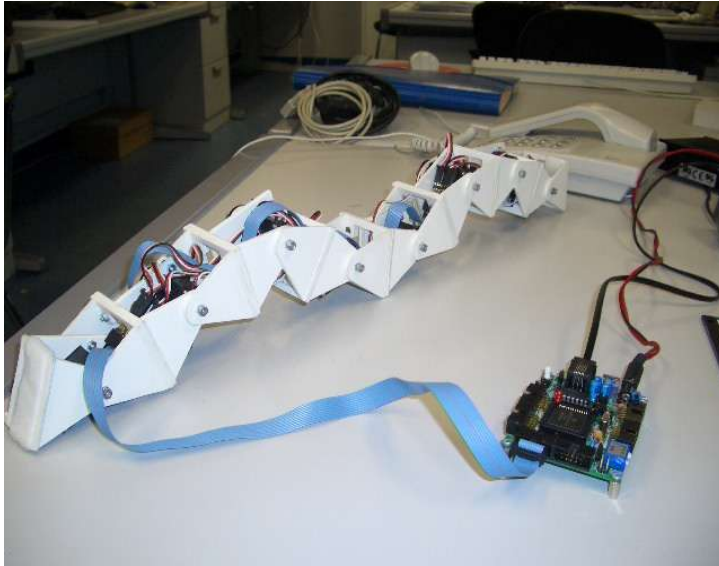
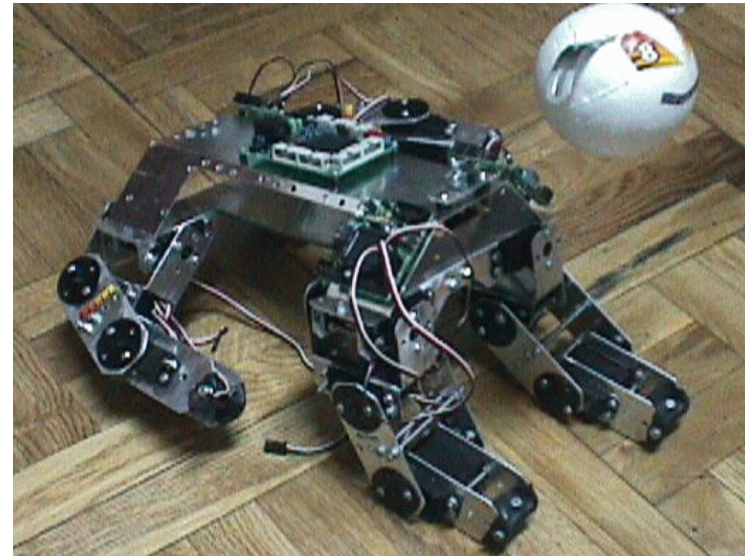


Robótica en la Universidad



Juan González Gómez
Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid



Andrés Prieto-Moreno Torres
Ifara Tecnologías
Profesor asociado UAM

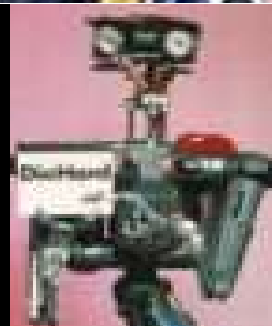
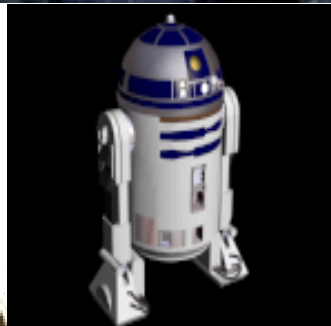
Jornadas de Robótica UPSAM

- Día 1: Robótica en la Universidad
 - Visión general de la robótica
 - Demostración de robots
- Día 2: Robótica aplicada: Diseño de robots con ruedas
 - Mecánica
 - Electrónica
 - Sensores
- Día 3: Robótica de investigación: Diseño de robots ápodos
 - Descripción detallada del robot de investigación
Cube Revolutions

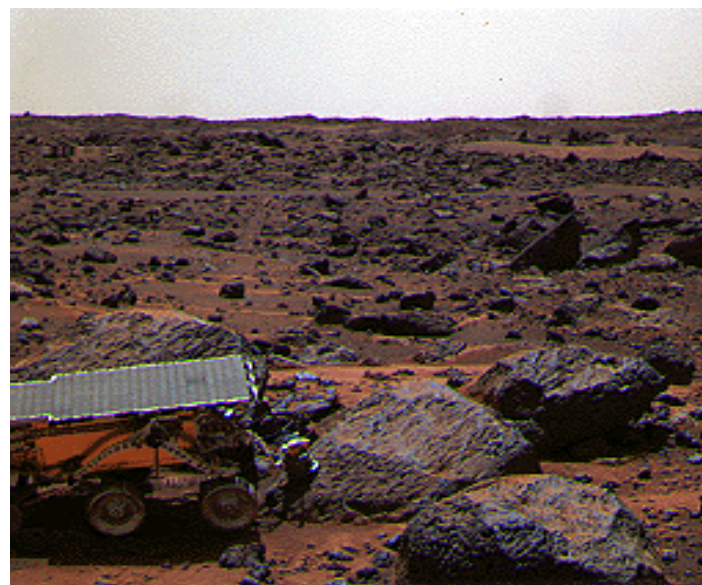
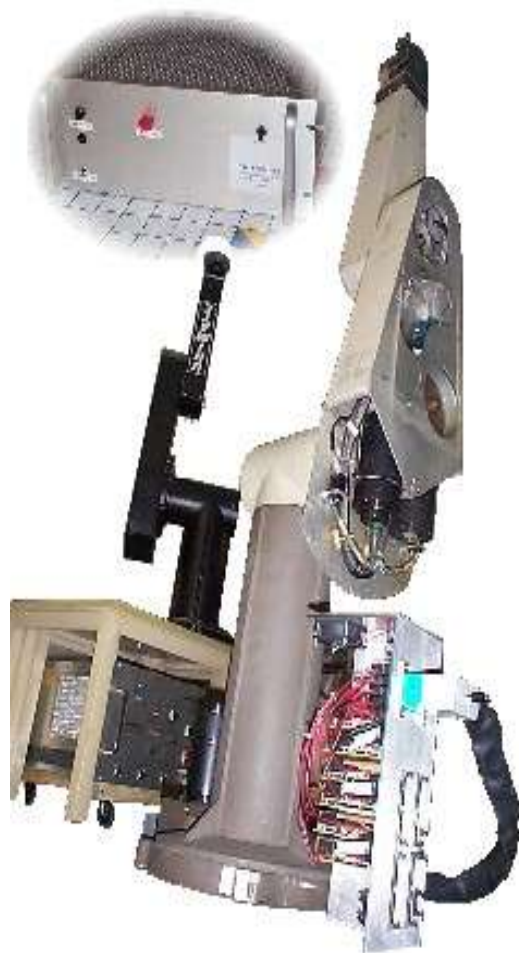
ÍNDICE

- **Introducción**
- Estructura mecánica
- Motores
- Electrónica de potencia
- Electrónica de control
- Sensores

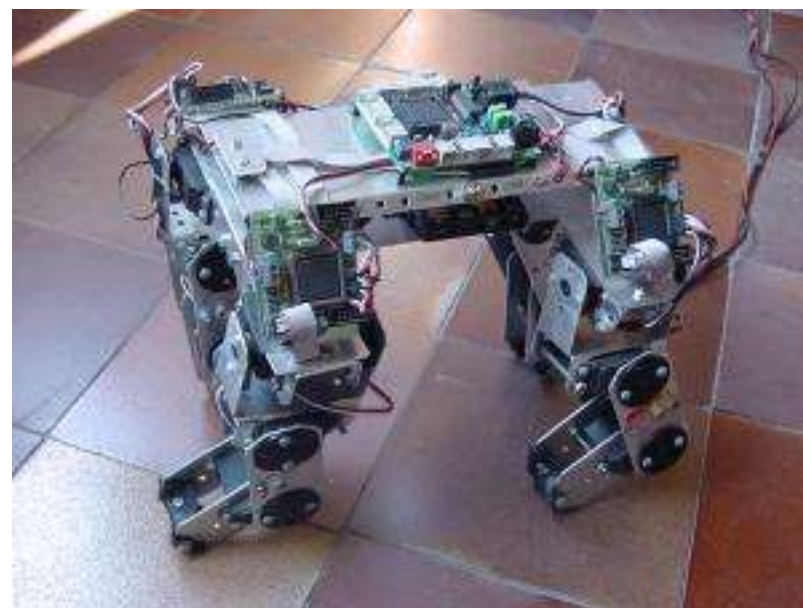
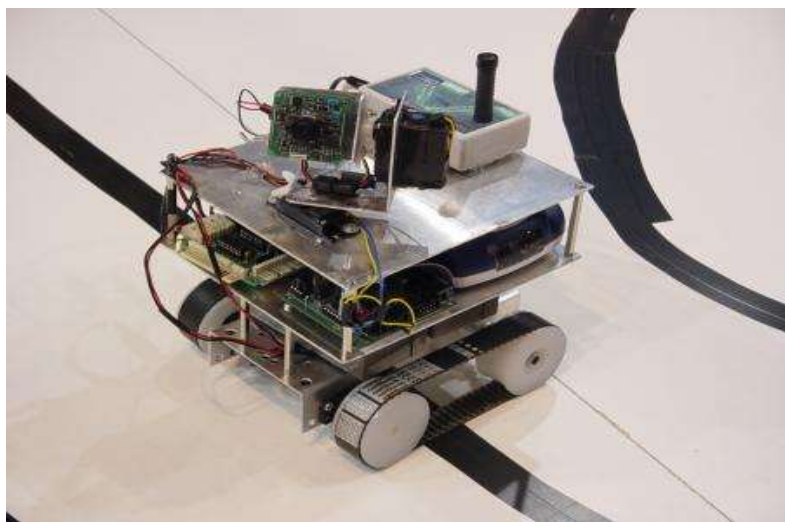
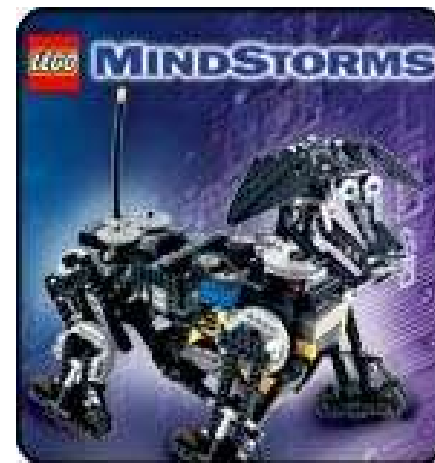
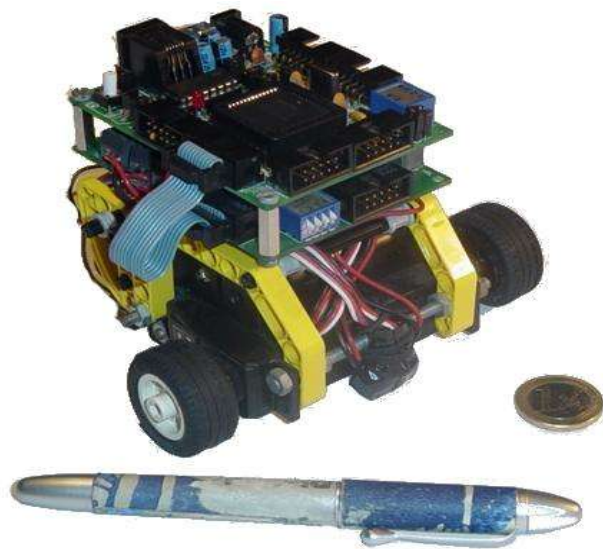
Jornadas de Robótica UPSAM



