

# Sistemas Electrónicos Programables

Práctica 1:  
Máquina de Vending (Refrescos)  
Curso 2020-2021

**Grado en Ingeniería Mecatrónica**

Profesor Dr. Diego Antolín Cañada  
dantolin@unizar.es

# Problema

- Programación de una máquina de vending refrigerada:
  - Refrigeración bi-zona y seleccionable
  - Detección de caída de objeto
  - Detector de monedas
  - Selección de producto mediante teclado



# Descripción del diseño

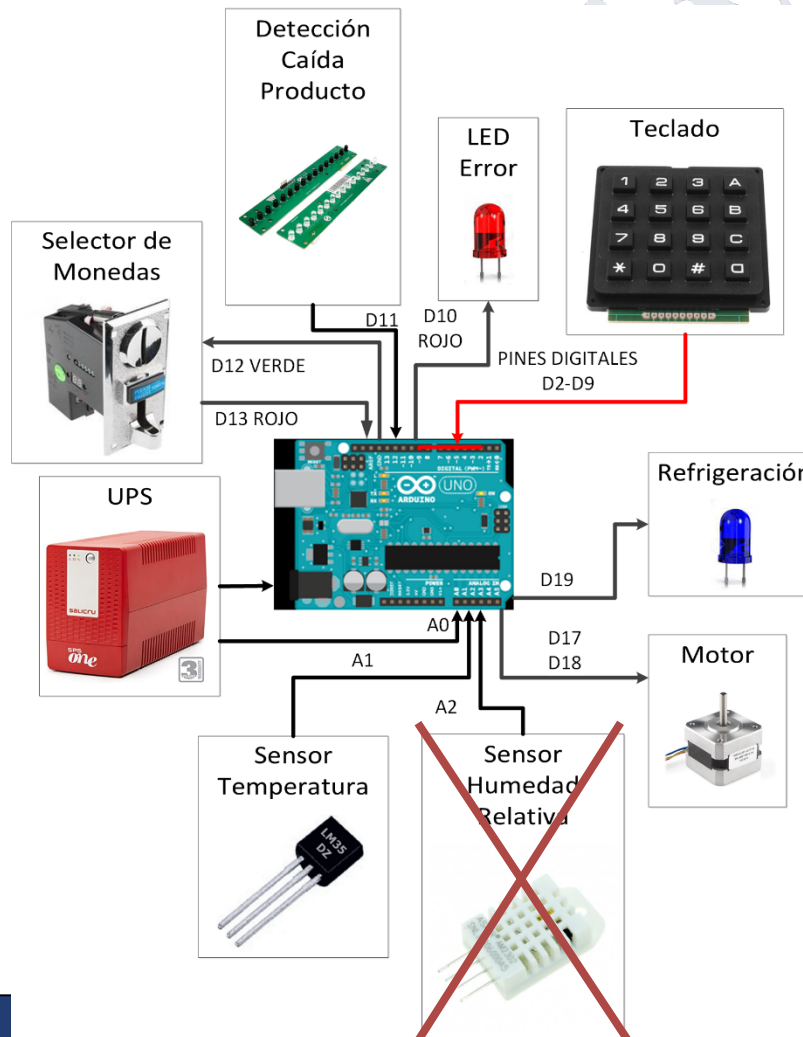
- Monitorizar la temperatura a la que se encuentra el producto en cada zona y activar o desactivar el refrigerador según corresponda.
- La máquina va a tener dos zonas y diferentes productos que servir al cliente. En esta práctica nos centraremos solo en una Zona.
- Hay que controlar la humedad de las zonas para no estropear los productos. (Excluido)

