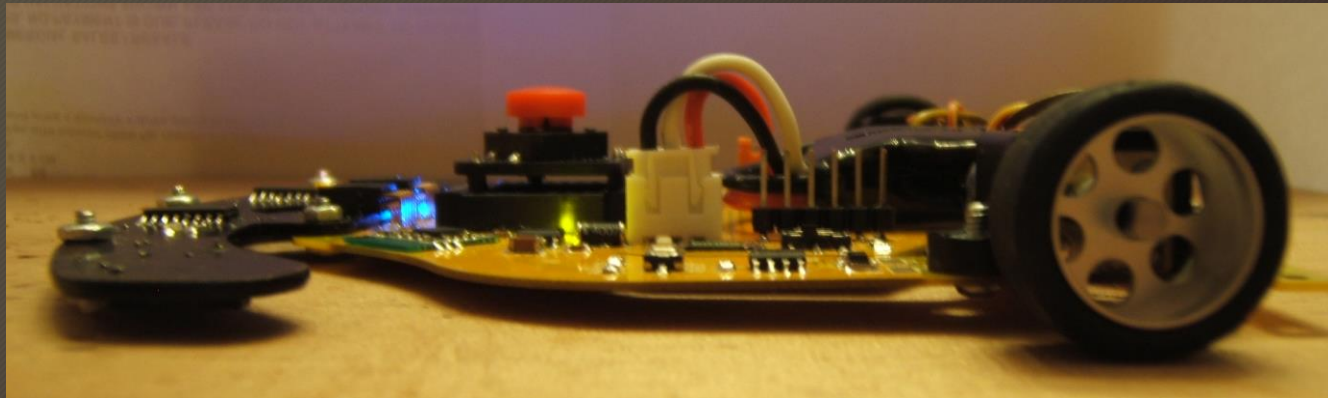
- Dimensiones y forma del chasis
 - Primera versión: a ojo y por intuición, lo más compacto posible
 - Segunda versión: relación de distancia entre ruedas y distancia del eje motriz a los sensores con el peso centrado y atrasado



MECÁNICA: RELACIÓN MOTRIZ

16

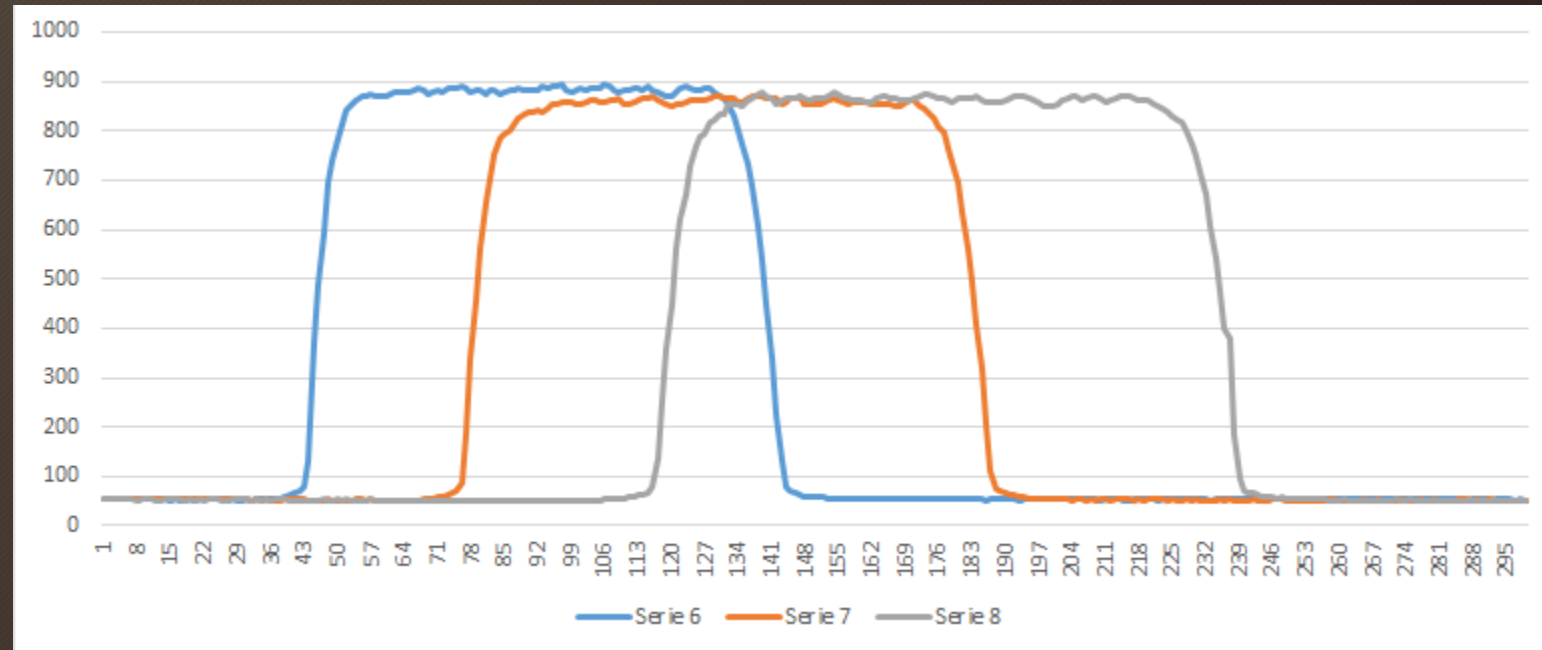
- Reductora de motores y diámetro de las ruedas
 - Primera versión:
 - Rastreador: relación 50:1, diámetro de rueda 45 mm
 - Segunda versión:
 - Rastreador: relación 30:1, diámetro de rueda 15 mm
 - Velocista: relación 10:1, diámetro de rueda 27,5 mm