Jornadas de Robótica UPSAM



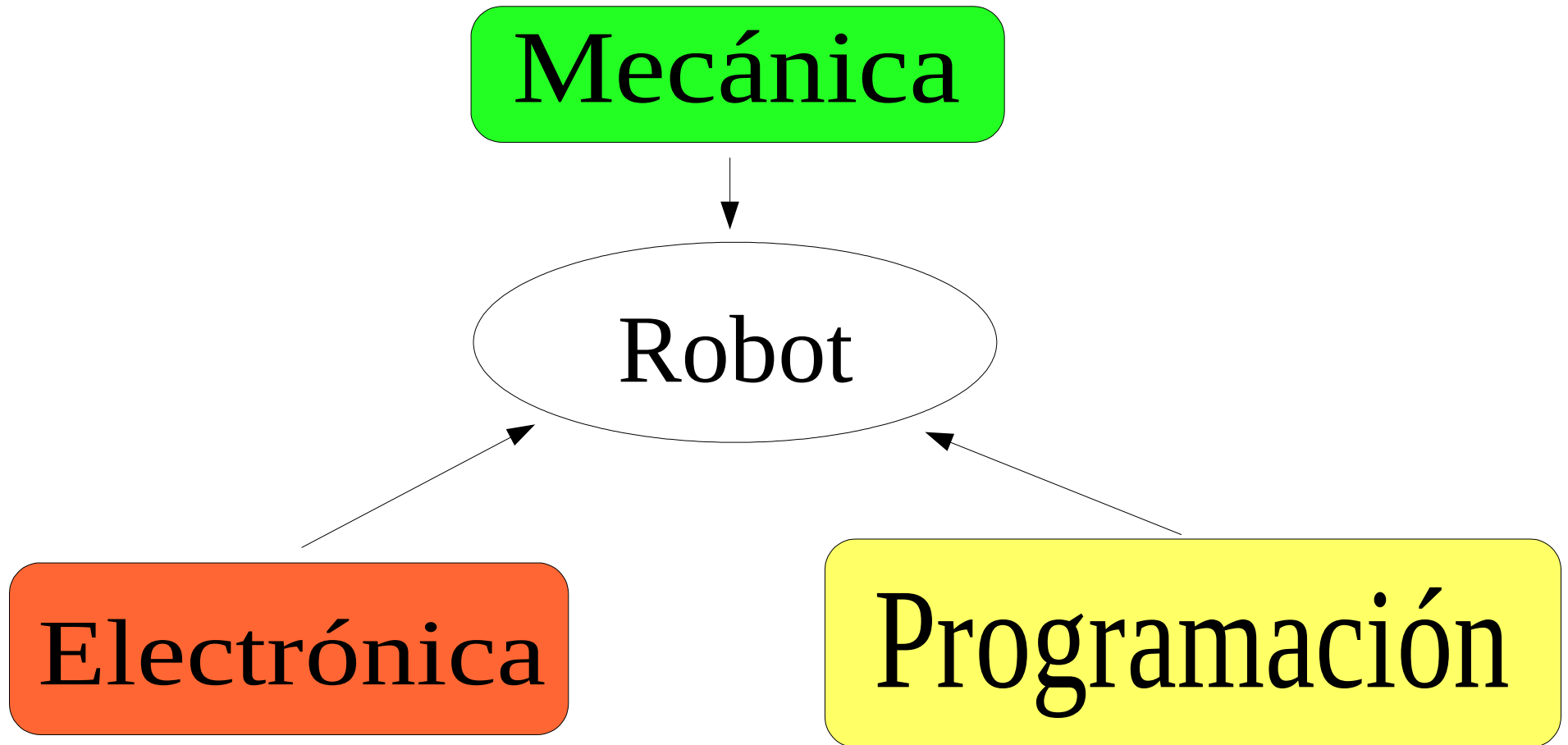
Jornadas de Robótica UPSAM



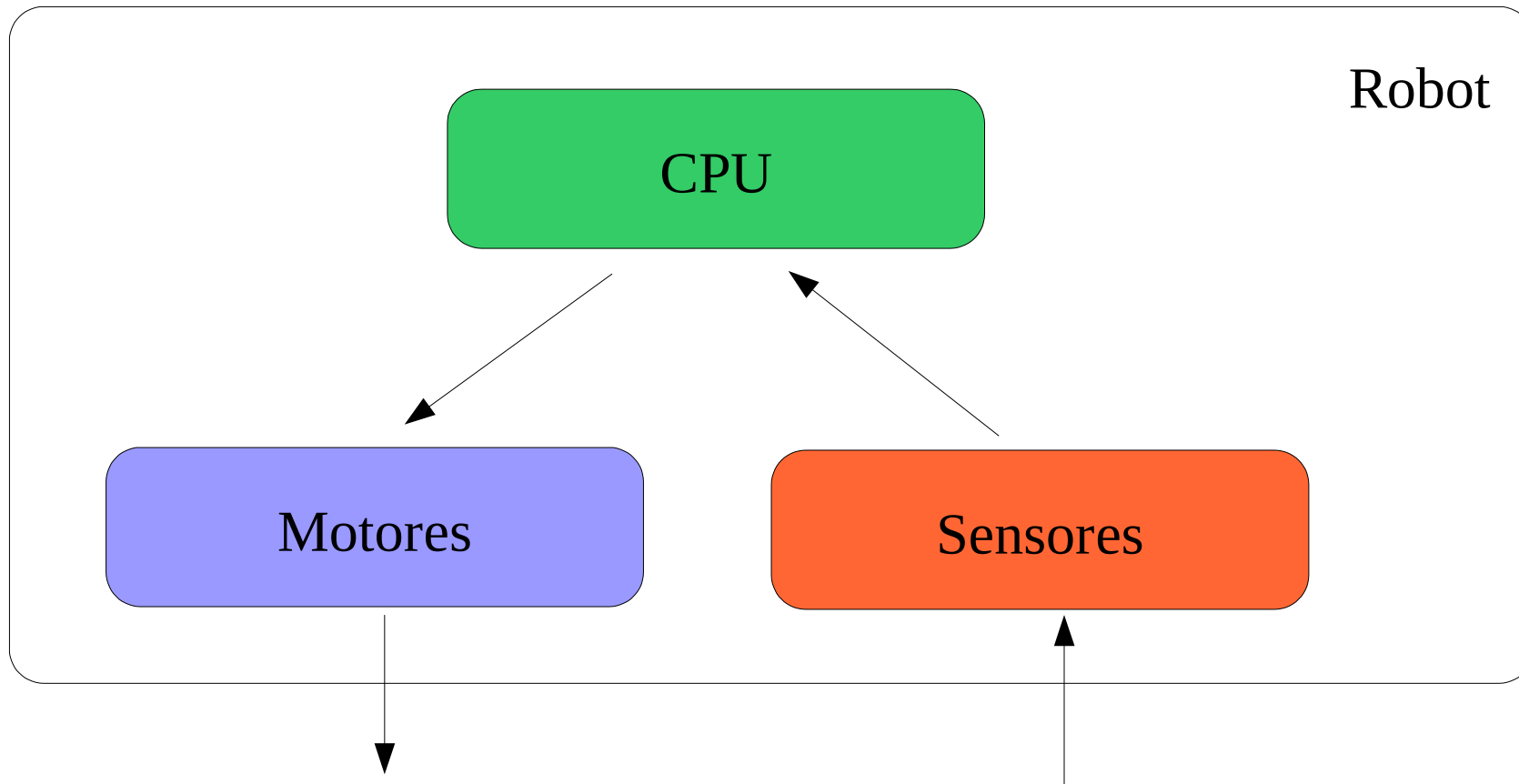
ÍNDICE

- Introducción
- **Robot "Hola Mundo"**
- Estructura mecánica
- Motores
- Electrónica de potencia
- Electrónica de control
- Sensores

Robot "Hola Mundo"



Robot "Hola Mundo"



Robot "Hola Mundo"

Motivación:

Es preferible comenzar con algo básico y sencillo que te permita obtener resultados útiles, antes de abordar un tema complejo que te desborde.