# Descripción del diseño

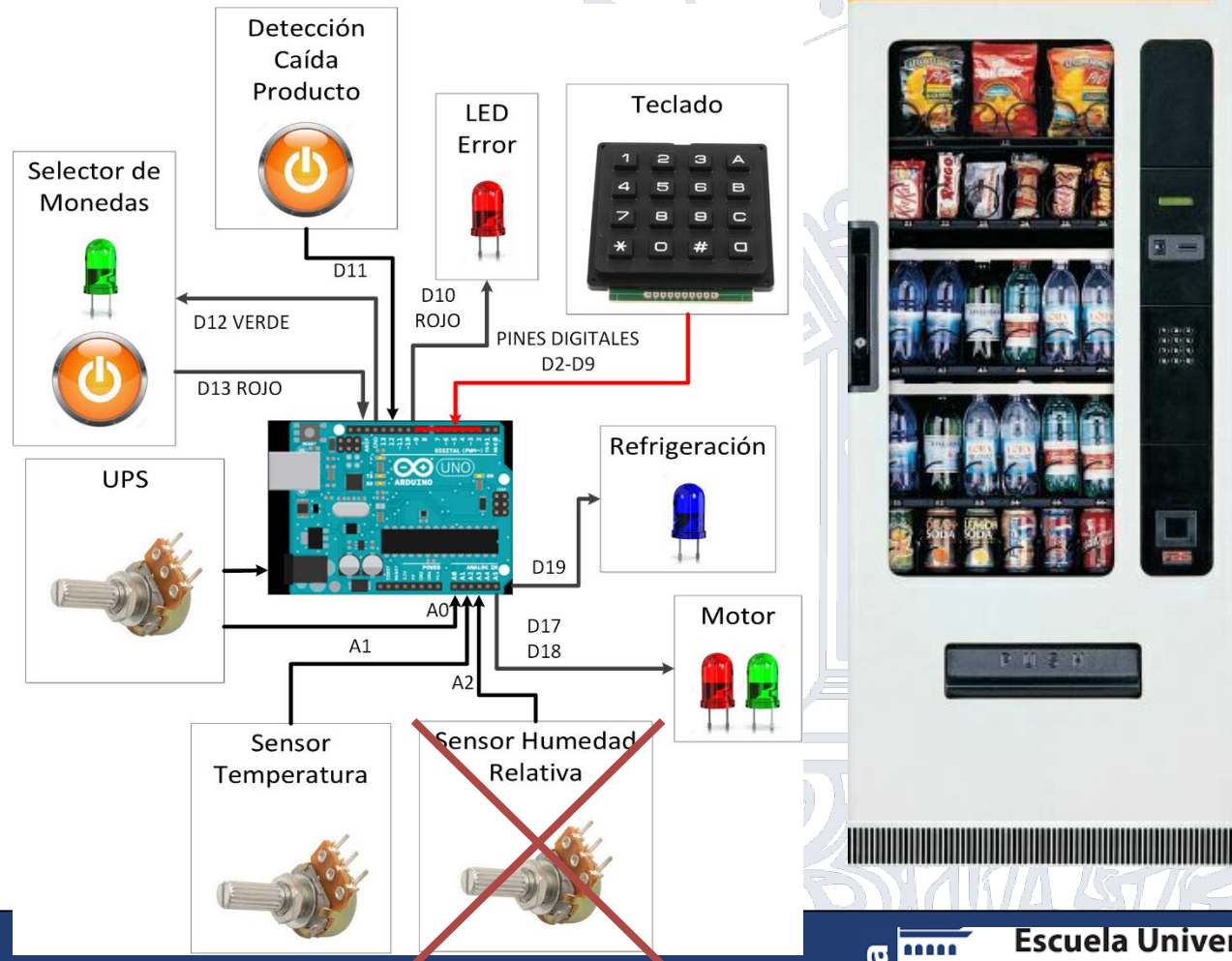
- Detectar la caída de producto
- Detectar el importe introducido por el usuario y devolver el cambio
- Sistema de supervisión de alimentación, que al bajar de 12V durante más 100ms activa una señal de error y para la máquina



# Diagrama de Bloques



# Diagrama de Bloques (Simulación Sistema)



# Hitos

- Introducción del importe
  - Los selectores de monedas son subsistemas independientes a las máquinas
  - En este caso su funcionamiento se simula con la pulsación de un botón (LOW) de manera que cada 500ms pulsado corresponden a 5 céntimos. (El importe acumulado se mostrará por pantalla).
  - Contar tiempos para la conversión a moneda con la función millis()

# Hitos

- Devolución del cambio
  - De manera similar se hace la devolución en este caso activando un LED, es decir, poniendo una salida en nivel alto con la misma correspondencia temporal. (Imprimir por pantalla).
  - Contar tiempos para la conversión a moneda con la función millis()

Componente (PIN)	Relación Tiempo/€	Nivel
Botón (D13)	500ms-5cts	LOW
LED (D12)	500ms-5cts	HIGH



# Hitos

- Selección de producto
  - Mediante el teclado se seleccionara el producto deseado con la siguiente tabla:
  - El producto seleccionado y el precio se mostrará por pantalla

Producto	Código	Precio
Refresco de cola	A35	1,50€
Refresco de naranja	A36	1,50€
Refresco de limón	A37	1,50€
Zumo	A38	2,50€
Agua con gas	A39	1,25€
Agua mineral	A40	1,00€

# Hitos

- Supervisión del sistema de alimentación (UPS)
  - Suponiendo que la electrónica se encuentra alimentada a partir de una fuente de 12V de continua se debe monitorizar de forma constante el correcto funcionamiento de la misma
  - Un tiempo mayor a 500ms por debajo de 10V significará que hay un problema grave y la máquina debe detenerse

