

CYCLOPS-PROJECT

**HARDWARE Y PROGRAMACIÓN
BÁSICOS PARA UN ROBOT DE
CARRERAS**

Rubén Espino San José

PUMA

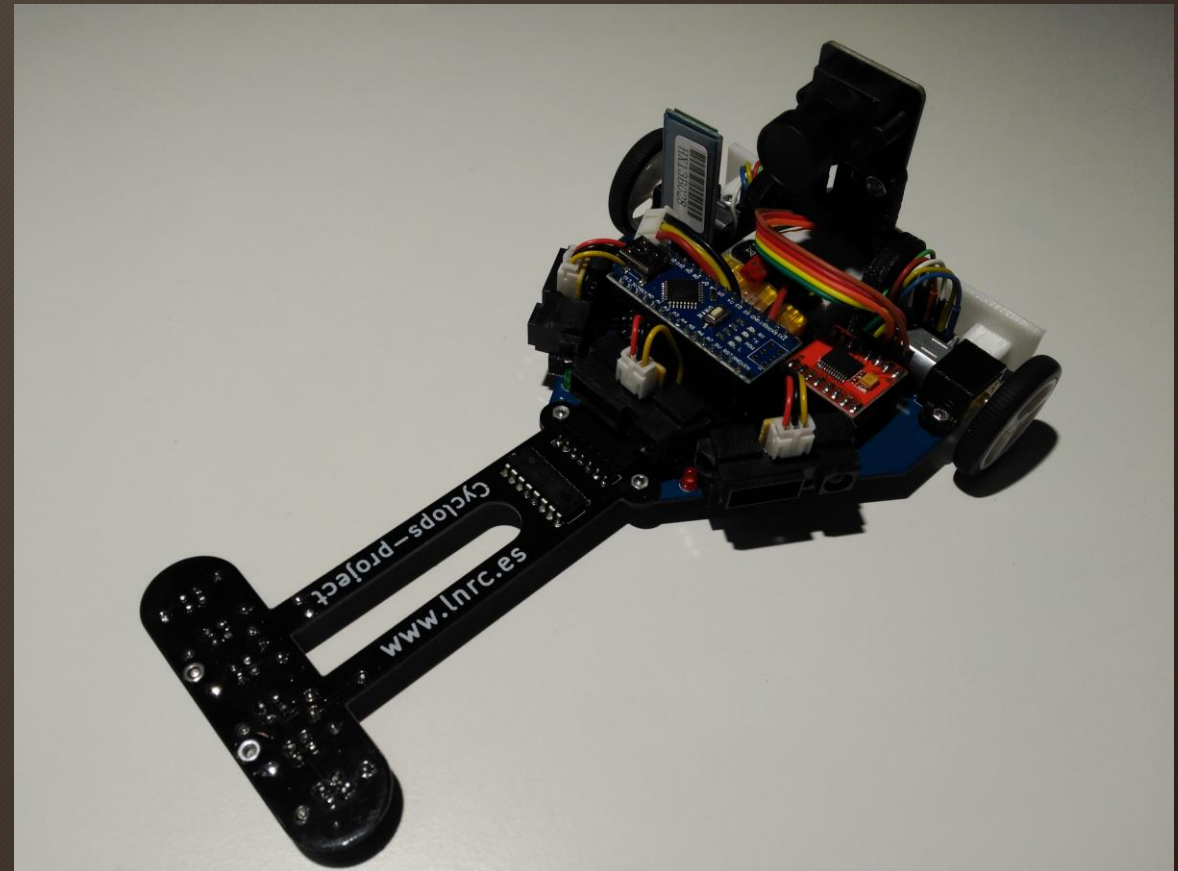


PRIDE

CYCLOPS-PROJECT

2

- Robot siguelíneas para competiciones de [velocistas](#) y [carreras](#)
- Primeras pruebas con cámara para el seguimiento de líneas
- Kit educativo para promocionar la LNRC