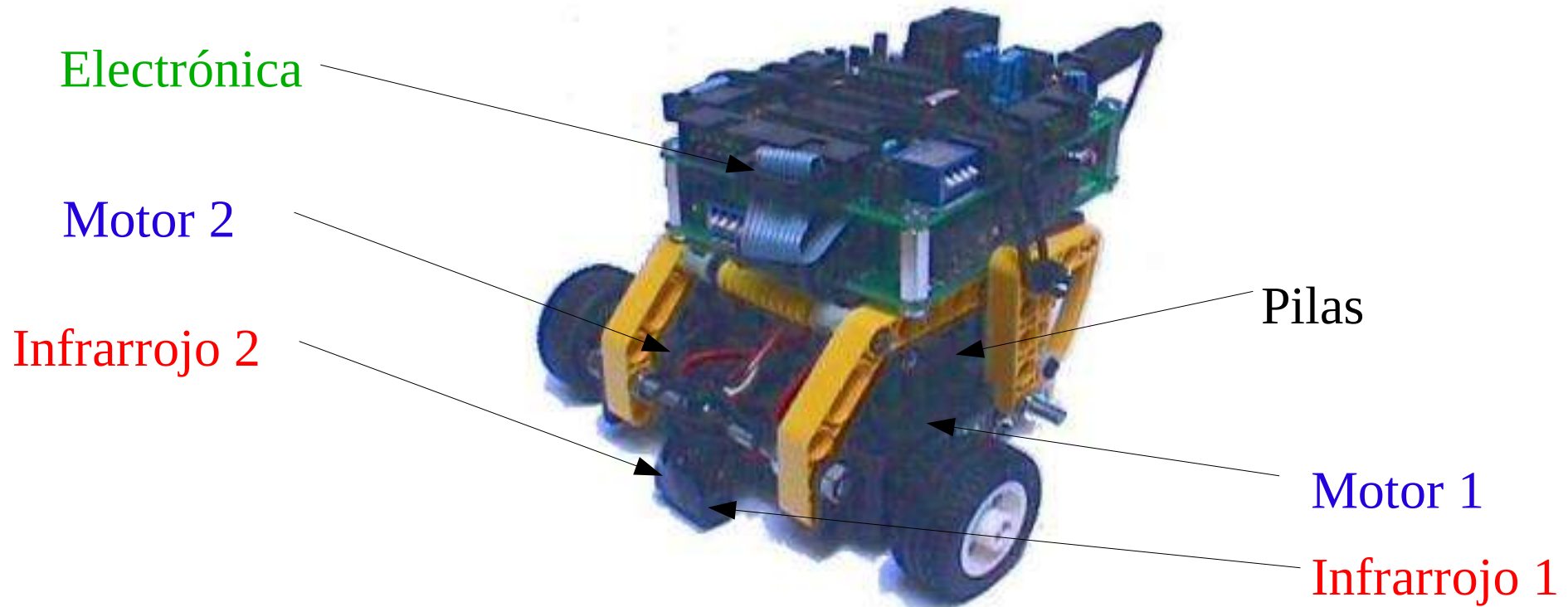
Partes que lo forman:

- Estructura mecánica simple
- Dos motores
- Electrónica de control y de potencia
- Dos sensores de infrarrojos
- Alimentación integrada (4 pilas)

Robot "Hola Mundo"

Funcionalidad:

Es capaz de seguir una línea negra de forma autónoma



Robot "Hola Mundo"

Escuché y olvidé

Ví y recordé

Hice y comprendí

ÍNDICE

- Introducción
- Robot "Hola Mundo"
- **Estructura mecánica**
- Motores
- Electrónica de potencia
- Electrónica de control
- Sensores

Mecánica Básica

Alternativas:

- Usar piezas de juguetes
- Piezas de Aluminio (Metal)
- Piezas de PVC Expandido (Plástico)

a) Reutilización de Juguetes

- Barato
- Familiaridad
- Difícilmente clonable
- Puede llegar a ser complicado
- Frágil



Mecánica Básica

Ejemplo: Estructura ALF

Permite acoplar dos motores Futaba a una estructura de LEGO.

Sencilla, Barata y Robusta

- Varillas roscadas de 4mm:
 - dos de 8cm
 - una de 10cm
- 20 Tuercas
- Piezas de Lego Technic (Clonable ?)



Mecánica Básica

b) Aluminio

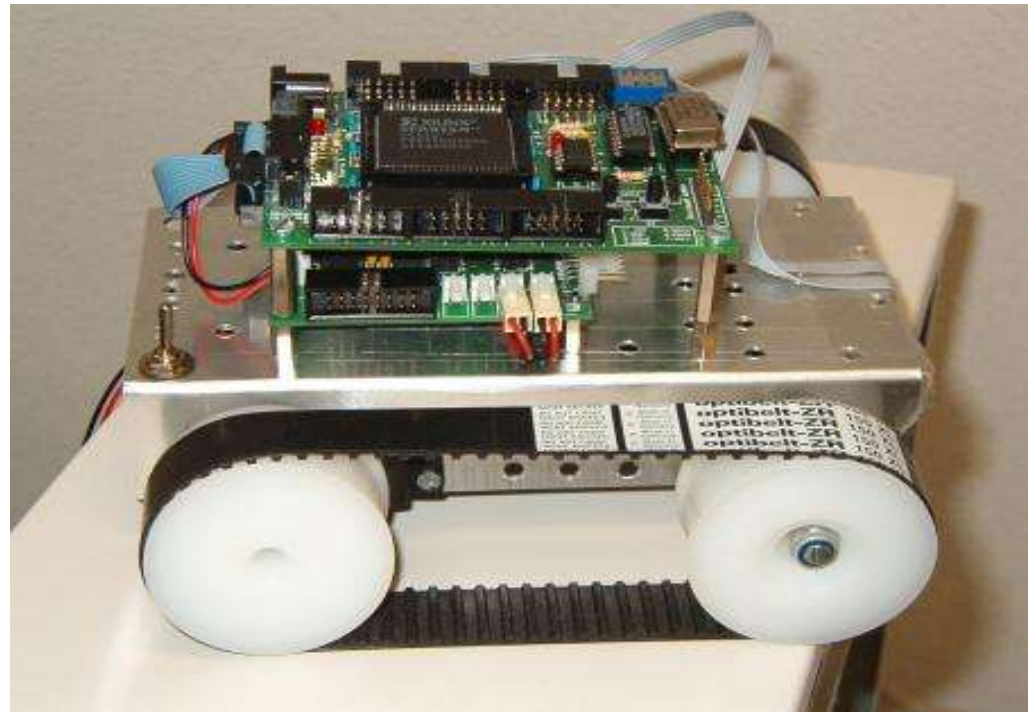
- Barato
- Muy resistente
- Clonable
- Difícil de manejar

Ejemplo: **Robot Clónico**

Aluminio 1,5mm grosor

Taladros + pliegue

Orugas + ruedas de Nylon



Mecánica Básica

c) PVC Expandido

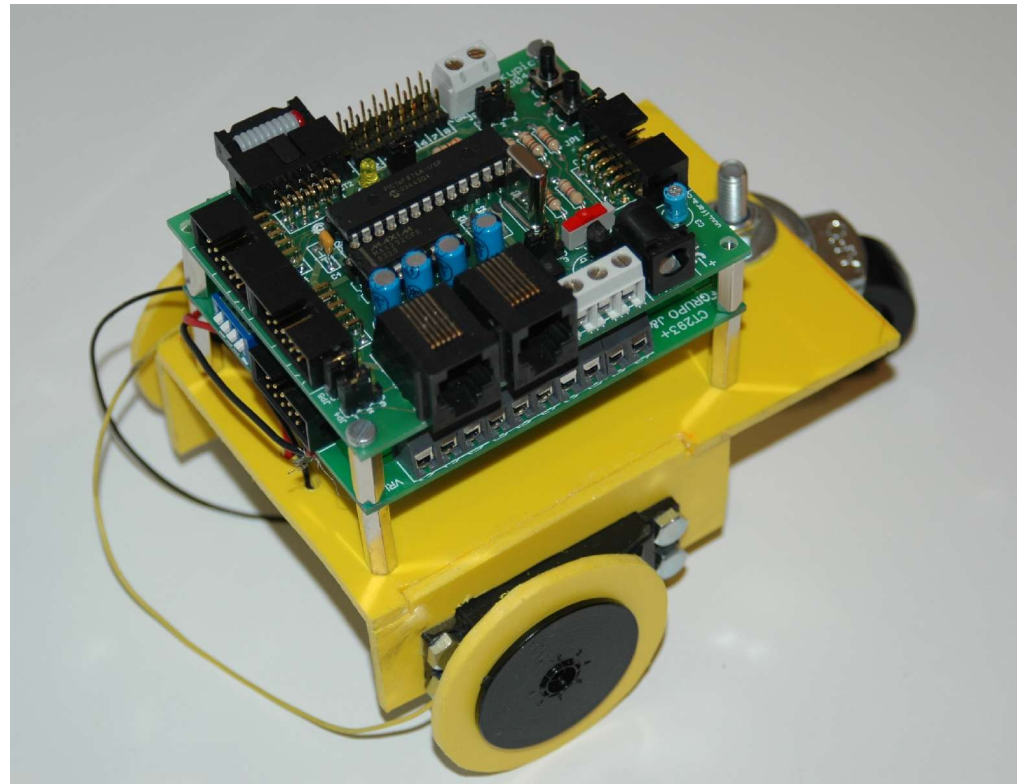
- Barato
- Resistente
- Clonable
- Fácil de manejar