MECÁNICA: SEPARACIÓN DE SENSORES

17

- Separación de sensores de línea
 - Depende de la altura de los sensores y la amplitud del haz del led
 - Primera versión: 10 mm
 - Segunda versión: 7 mm



MECÁNICA: ADHERENCIA DE LAS RUEDAS

18

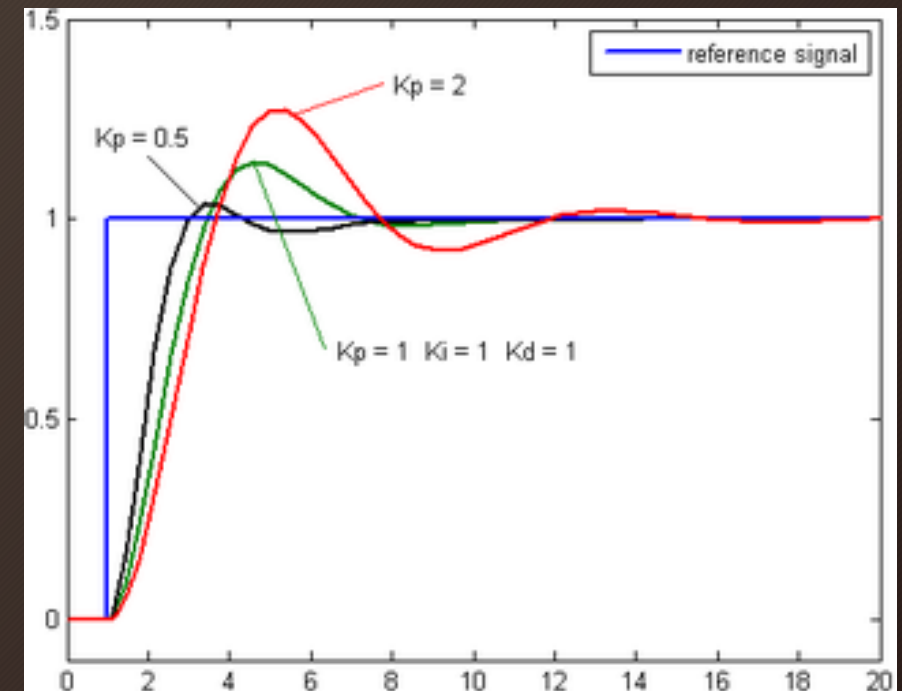
- Adherencia de las ruedas
 - Primera versión:
 - Experimentar con materiales
 - Ruedas blandas forradas de globos
 - Segunda versión:
 - Ruedas de goma para el rastreador
 - Ruedas de espuma para el velocista
 - Medida de adherencia para optimizar dimensiones