CYCLOPS: CARACTERÍSTICAS

3

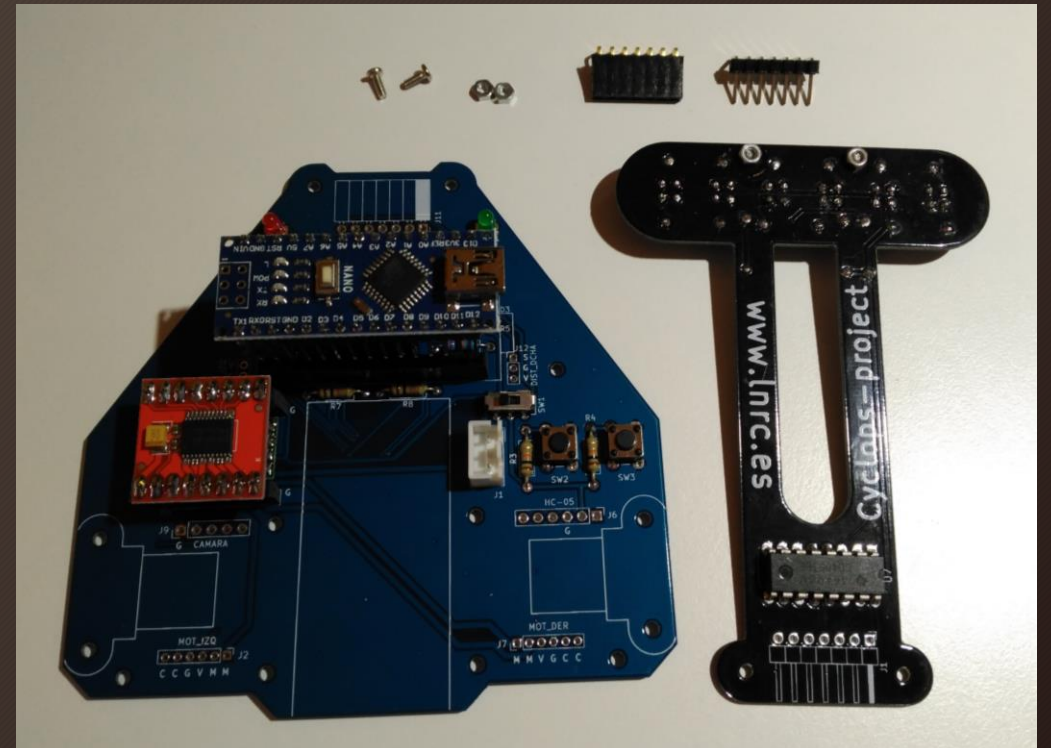
- *Open Source Hardware*
 - Arduino
 - Kicad
 - FreeCAD
- Basado en [Pumatrón](#), tanto en hardware como en firmware
 - Simplificación del hardware
 - Algoritmo PID y máquina de estados similares
- Sencillez y robustez
- Base de partida para iniciarse en las competiciones
- Precio asequible



CYCLOPS: COMPOSICIÓN DEL KIT

4

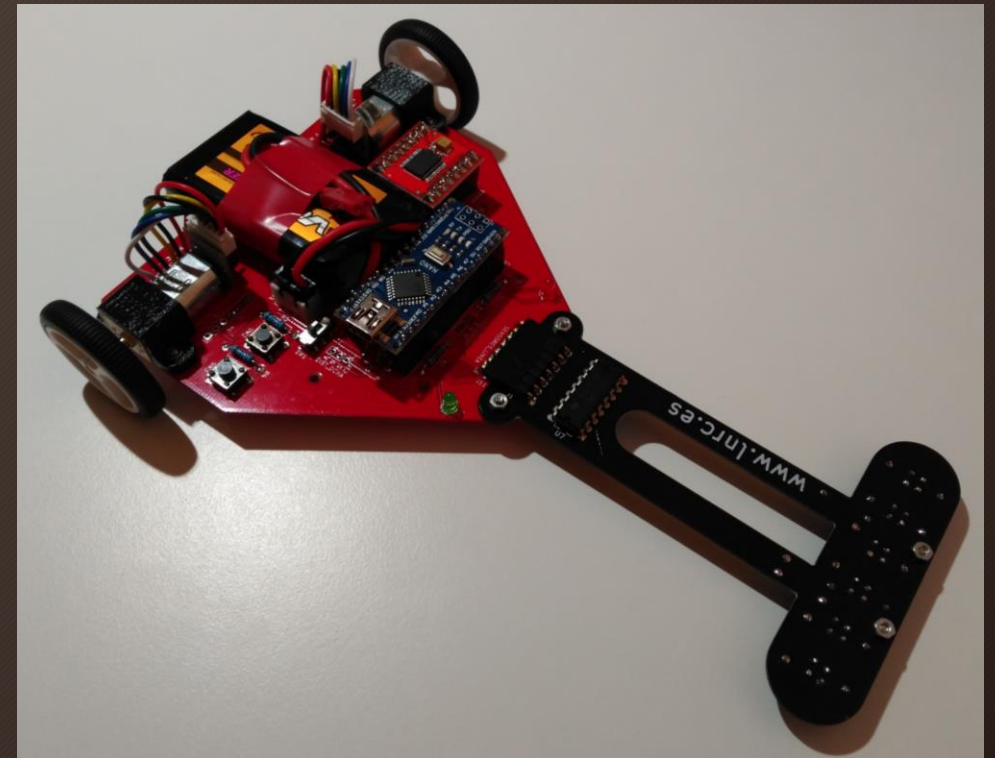
- Partes del kit:
 - Kit básico de velocista
 - Extra de sensores de distancia para carreras
 - Extra de bluetooth para comunicación inalámbrica
 - Extra de cámara para seguimiento de línea experimental a distancia
- Adaptabilidad del kit:
 - Morro intercambiable para adaptar el robot a diferentes pruebas



