



Prácticas de bajo coste basadas en la USBLab

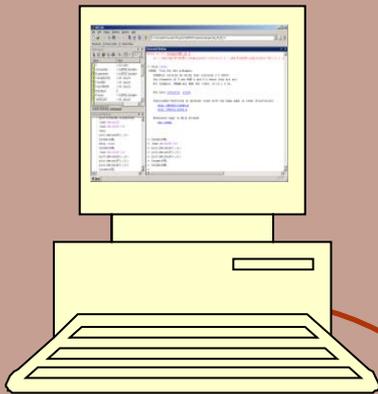
José A. López Orozco
Eva Besada Portas
Santiago Cifuentes Costa
José María Girón Sierra
Jesús Manuel de la Cruz García



Visión general de la USBLab

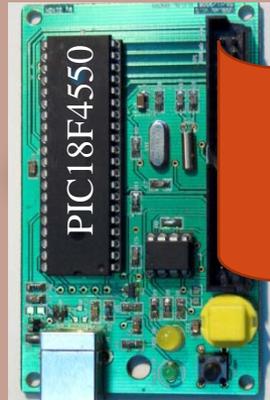
Tarjeta de adquisición de datos reconfigurable, que junto con sus tarjetas de extensión y software de control sirve de interfaz entre un PC y los dispositivos físicos del laboratorio.

PC con aplicación en C, Matlab y Simulink
(Librerías software)



Conexión al USB del PC

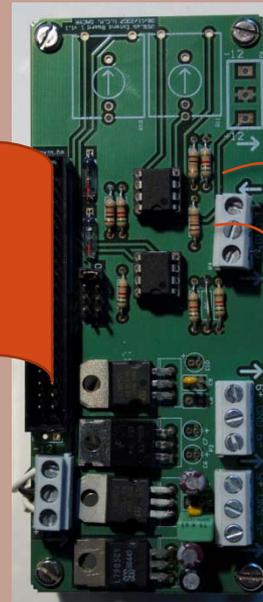
USBLab
(Hardware+ Software)



Bus 40 pines

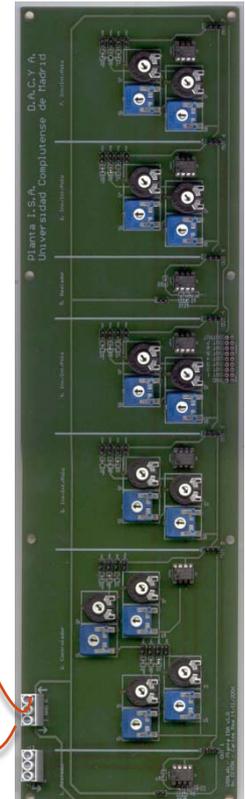


Tarjetas de Extensión (TE)