Ejemplo: **Robot SkyBot**

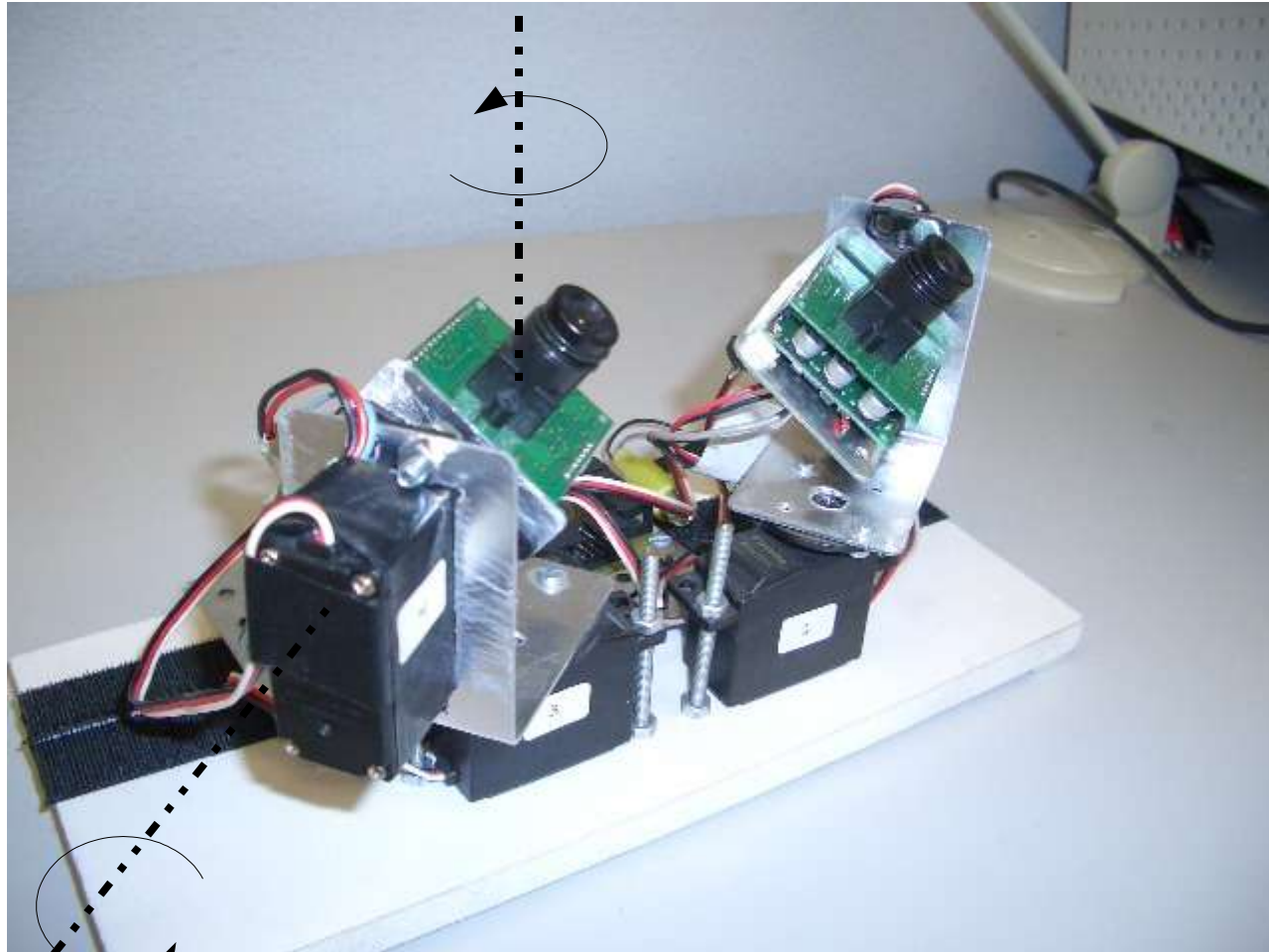
PVC Expandido de 4mm

Taladros más pegamento

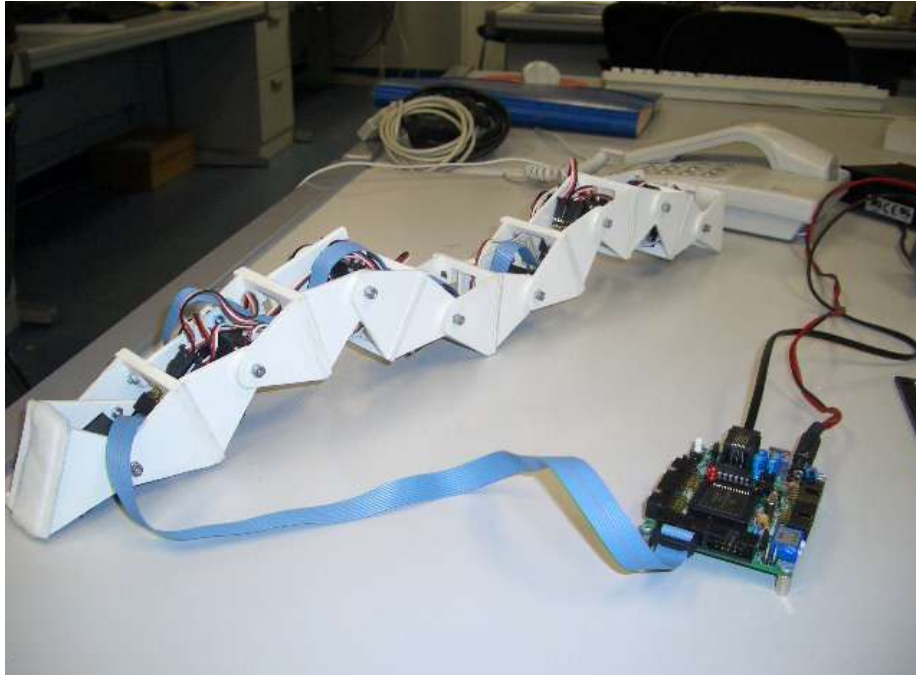
Rueda Loca



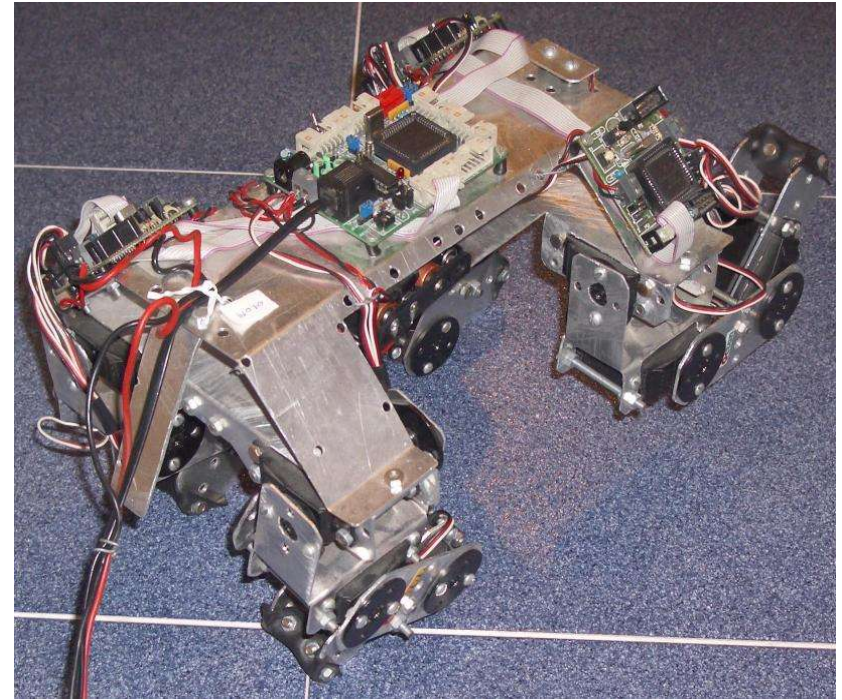
Mecánica Básica



Mecánica Básica



Robot Cube en PVC expandido



Robot Puchobot en aluminio

ÍNDICE

- Introducción
- Robot "Hola Mundo"
- Estructura mecánica
- **Motores**
- Electrónica de potencia
- Electrónica de control
- Sensores

Motores

Dispositivo que recibe energía eléctrica y proporciona energía mecánica

Tipos principales:

Motores Paso a Paso

Motores de CC

Motores de CA

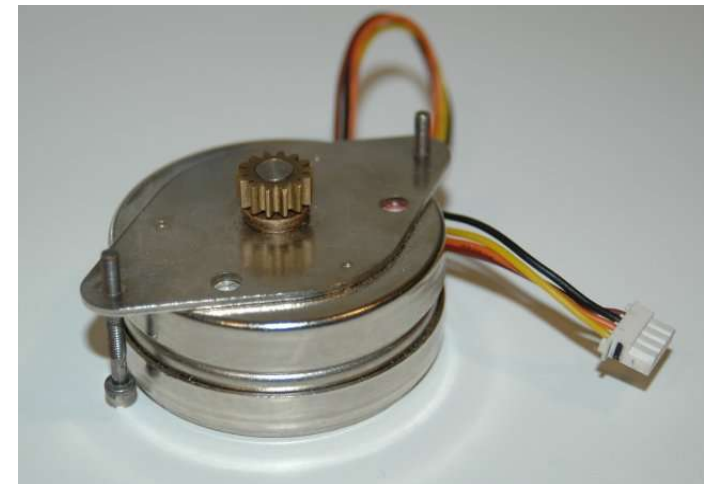
Servomotores



Motores Paso a Paso

Tipo de motor cuya principal característica es que su eje se mueve a saltos

- Son precisos
- Revolución continua
- Pesados, alto consumo y poca fuerza
- Señal de control especial



	a	a	b	b
	+	-	+	-
	+	-	-	+
	-	+	-	+
	-	+	+	-

- Con un micro es fácil generar la señal de control

Motores de Corriente Continua

Tensión de alimentación CC. Motor cuyo eje se mueve de forma continua

- Revolución continua
- Menos consumo que PP pero también menos fuerza
- Necesitan circuito de realimentación para aplicaciones de control
- Muy fáciles de controlar, solo dos hilos de control
- Los hay en tamaño micro



Motores de Corriente Alterna

Tensión de alimentación CA. Motor cuyo eje se mueve de forma continua

- Revolución continua
- Aplicaciones industriales de gran potencia.
- Alto "par" de salida
- Muy grandes
- Gran potencia de entrada



Servomotores

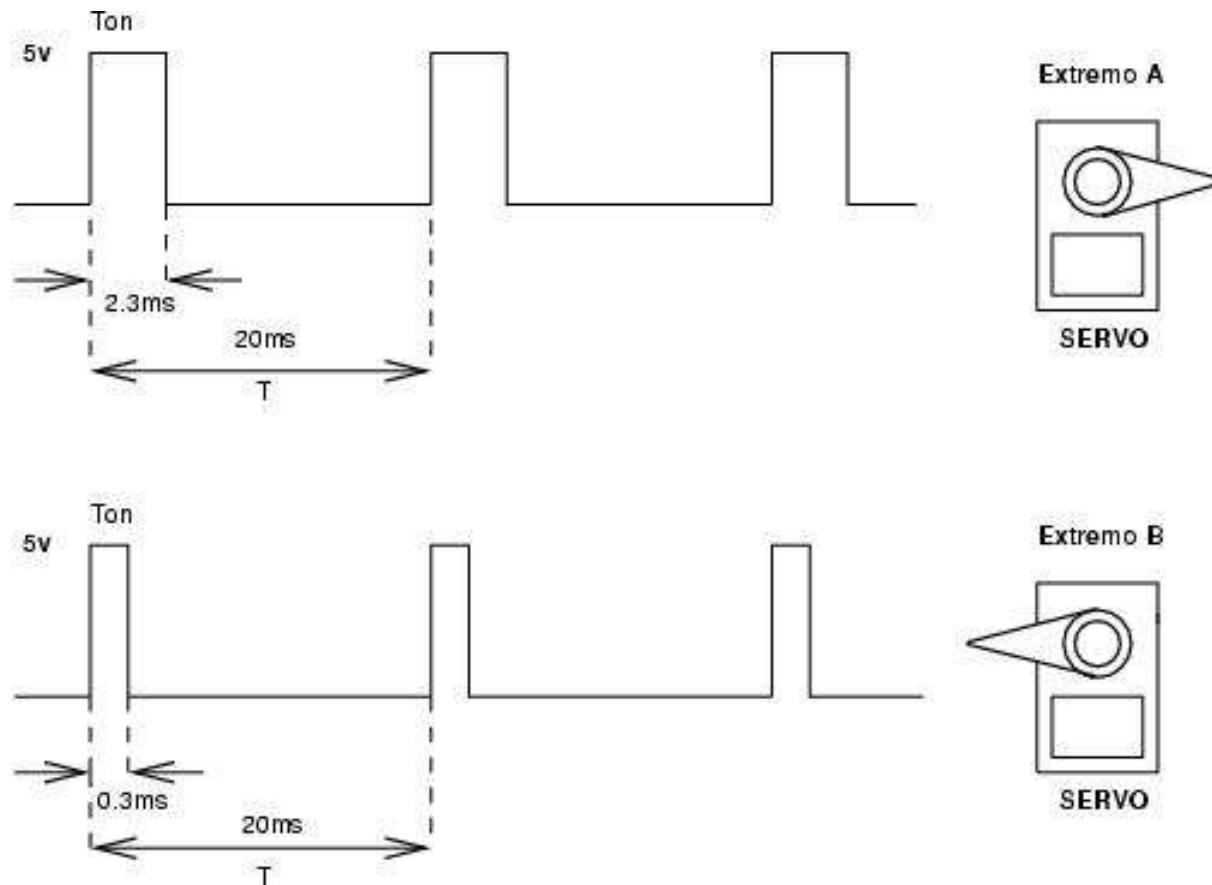
Motor de CC cuyo eje se mueve de forma continua entre dos extremos

- Ángulo de giro de unos 180 grados
- Control de posición interno
- Reductora incorporada
- Reducido coste
- Aplicaciones de aeromodelismo y robots articulados



Servomotores

Control por PWM: Cambiando la anchura de la señal se consigue que se posiciones en un punto u otro



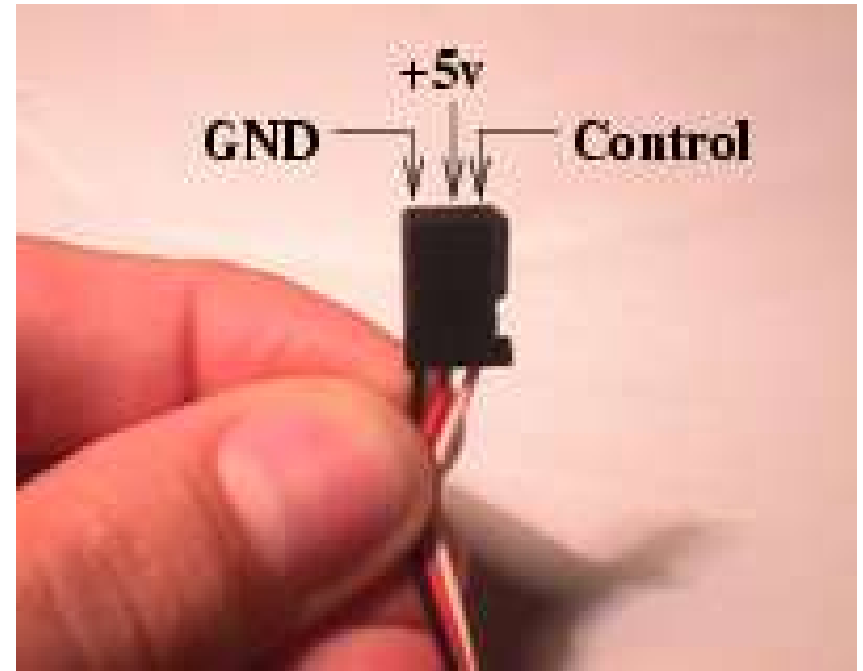
Servomotores

- **Los servos tienen 3 pines**

- Masa
- 5v
- Señal de control: Por donde se introduce la señal PWM



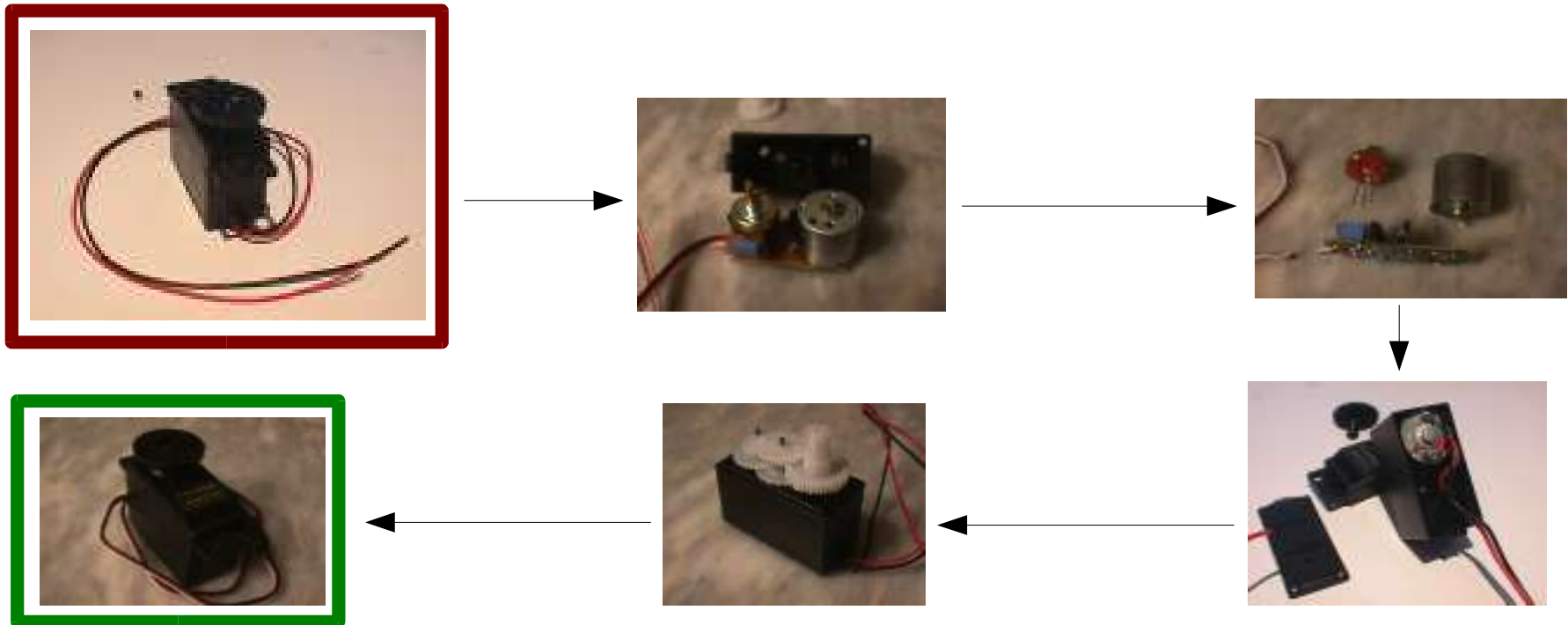
**Utilizando un microcontrolador
es muy fácil generar señales
PWM**