CYCLOPS: KIT BÁSICO VELOCISTA

5

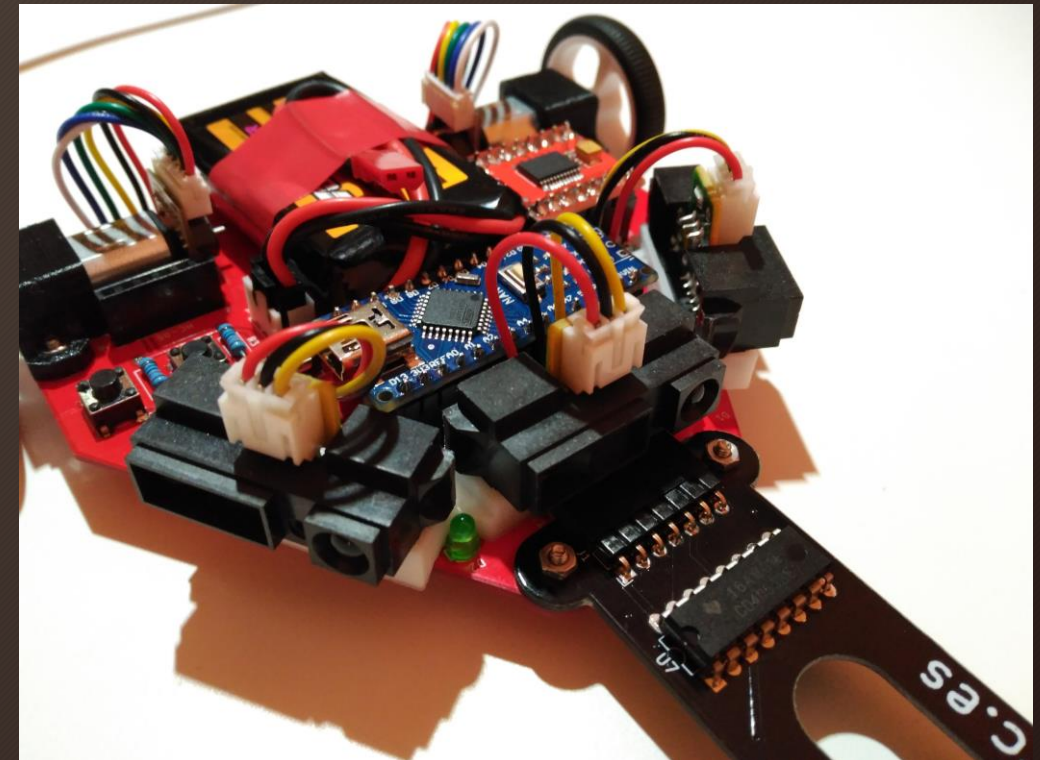
- Kit básico de velocista:
 - Chasis autoportado
 - Batería Lipo 2S
 - Arduino nano
 - Pulsadores de selección de menú
 - Leds indicadores
 - 6 sensores CNY70 con salida analógica
 - Micromotores 10:1 HP con encoders magnéticos en cuadratura
 - Driver de motores TB6612FNG
 - Ruedas de goma