SOFTWARE: ALGORITMOS PARA SEGUIMIENTO DE LÍNEAS

19

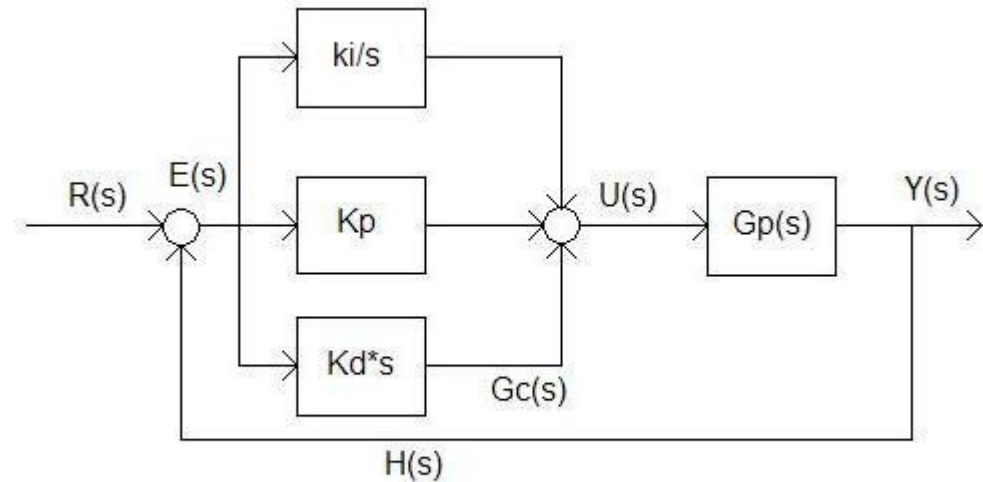
- Primera versión: if, else if, else if...
 - Lo más sencillo
 - Tedioso de programar y calibrar
 - Es difícil conseguir buenos resultados
- Segunda versión: algoritmo PID
 - Fácil de calibrar
 - Se consiguen muy buenos resultados



SOFTWARE: ¿QUÉ ES UN PID?

20

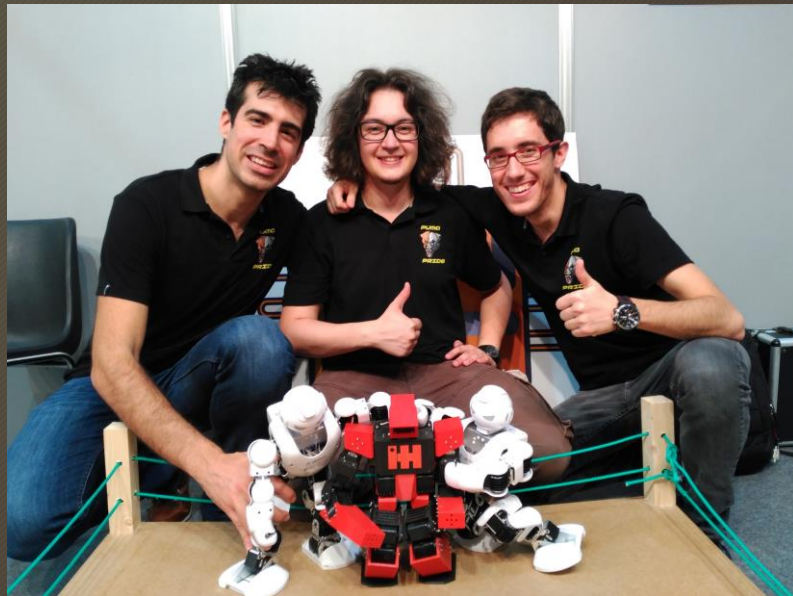
- Proporcional
 - Detecta el error de posición
- Integral
 - Detecta el error acumulado
- Derivativo
 - Detecta la variación del error de posición



REFERENCIAS

21

- GitHub
 - Javier Baliñas: supernudo
 - Rubén Espino: Resaj
 - Javier Isabel: JavierIH



- Facebook
 - @pumaprideteam
- Twitter
 - Javier Baliñas: @supernudo
 - Rubén Espino: @RugidoDePuma
 - Javier Isabel: @JavierIH

GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN 😊

22