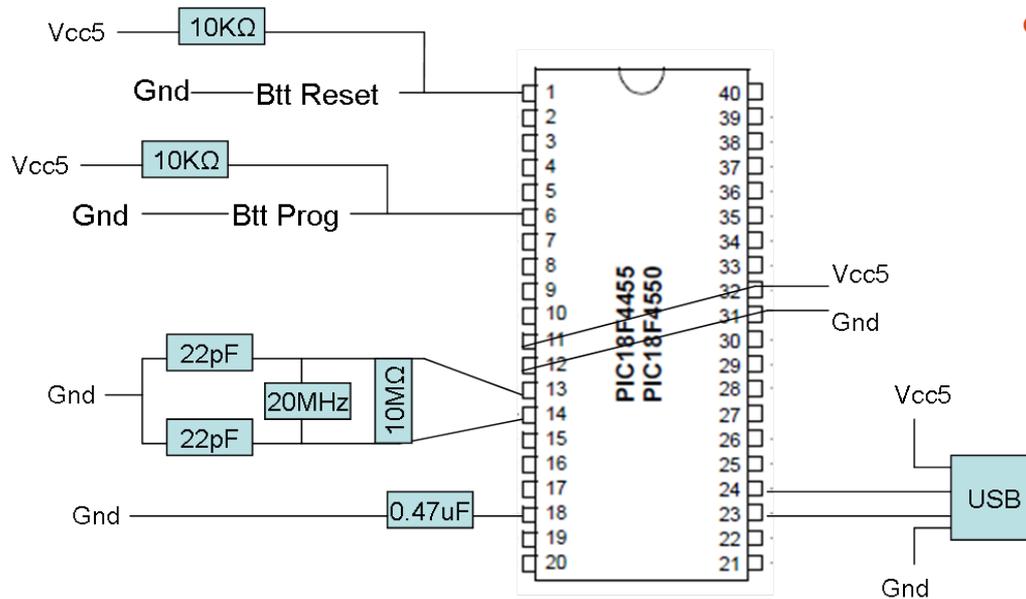


Conexión planta

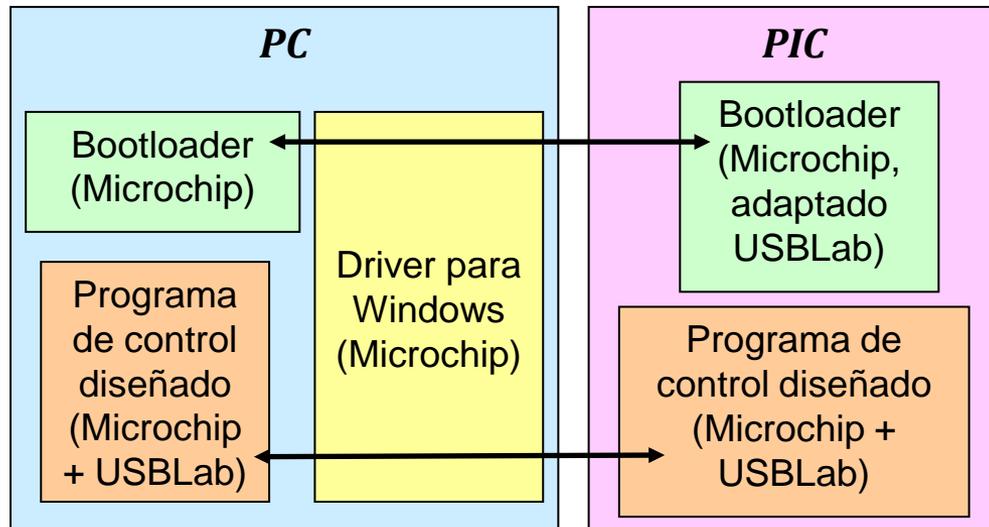
Plantas



Nucleo de la USBLab: PIC18F4550



- Microcontrolador ideal para control y monitorización. De bajo consumo y USB 2.0:
 - 40 pines reconfigurables
 - 13 Entradas Analógicas
 - 4 Timers
 - Puertos de comunicación serie : I2C, SPI, USART
 - PWM, Comparación, Captura

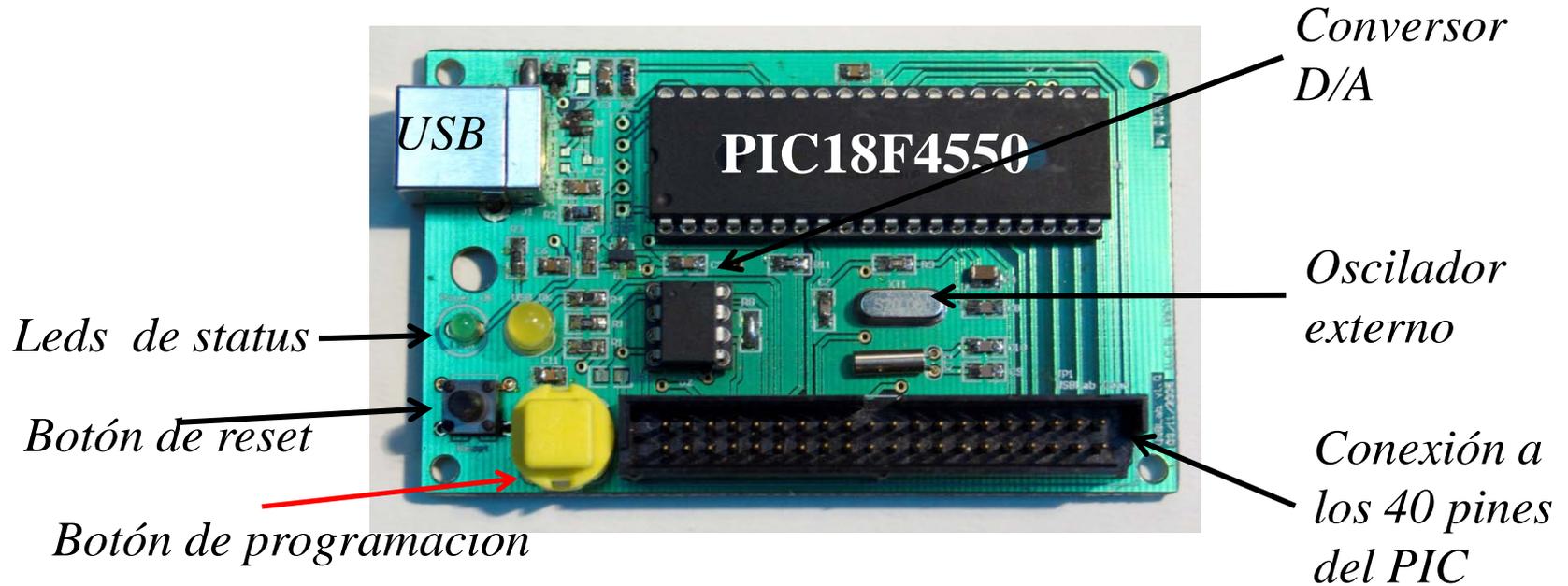


- Fácilmente programable:
 - C (Compilador Microchip)
 - Reprogramable a través del puerto USB utilizando en el PIC: Bootloader + Programa Control