Modificación Servos

Servomotor Futaba adaptado:

- Bajo precio
- Buen par de salida
- Fácil adaptación a estructuras



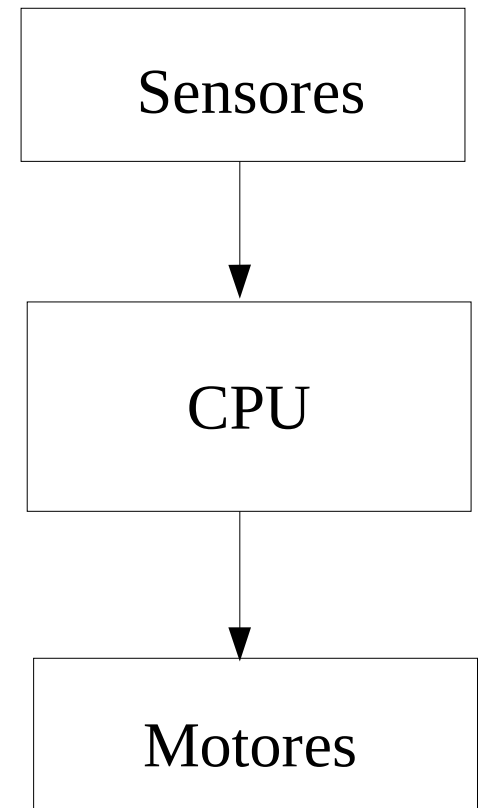
ÍNDICE

- Introducción
- Robot "Hola Mundo"
- Estructura mecánica
- Motores
- **Electrónica de control**
- Electrónica de potencia
- Sensores

Electrónica de control

Electrónica de control:

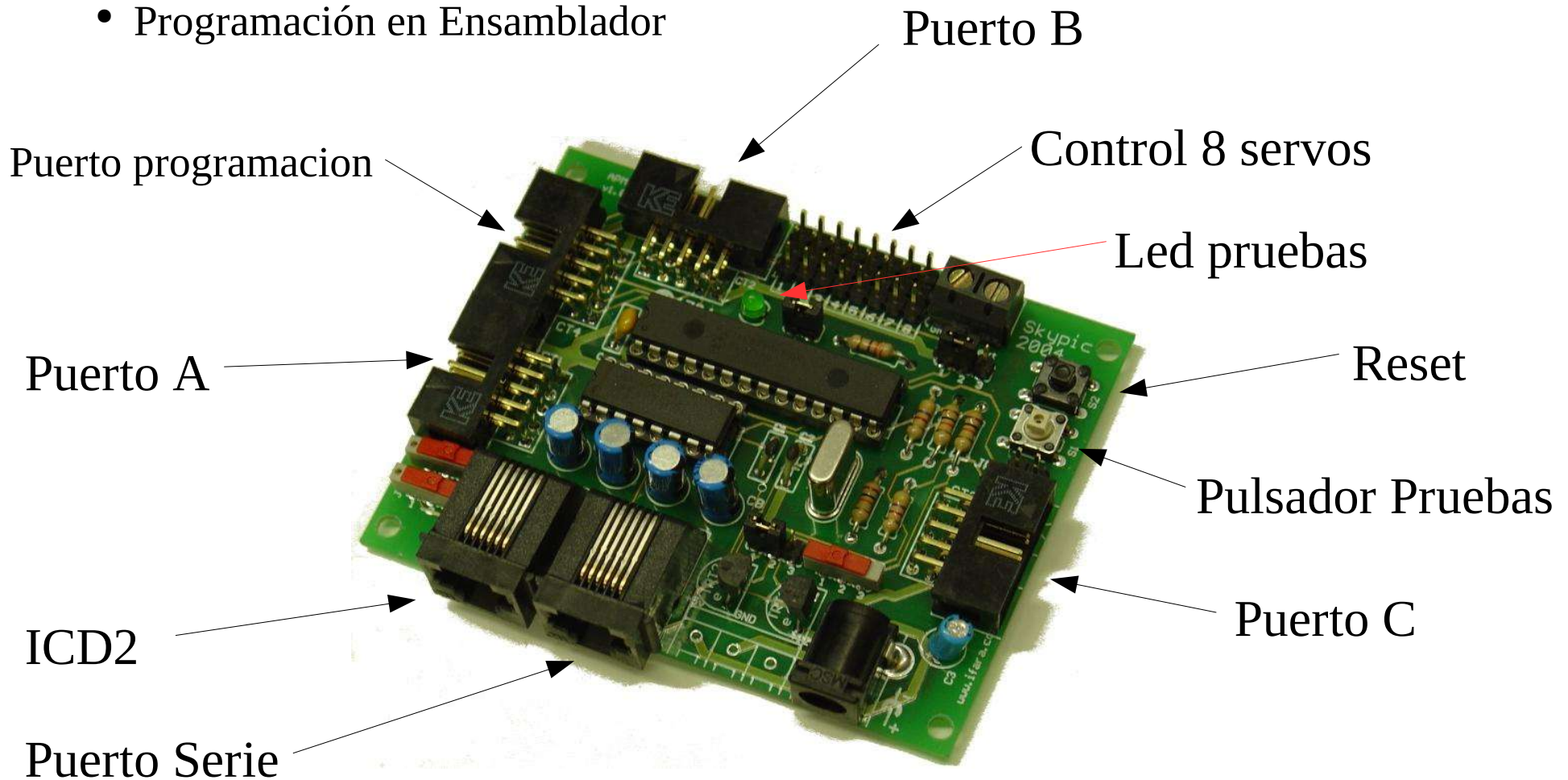
- Será el **cerebro de nuestro robot**. Se encargará de:
 - Generar señales de control de motores
 - Leer estado de sensores
 - Tomar las decisiones
- Muchas alternativas
 - electrónica sin micro -> anticuado
 - microcontroladores de 8 bits
 - micros de 32 bits (placas PC104, MiniITX, ...)
 - Uso de FPGAs



Electrónica de control



- Placa con Microcontrolador de 8 bits
- Microcontrolador PIC 16F876 (4€)
- Programación en Ensamblador