CYCLOPS: SENSORES DE DISTANCIA

6

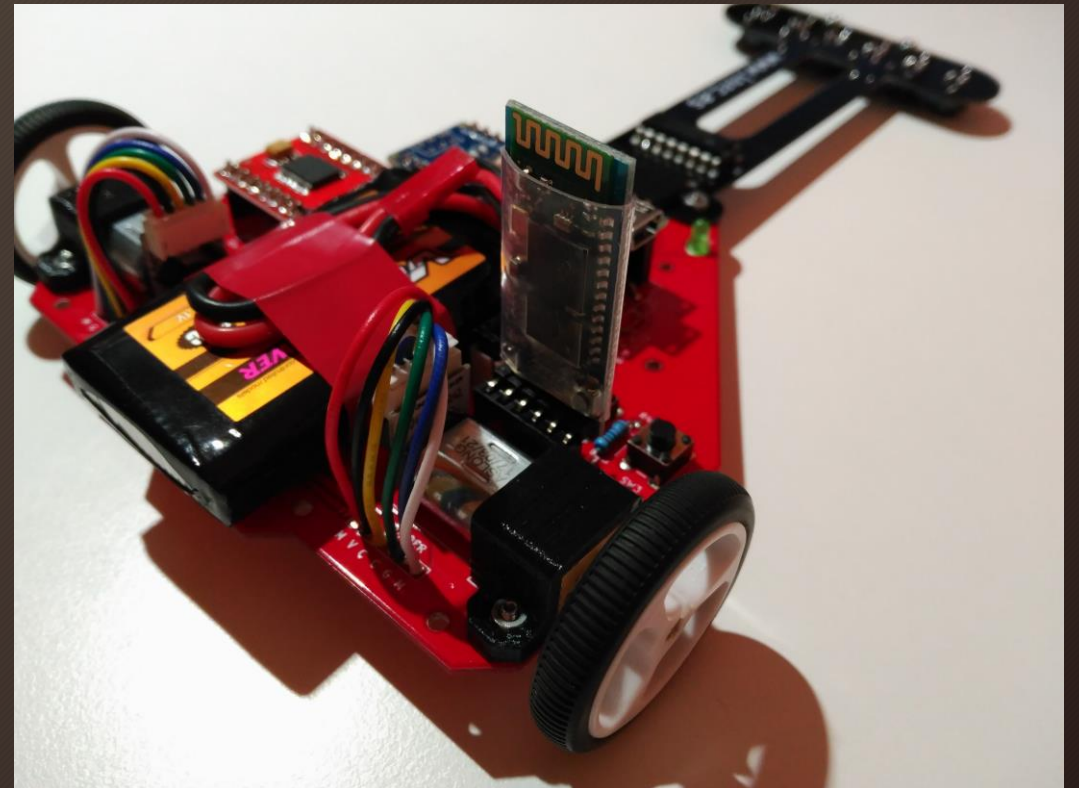
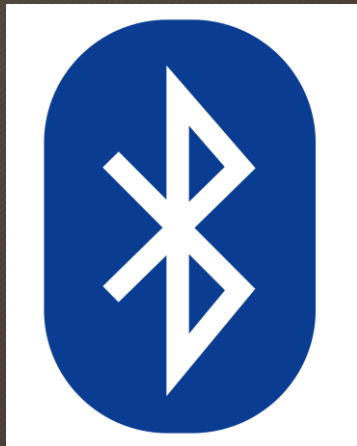
- Extra para carreras:
 - Sensor de distancia GP2Y0A21 analógico de 80 cm, para detección frontal de oponentes
 - Sensores de distancia GP2Y0A41 analógico de 35 cm, para detección lateral de oponentes
 - Pantalla blanca trasera, obligatoria por normativa para mejorar la visibilidad de los robots