Hardware: USBLab

USBLab

- PICDEMBoard
- Salidas Analógicas

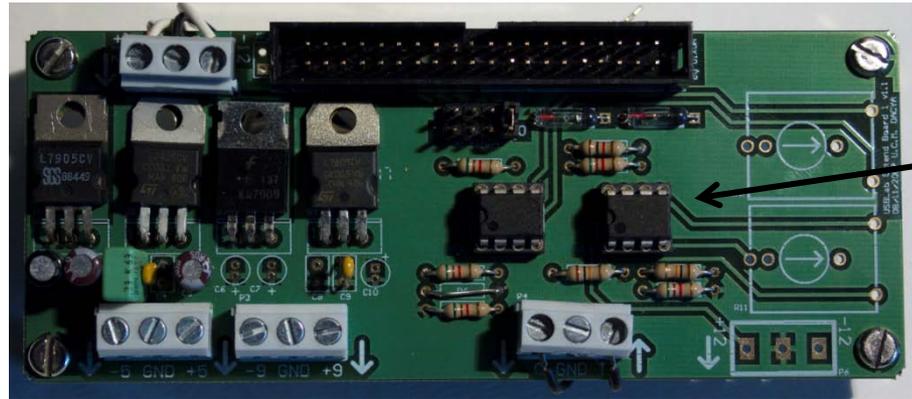


Tarjeta construida en 2006

Hardware: Tarjetas de Extensión

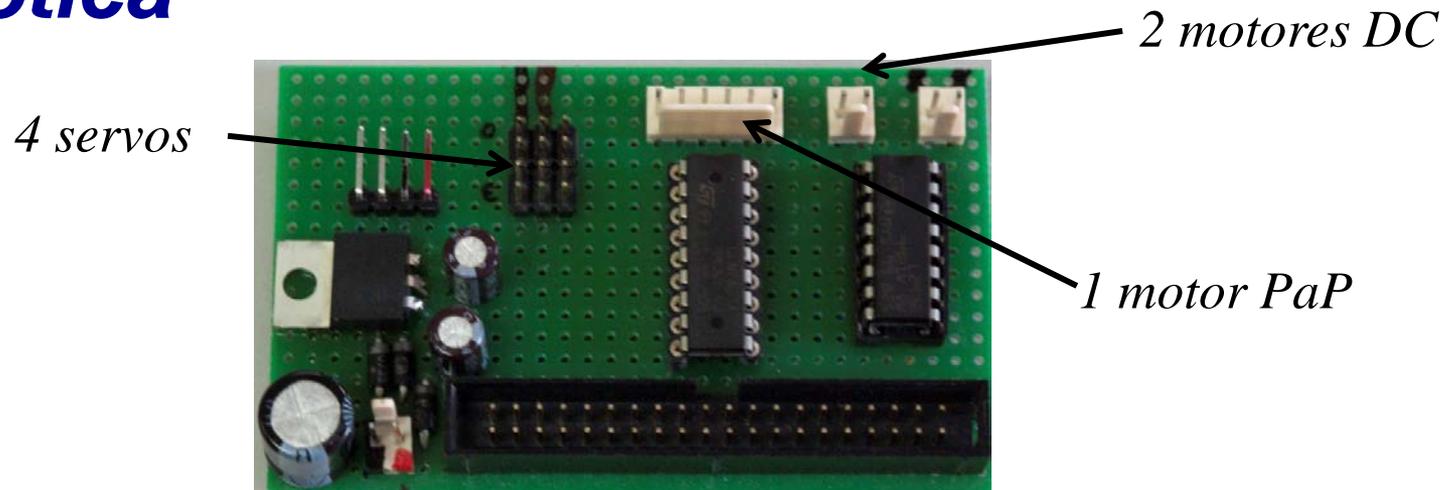
TE Analógica

- USBLab 0-5V
- TE convierte señales $\pm 5V$



Amplificadores operacionales

TE Robótica



4 servos

2 motores DC

1 motor PaP

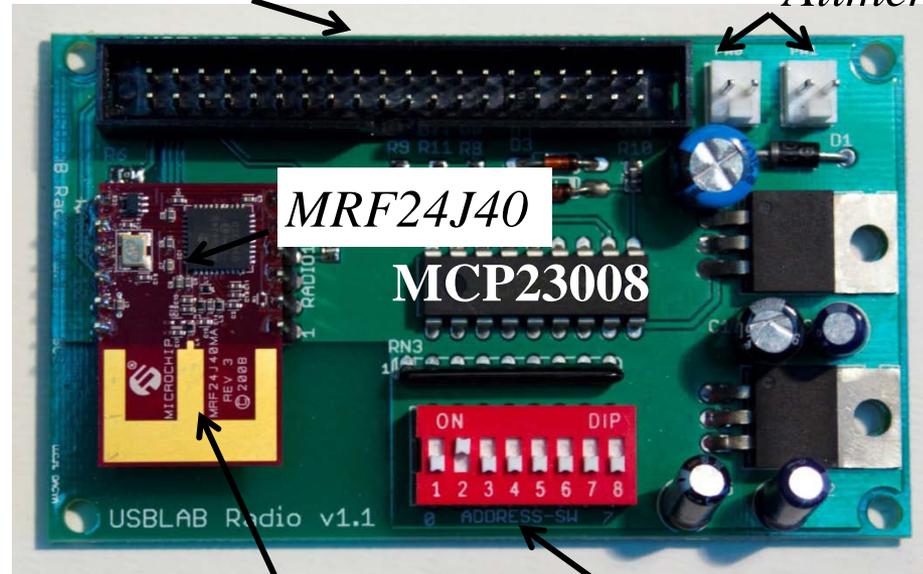
Hardware: Tarjetas de Extensión

TE Radio

- Conectividad radio entre USBLabs
- Arquitectura USB-Servidor-Radio + Radio-Cliente
- USBLab - SPI – TE Radio
- Comunicación pto a pto.