Tensión de la fuente	Tensión de entrada al ADC
12V	4,5V
0V	0V

# Hitos

- Activación de motores
  - Los motores se activan mediante un tren de pulsos de ciclo simétrico  $T_{on}=T_{off}=500\text{ms}$
  - Tiempo de activación del tren de pulsos para la caída del producto es de 5s

# Hitos

- Detección de caída de producto
  - Una vez finalizada la activación del motor se abrirá una ventana de tiempo de 20s para detectar la caída del producto
  - La caída se pulse durante 1s el pulsador conectado en D11



# Hitos

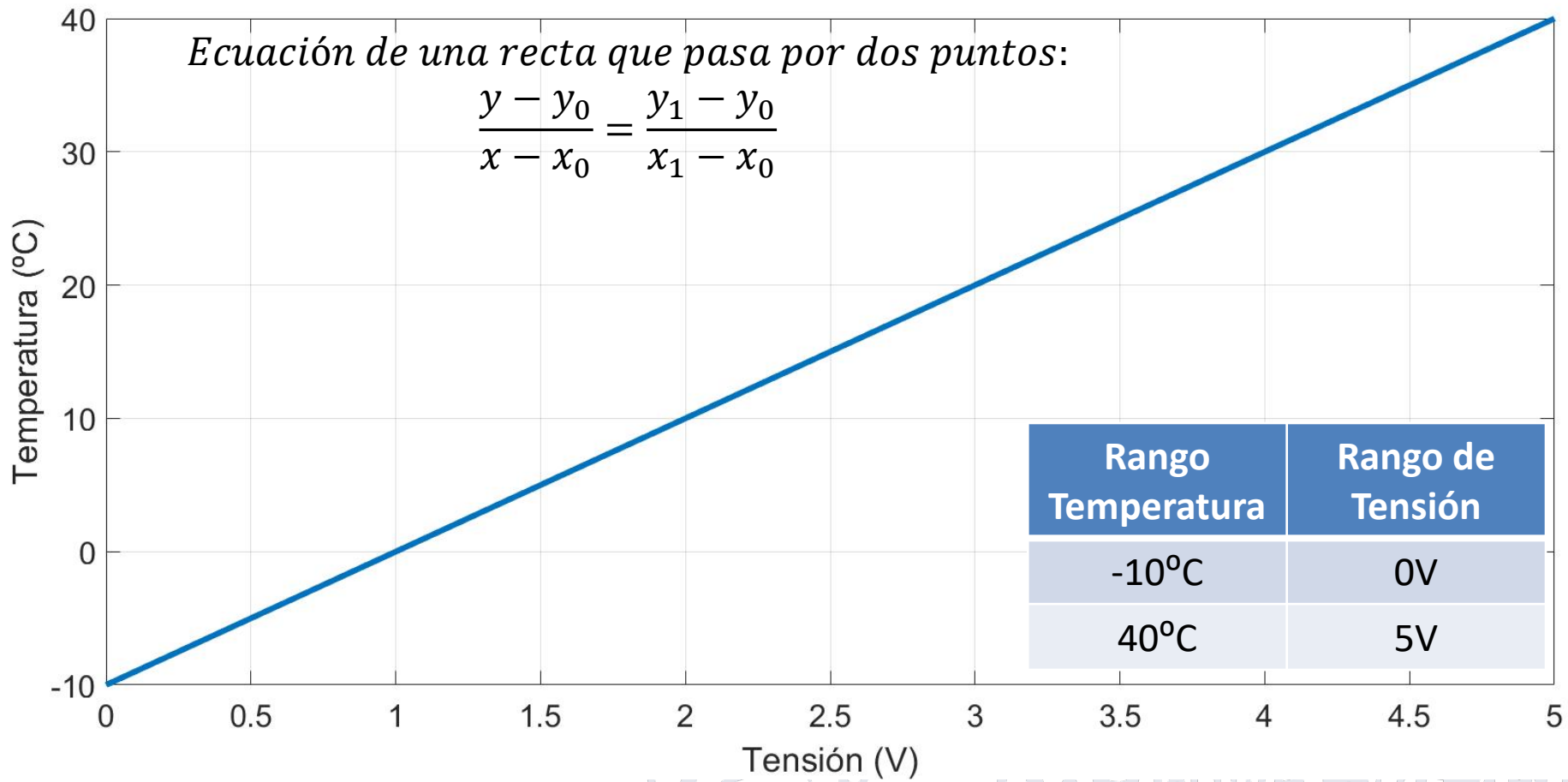
- Interfaz del control de errores
  - Error de temperatura demasiado alta
  - Error en la alimentación del sistema