CYCLOPS: BLUETOOTH

7

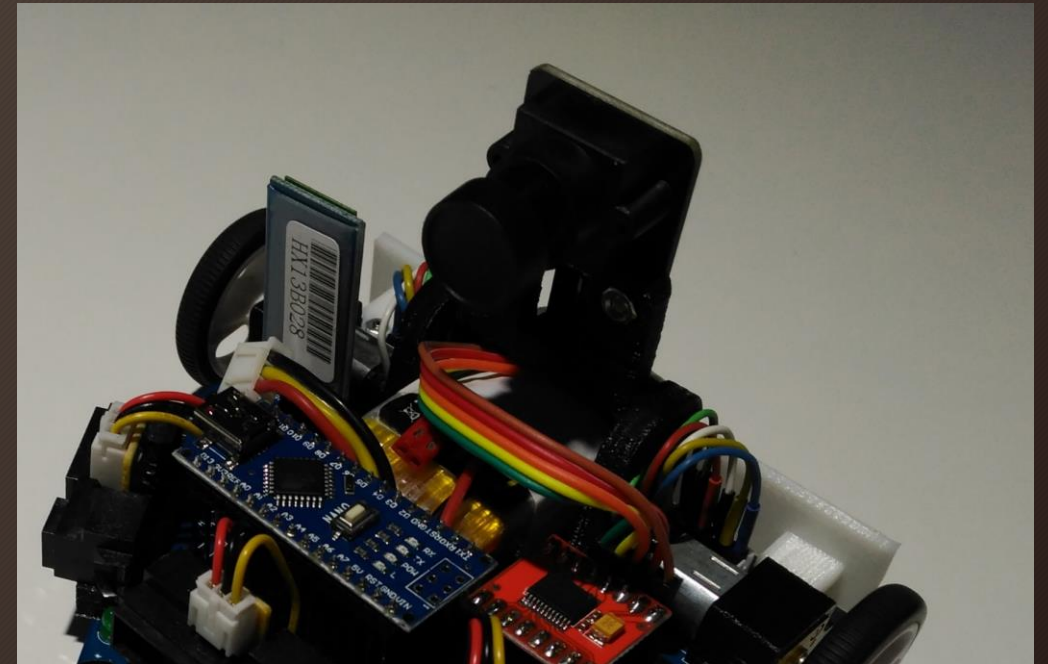
- Extra de Bluetooth HC-05:
 - Configurable mediante comandos AT
 - Conectado por UART
 - Posibilidad de realizar telemetría en tiempo real



CYCLOPS: CÁMARA

8

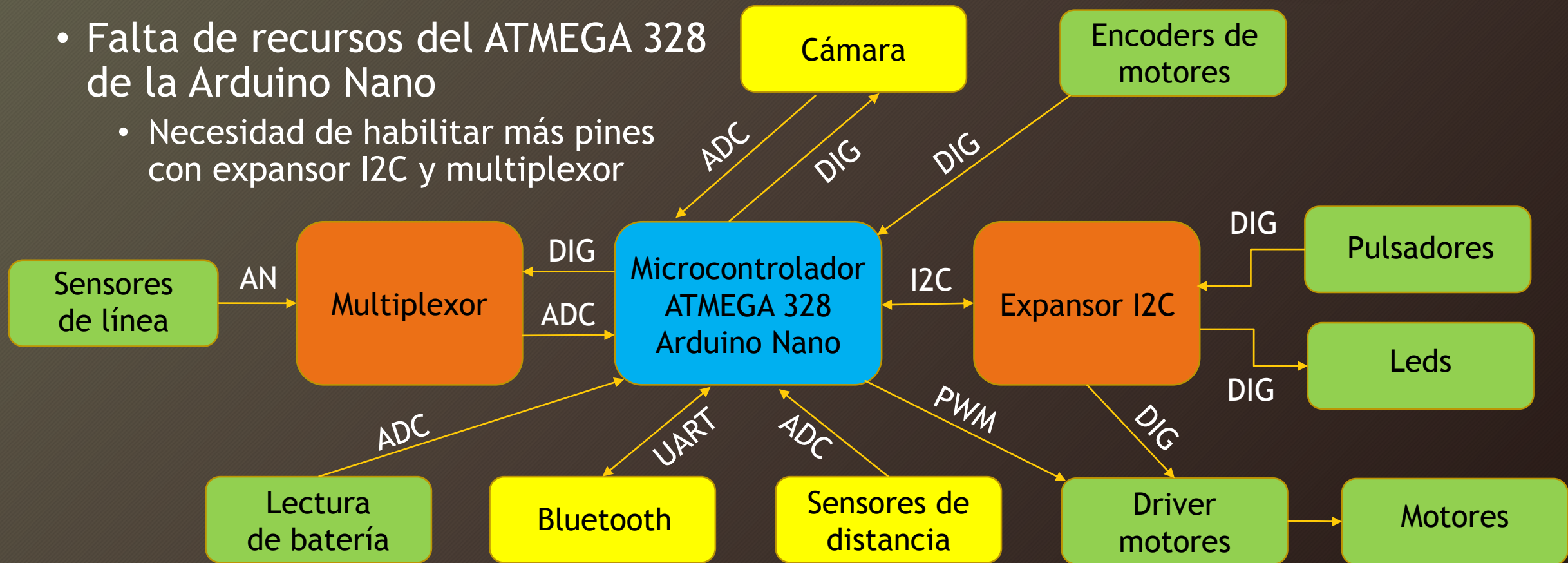
- Extra de cámara:
 - Cámara TSL1401, con lectura de 1x128 píxeles y apertura de 120 grados
- En desarrollo. Es algo experimental para seguir la línea
- Principal inconveniente: comportamiento variable en función de la luminosidad