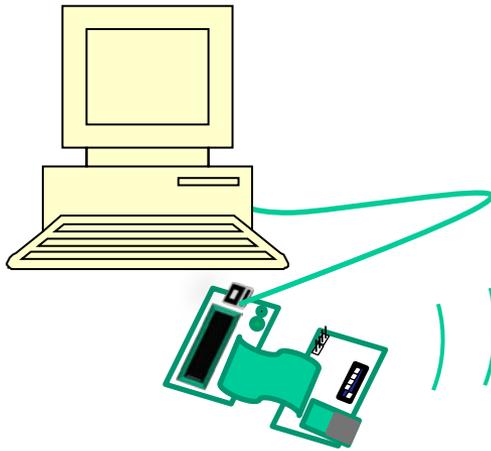
Conexión a los 40 pines del PIC

Alimentación

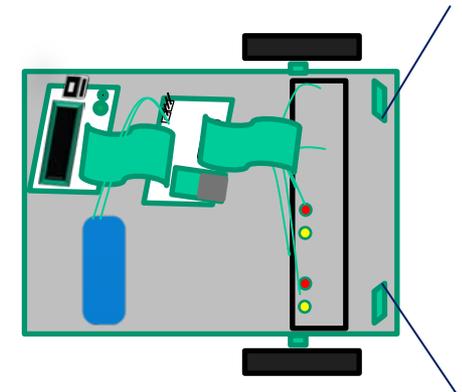


Antena

Dirección USBLab



Instrucciones/datos vía RF



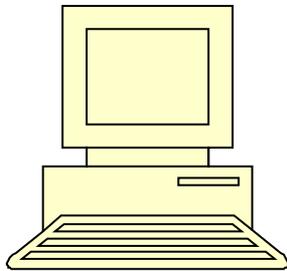
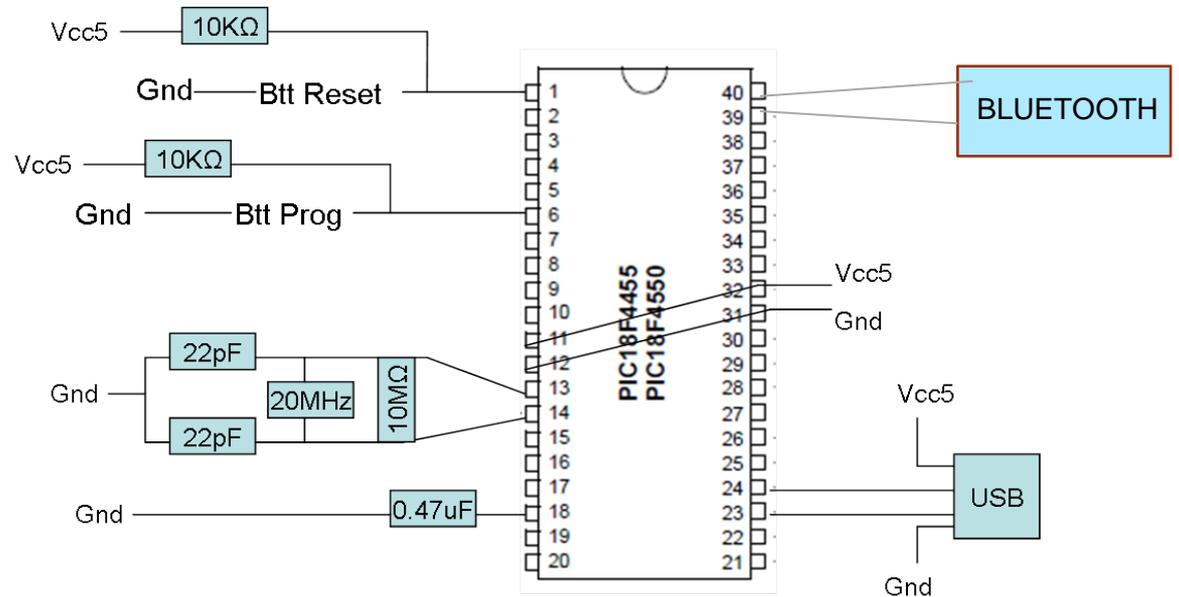
**USBLab código Servidor +
TE Radio**

USBLab código Cliente + TE Radio

Hardware: USBLab + Tarjetas Extensión

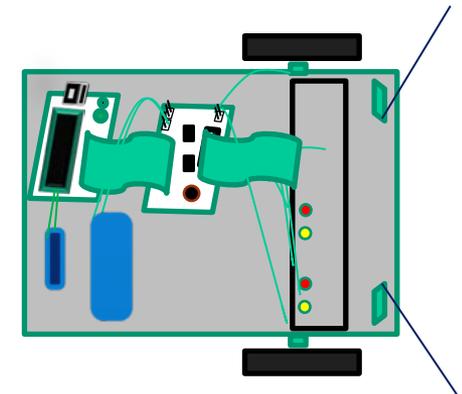