TIPO DE ERROR	LED ROJO (PIN D10)	
TEMPERATURA	ON	OFF
	1 s	1 s
ALIMENTACIÓN	ON	OFF
	1 s	5 s

# Hitos

- Lectura temperatura
  - Función que lea la temperatura con su correspondiente calibración.
  - Debe realizarse de forma ininterrumpida.
  - Función bascula de Schmitt, ajustada a las directrices, control de temperatura a 15°C)

# Recta de Calibración del Sensor de Temperatura



# Monitorización Temperatura

- Ininterrumpida

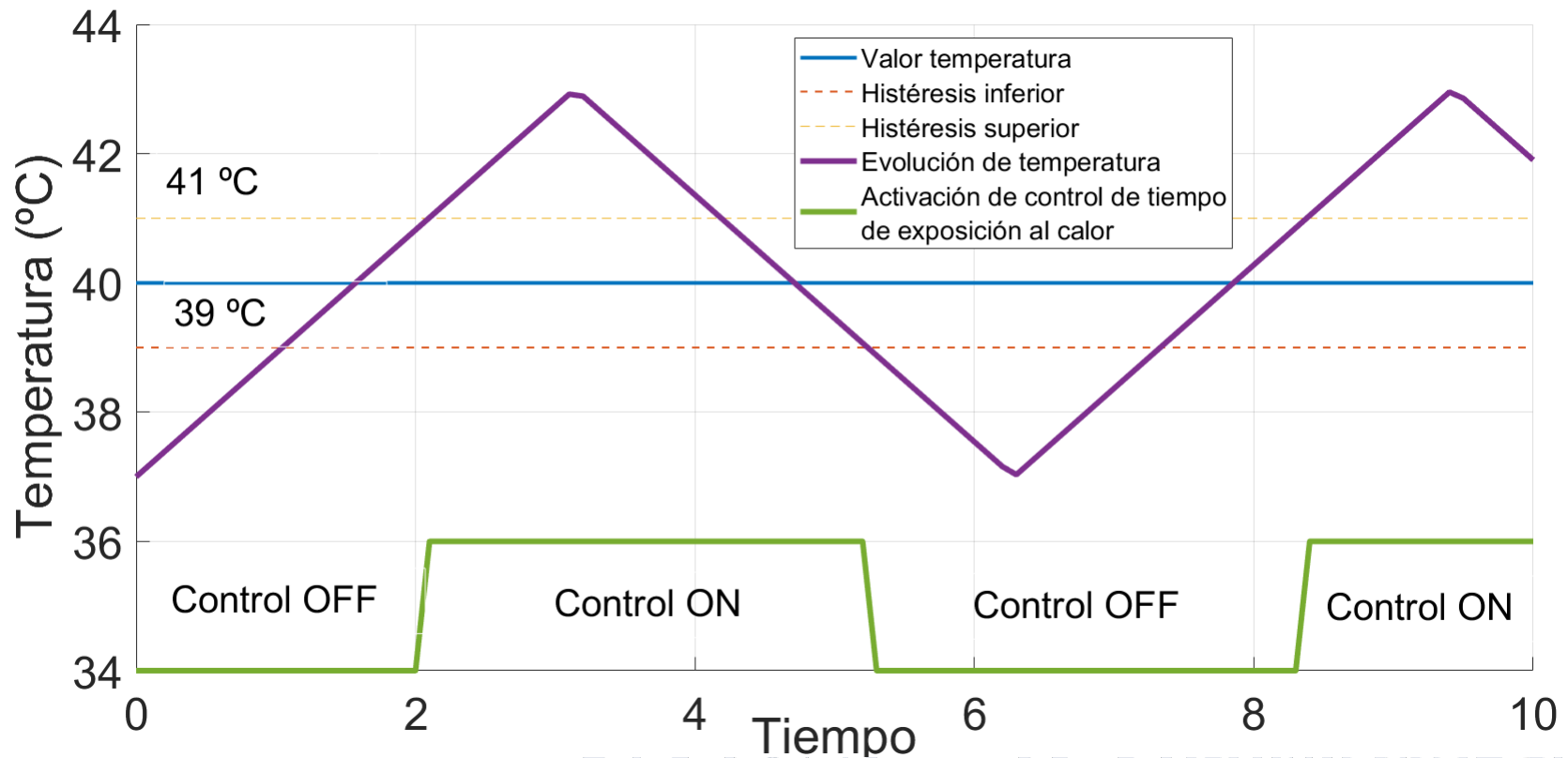
Temperatura Objetivo	Histéresis
15 °C	0,75°C

- Si la parte refrigerada alcanza una temperatura de 25°C durante 6s o más se activará la señal de error (D10)



# Monitorización Temperatura

- Ejemplo de Histéresis en la monitorización de temperatura (ajustar al problema propuesto):



# Diagrama de Actividad