Electrónica de control

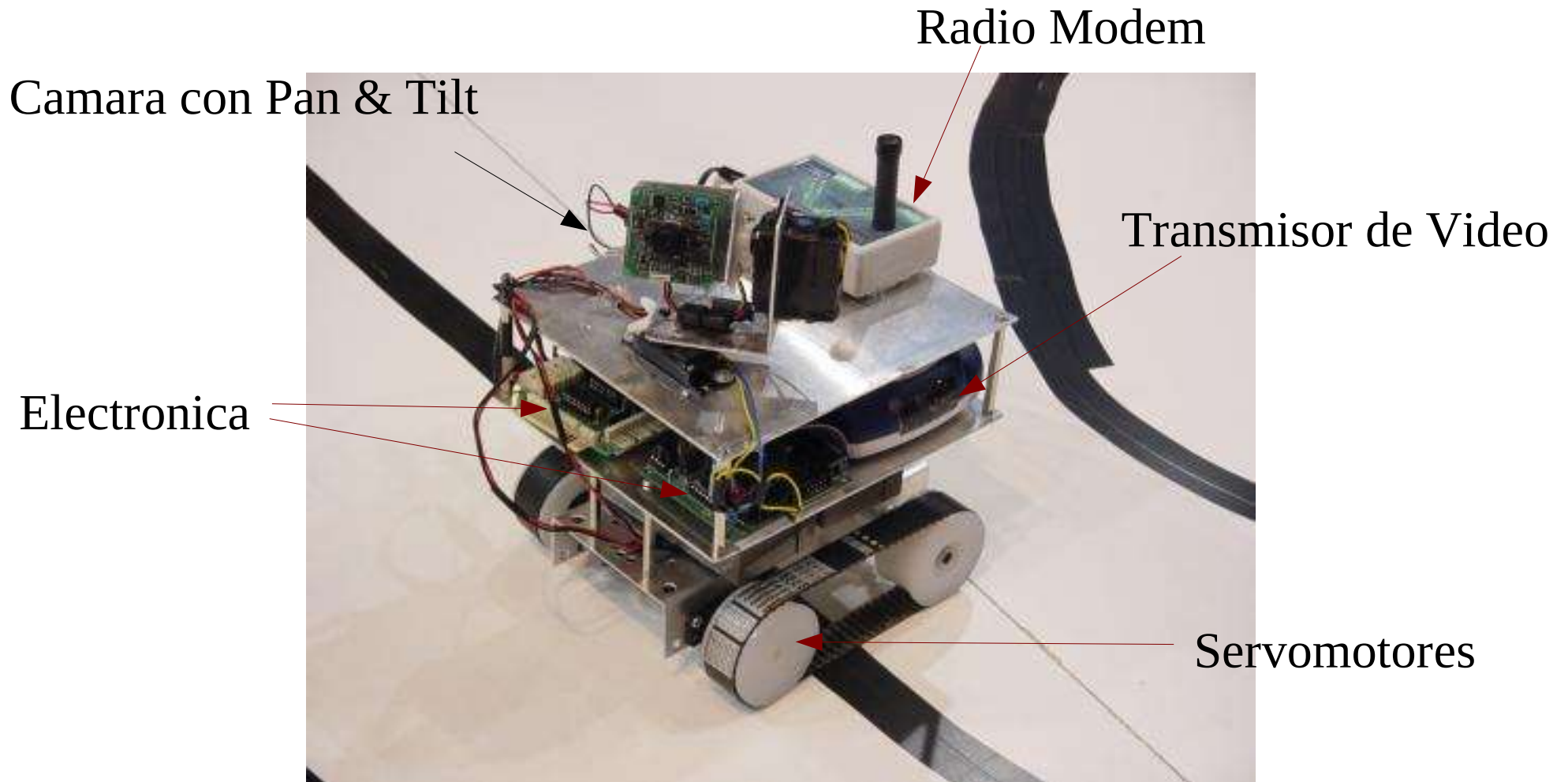


Electrónica de control

- Microprocesador 486 a 133Mhz
- Programacion en C
- SO Windows o Linux
- Precio alrededor de los 300 €
- Entorno programación complejo
- Necesaria electrónica auxiliar
- Gran capacidad de procesamiento



Robot "Observer"

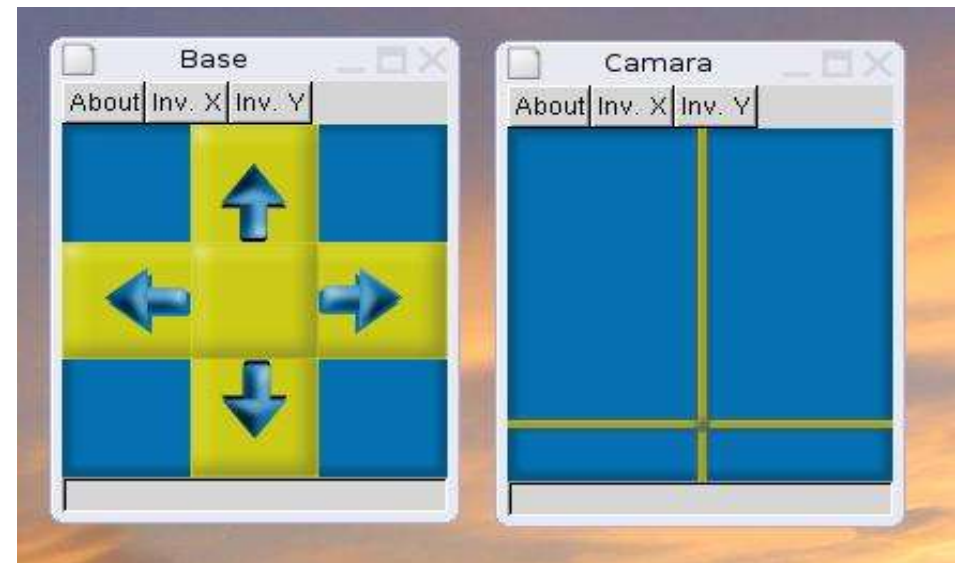


Electrónica de control

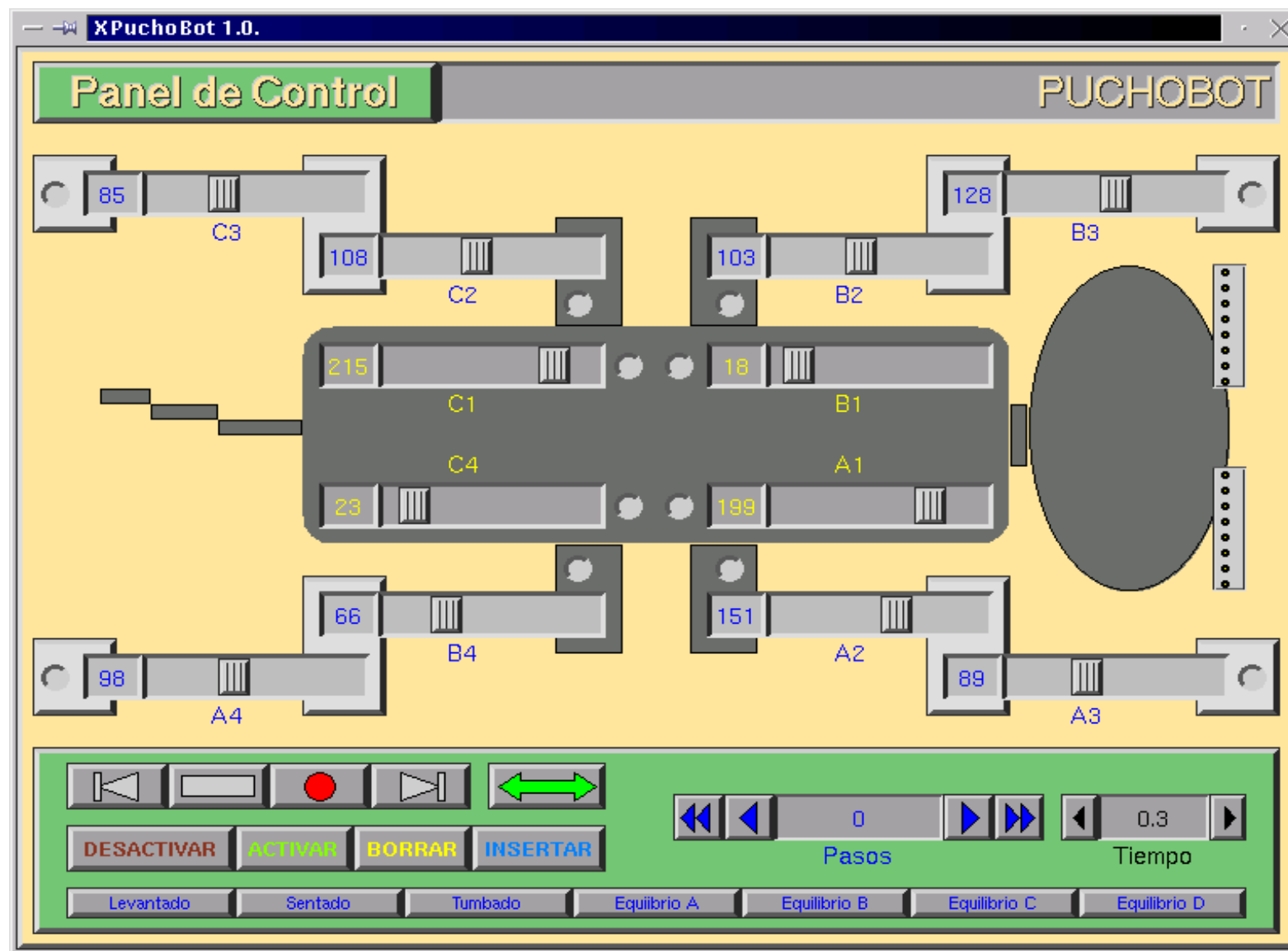


El robot puede estar conectado con un PC remoto, para realizar tareas más complejas o para ser supervisado por un operador.

Podemos transmitir video para ver lo que ve el robot, ...



Electrónica de control



Robot "Hola Mundo"

Escuché y olvidé

Ví y recordé

Hice y comprendí

ÍNDICE

- Introducción
- Robot "Hola Mundo"
- Estructura mecánica
- Motores
- Electrónica de control
- **Electrónica de potencia**
- Sensores

Electrónica de potencia

Electrónica de potencia:

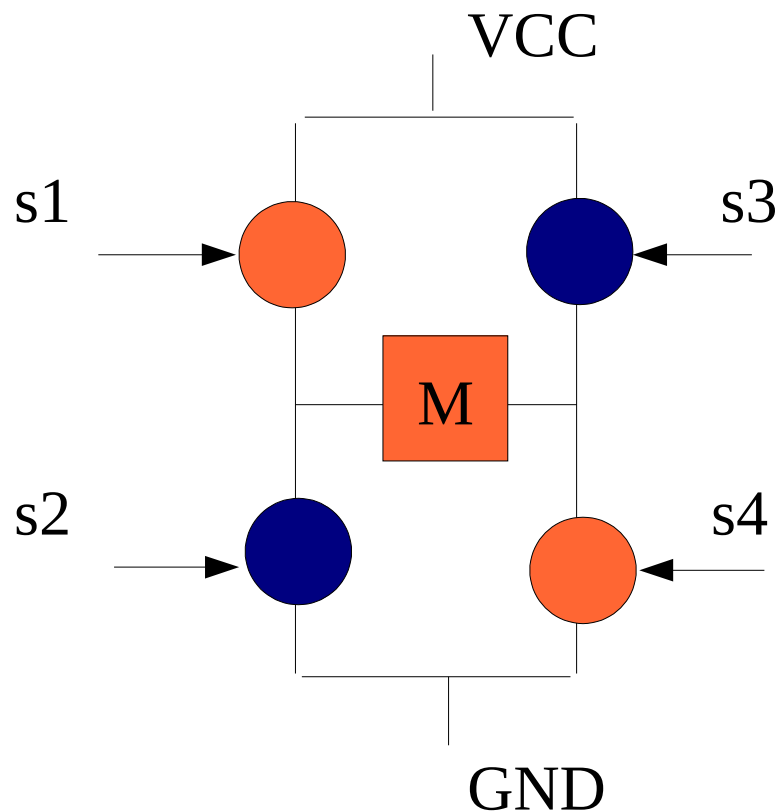
Los motores necesitan una corriente elevada que no puede ser suministrada por la electrónica de control. Es decir los pines de salida de los micros anteriores no son capaces de hacer girar a un motor.