TE bluetooth

- Conectividad bluetooth PC y USBLab
- Puerto serie con empaquetamiento de datos.



PC con bluetooth

Instrucciones/datos vía BlueTooth



USBLab código bluetooth + TE bluetooth

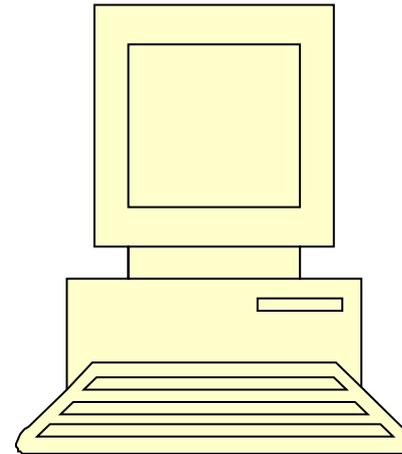
Software necesario

- Proyecto ejemplo
- Librerías de funciones

PIC



PC

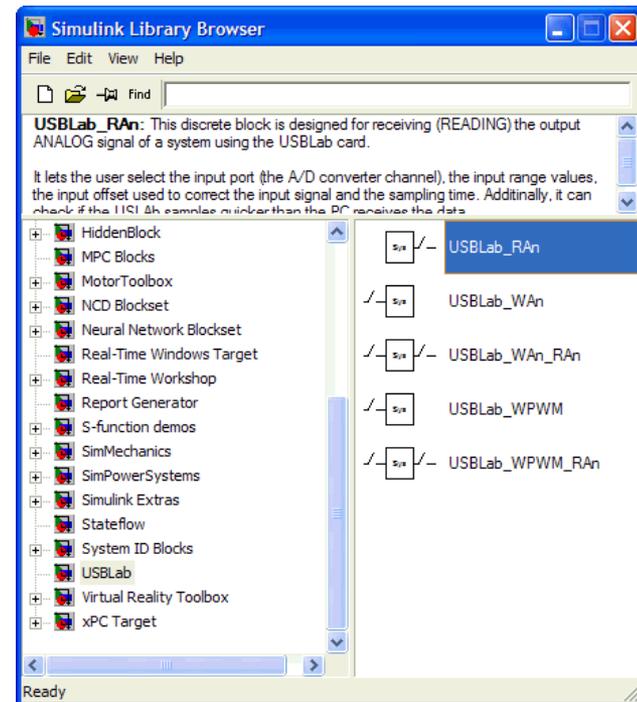
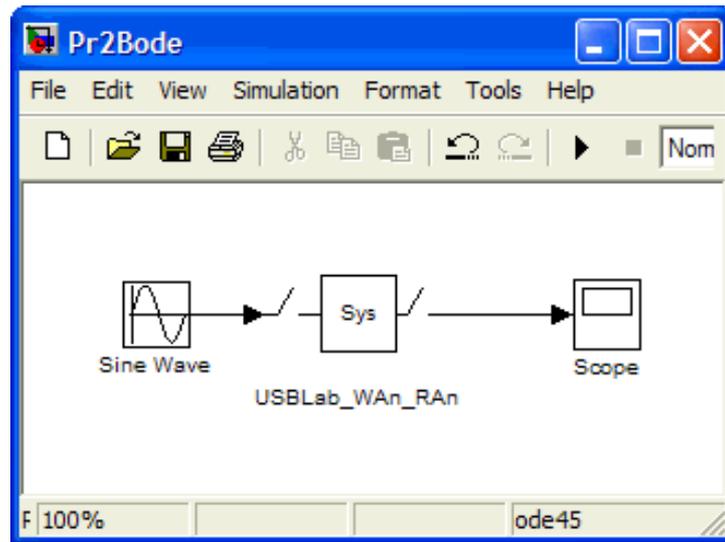