CYCLOPS: DIAGRAMA DE BLOQUES

9

- Falta de recursos del ATMEGA 328 de la Arduino Nano
 - Necesidad de habilitar más pines con expansor I2C y multiplexor



CYCLOPS: FIRMWARE BÁSICO

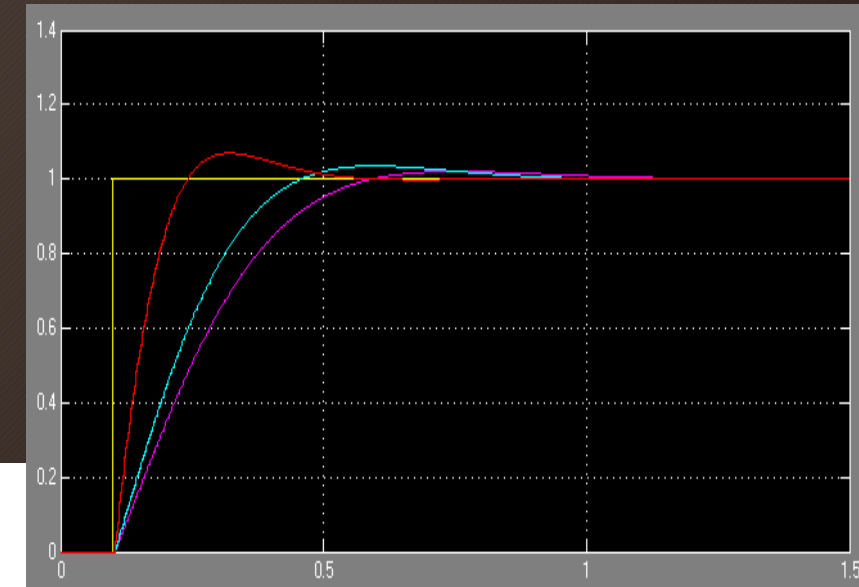
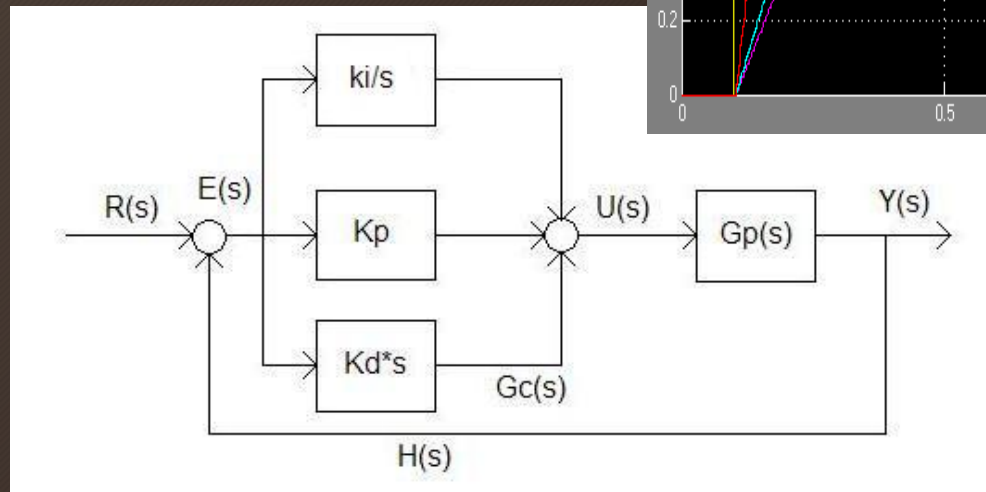
10