La electrónica de potencia se encarga de adaptar las señales de control a los niveles efectivos para mover los motores.

Además puede hacer parte del trabajo de la CPU y simplificar los programas de control

Electrónica de potencia

- Circuito Puente H
- Permite controlar la dirección de giro de un motor
- Separa las señales de control de la CPU de las entradas del motor



Izquierda

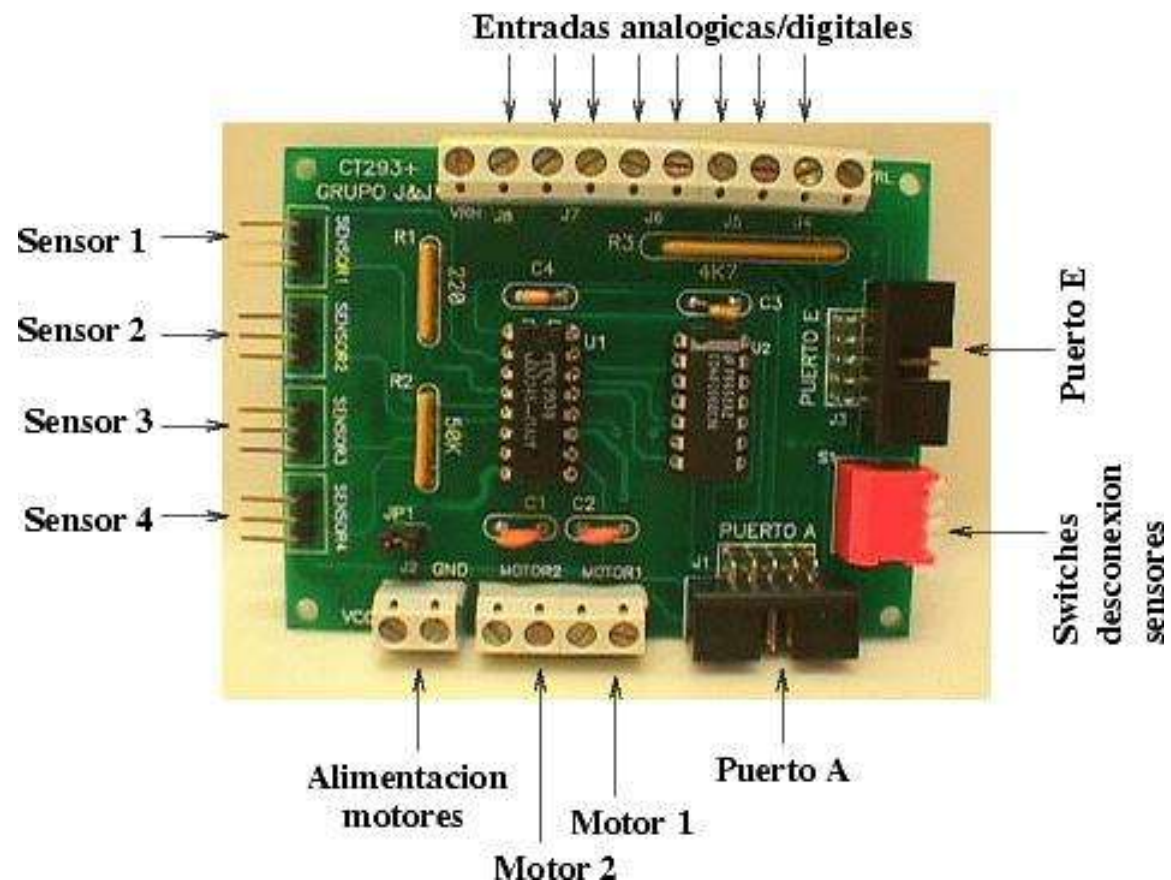
s1, s4 conectados
s2, s3 desconectados

Derecha

s1, s4 desconectados
s2, s3 conectados

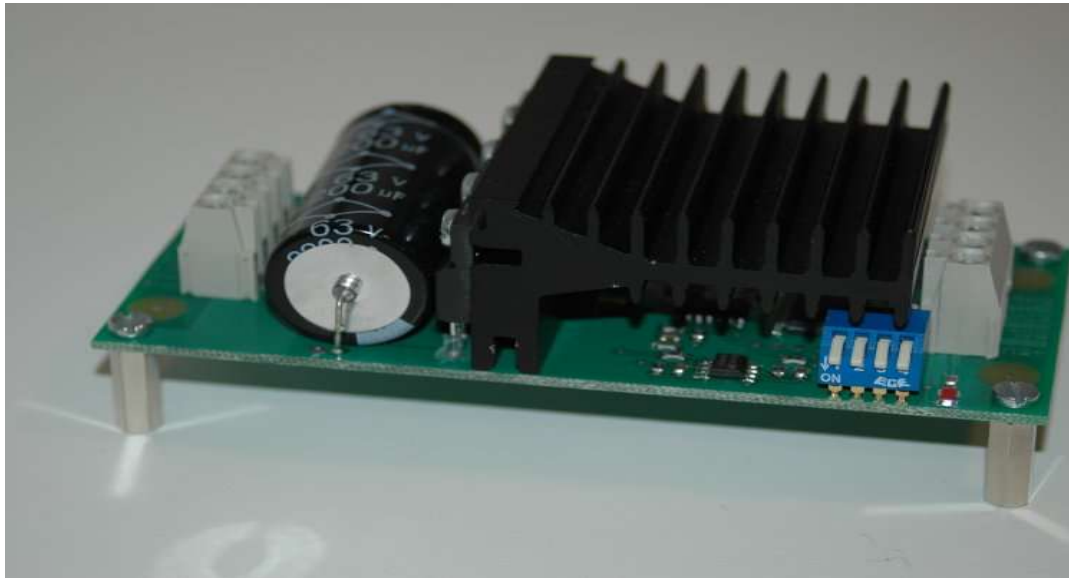
Electrónica de potencia

- Tarjeta CT293 o equivalente
- Driver de Potencia 293
- Mueve dos motores de 1 Amperio



Electrónica de potencia

- Control de aceleración, velocidad
- Bus I2C para comunicación con CPU
- Mueve un motores de 10 Amperios



ÍNDICE

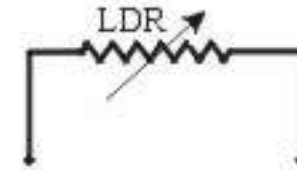
- Introducción
- Robot "Hola Mundo"
- Estructura mecánica
- Motores
- Electrónica de control
- Electrónica de potencia
- **Sensores**

Sensores

Los sensores son los dispositivos electrónicos que permiten obtener la información del mundo exterior que rodea al robot.

Simples

- Lectura de temperatura con PTR
- Potenciómetros (posición eje motor)
- LDR (intensidad de luz)
- Infrarrojos (CNY70)

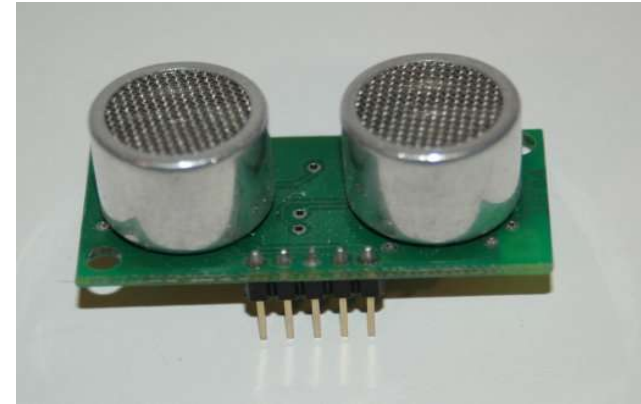


Con tener un conversor A/D basta para su procesamiento.

Sensores

Complejos

- Brújulas
- Detección de obstáculos
- Información de motores
- Aceleración
- Inclinación
- Presión



Suelen llevar electrónica incorporada y la comunicación con la CPU se hace mediante un protocolo específico

Jornadas de Robótica

IEARobotics.....: <http://www.iearobotics.com>

Ifara Tecnologías...: <http://www.ifara.com>

CT293+: <http://www.iearobotics.com/proyectos/ct293/ct293.html>

Futabas.....: <http://www.iearobotics.com/proyectos/cuadernos/ct2/ct2.html>

Robot Tritt.....: <http://www.iearobotics.com/proyectos/tritt/tritt.html>

Robot Cube.....: <http://www.iearobotics.com/personal/juan/doctorado/cube-reloaded/>

Robot Pucho....: <http://www.iearobotics.com/personal/andres/proyectos/pucho/pucho.html>

Observer.....: <http://www.ii.uam.es/~mecatron/index.php3?seccion=4&pagina=6>