Software en el PIC

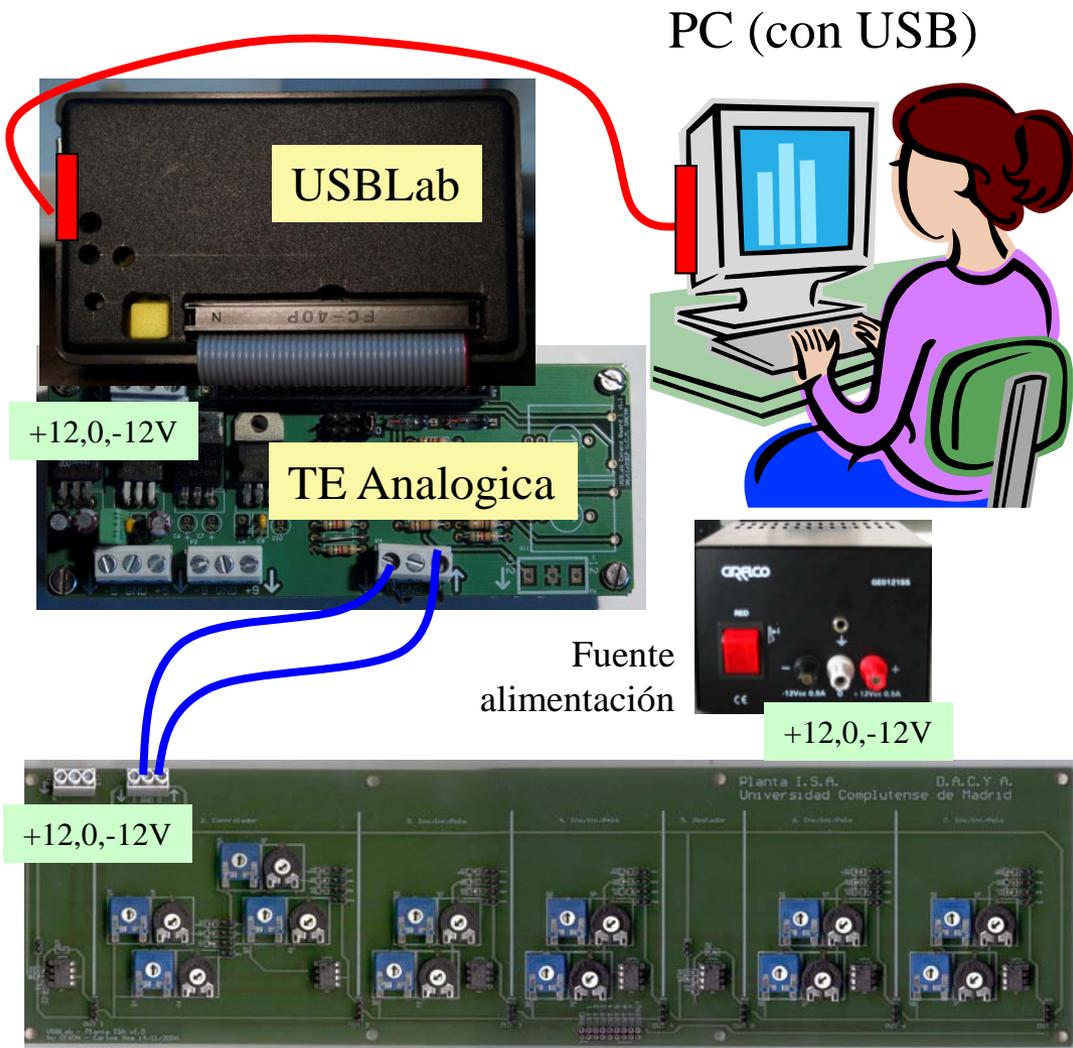
- Bootloader
- Proyectos básicos (plantilla) de programas de control:
 - **USBLab-Alone:** USBLab desconectada
 - **USBLab-USB:** USBLab conectada al PC por USB
 - **USBLab-Bluetooth:** USBLab conectada al PC por bluetooth
 - **USBLab-RadioHost:** USBLab conectada al PC por USB que hace de emisora radio
 - **USBLab-RadioClient:** USBLab desconectada receptora de las señales de radio
- Librería de funciones para conexión a diferentes dispositivos:
 - Comunicación: I2C, UART, SPI
 - Motores: PWM (DcMotor y servos) y Motores PaP
 - Dispositivos analógicos: Input/Output.