- Firmware básico:
 - Ménu/máquina de estados
 - Calibración inicial de sensores
 - Start/stop
 - Algoritmo de seguimiento de línea
 - Cálculo de la posición de la línea
 - PID
 - Comunicación Bluetooth
 - Ajuste de parámetros de PID y velocidad en tiempo real
 - Parada de emergencia

CYCLOPS: PID

11

- Algoritmo que se emplea para contrarrestar los efectos de las perturbaciones en un sistema lineal
- Compuesto de las siguientes partes:
 - Proporcional
 - Detecta el error proporcional
 - Corrección de posición
 - Integral
 - Detecta el error acumulado
 - Oposición a las perturbaciones
 - Derivativo
 - Detecta la variación del error proporcional
 - Corrección de velocidad



CYCLOPS: CALIBRACIÓN DEL PID

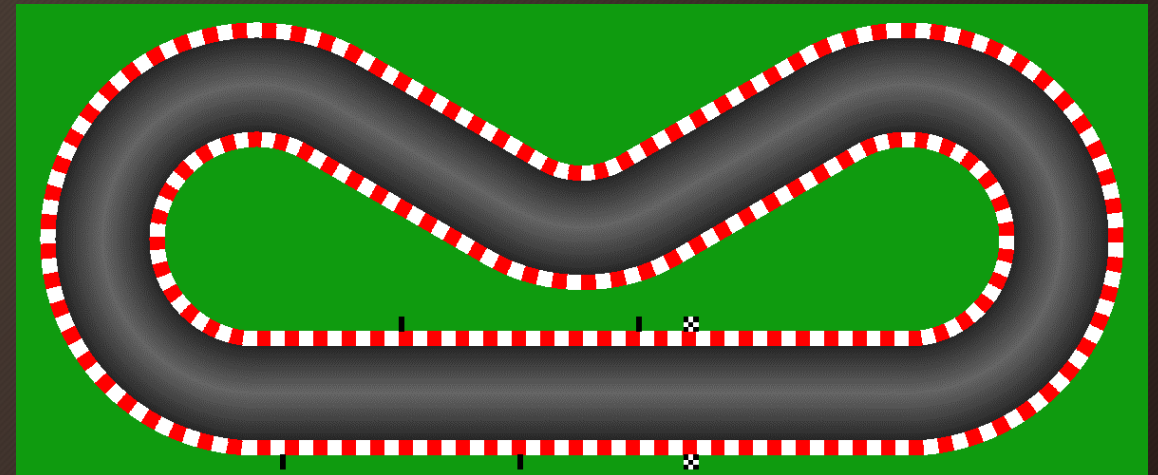
12

- Pasos para calibrar un PID manualmente:
 1. Poner todas las K's a cero
 2. Ir aumentando poco a poco K_p
 3. Cuando el robot empiece a cabecear, bajar un poco el valor de K_p y dejarlo fijo
 4. Realizar los pasos 2 y 3 para calibrar K_d
- La respuesta varía si se modifica la velocidad lineal del robot, por lo que habrá que realizar el cálculo de las K's para cada velocidad
- Posibles respuestas:
 - [Subamortiguado](#)
 - [Sobreamortiguado](#)
 - [Amortiguamiento crítico](#)

CYCLOPS: LÍNEAS FUTURAS

13

- Programación de interrupciones de encoders para mejorar los cálculos de distancia recorrida y velocidad
- Adaptación de la cámara para mejorar la lectura de la línea
- Diseño de un morro más corto y con más sensores para posibilitar su empleo en pruebas de rastreadores
- Posible adaptación a circuitos que sustituyan la línea por un degradado



REFERENCIAS

14

- Referencias de GitHub
 - Rubén Espino: [Resaj](#)
 - [Cyclops-Project](#)



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

GRACIAS POR VUESTRA ATENCIÓN 😊