Software de Control en el PC

- Librerías de funciones en C: USB/radio o bluetooth
- Librerías de funciones en Matlab: USB, radio, bluetooth
- Librería de modelos en Simulink: USB
- Ejemplos de uso



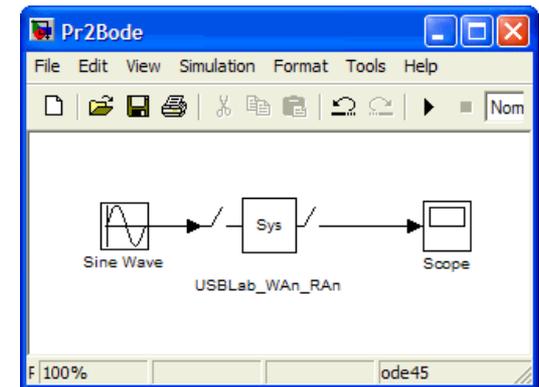
Prácticas de control SISO analógicos



- Prácticas disponibles:
 - PID
 - Red adelanto/retraso
 - Identificación BODE

Asignaturas:

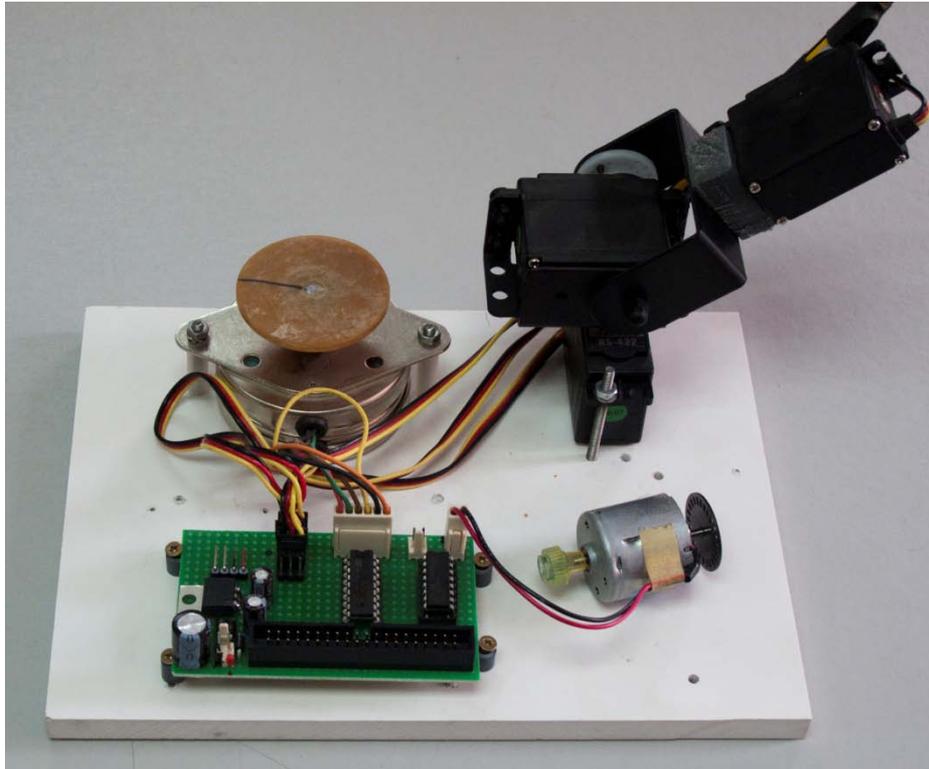
- ✦ *Control Digital (Fac. Informática) : 4º-5º Ing. en Informática.*
- ✦ *Control de Sistemas (CC. Físicas) : 2º Ing. Electrónica, 4º CC. Físicas.*



Prácticas de control de motores

Motor paso a paso

Servo Motor



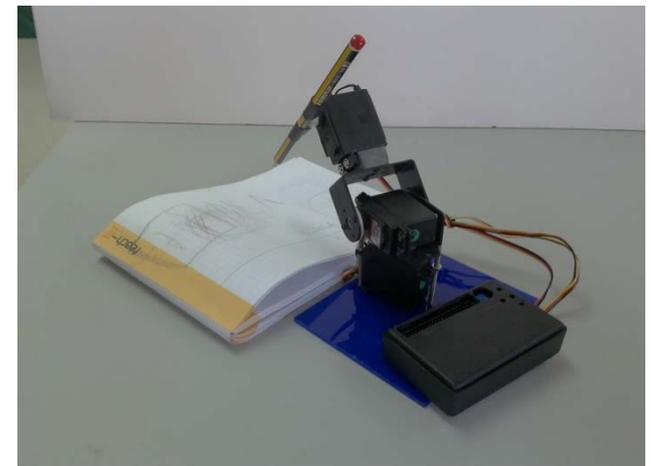
TE Robotica

Motor continua

- Prácticas disponibles:
 - Motor paso a paso
 - Motor continua
 - Servo motores

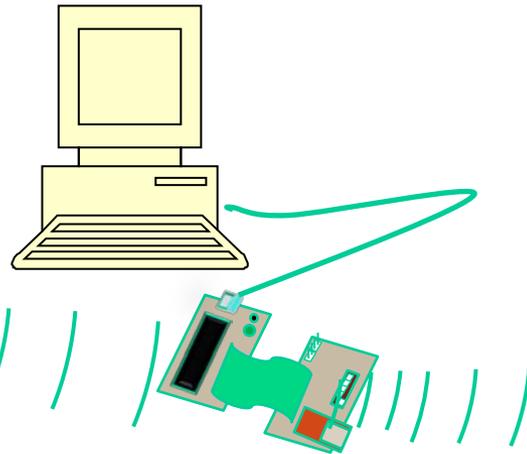
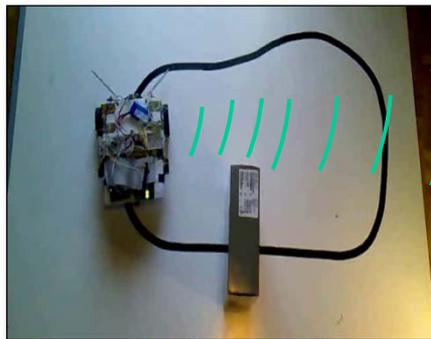
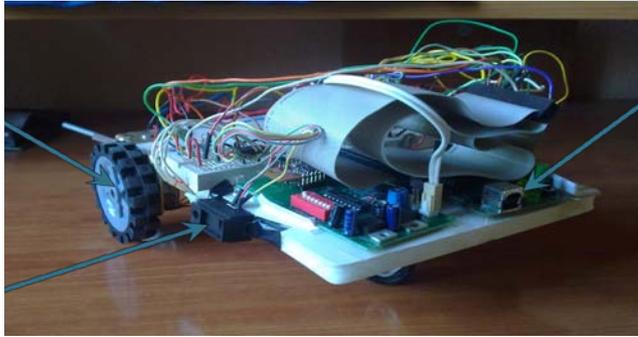
Asignaturas:

- ✦ *Laboratorio de Automatización y Robótica (CC. Físicas) : 2º Ing. Electrónica, 5º CC. Físicas*



Prácticas de robótica

USBLab + Tarjeta Extension Radio



Comunicación
PC <---> Robots



• Prácticas disponibles:

- Sigue-líneas
- Laberintos

Asignaturas:

- ✦ *Robótica (Fac. Informática): 4º-5º Ing. en Informática*
- ✦ *Fac. CC. Físicas: 2º Ing. Electrónica, 5º CC. Físicas*
- ✦ *Robótica*
- ✦ *Laboratorio de Automatización y Robótica*

Costes

- USBLab : 10-15 € (básica); 25 € (completa)
- TE Analógica: ~ 5€
- TE Radio: 25 €
- TE Bluetooth: < 10€
- TE Robótica: ~ 5€

Información adicional

- <http://www.dacya.ucm.es/isalab/>
- <http://theblinkingled.blogspot.com.es/>
- E. Besada-Portas, J.A. Lopez-Orozco, S. Cifuentes, J.M. de la Cruz. *La USBLab y EJS+TwinCAT: dos herramientas de la UCM para el control de dispositivos reales.* XXXXIII Jornadas de Automática. Septiembre 2012