



**Universidad de Cuenca**  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería en Telecomunicaciones

**Microprocesadores, Microcontroladores y Sistemas Embebidos**

Kenneth S. Palacio Baus  
kenneth.palacio@ucuenca.edu.ec

---

Práctica 1  
PIC18F4550 - Manejo de Entradas y Salidas Digitales

---

- **Fecha de Entrega de Informe:** 30 de abril de 2024
- **Valoración:** 10 puntos.
- **Tipo de Trabajo:** Práctica en parejas / Informe Individual.
- **Objetivos:**
  - Implementar una plataforma de hardware para la operación de un microcontrolador.
  - Reconocer la distribución de pines de un microcontrolador PIC18F4550.
  - Manejar operaciones de entrada y salida (E/S) digitales del microcontrolador.
  - Comprender la sintaxis del lenguaje ensamblador de Microchip.
- **Recursos:** Como base de esta práctica, utilizaremos MPLAB y la hoja de datos del microcontrolador PIC18F4550.

**Instrucciones**

Para obtener una calificación en la presente práctica, cada estudiante deberá entregar un informe impreso según la estructura que se menciona más adelante. No olvide que puede contactar al profesor via correo electrónico en caso que necesite asistencia adicional.

- Envíe su trabajo mediante la plataforma e-virtual y también en la plataforma Turnitin.
- El nombre el archivo de su informe debe tener el formato:  
*ApellidoNombre\_Pract01\_MicroCon\_M24.pdf*
- Si su envío no cumple con el nombre de archivo y fecha de entrega, no recibirá calificación.

# 1. PROCEDIMIENTO

1. Implemente el circuito de la figura 1.1 en un project board.

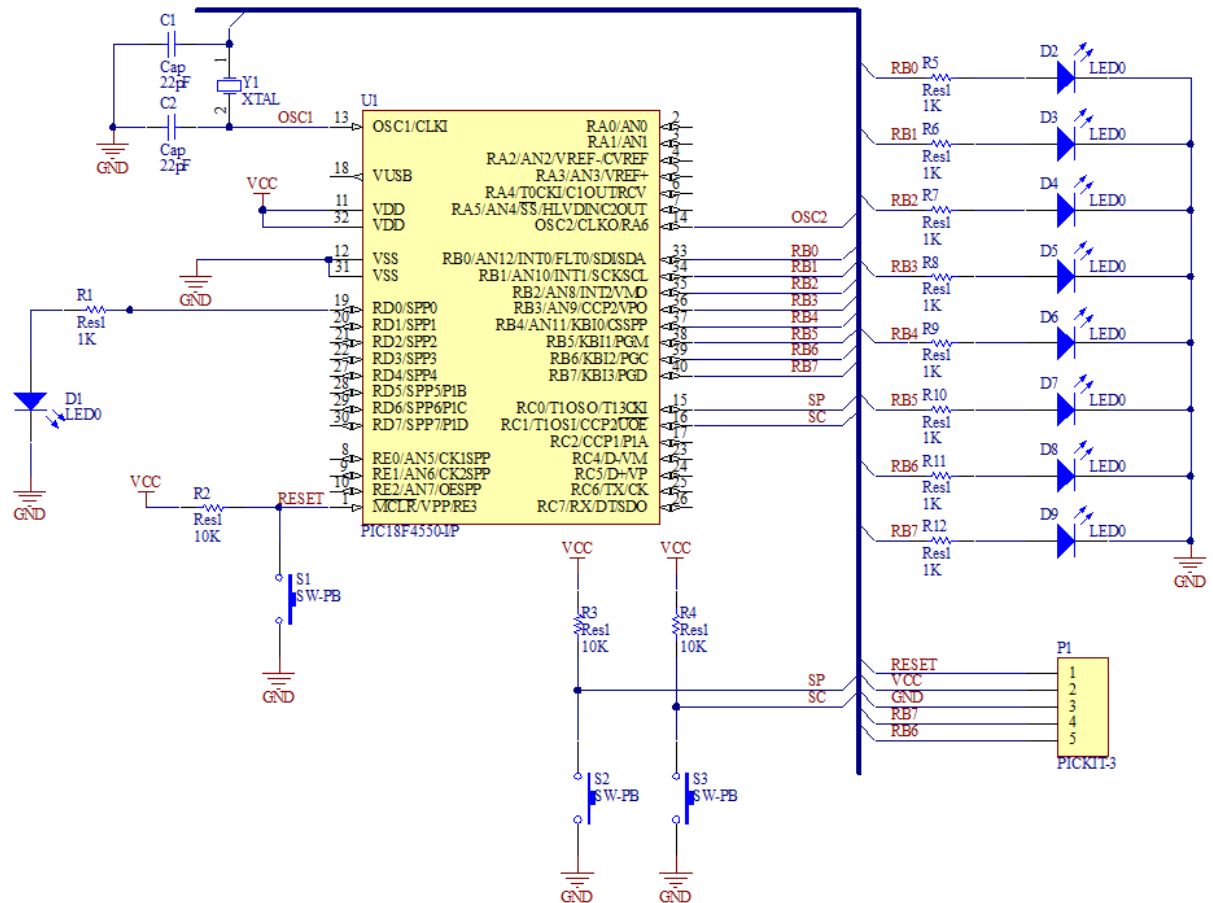


Figura 1.1: Circuito para manejo de E/S PIC18F4550

2. Utilice MPLAB IDE para desarrollar un programa en lenguaje ensamblador que cumpla con las siguientes condiciones que se le indiquen a continuación.
3. Utilizará subrutinas de demora implementadas previamente por software, por ejemplo de 1ms, etc.
4. Configure el puerto digital RD0 como salida.
5. **Secuencia de inicio:** Implemente una secuencia de inicio, en la que un LED conectado al pin digital RD0, se encienda y apague 10 veces, con intervalos de 1000ms, es decir, 50ms encendido y 50ms apagado.
6. Al finalizar la secuencia de encendido, el LED en RD0 deberá permanecer encendido.

## PARTE 1: MANEJO DE SALIDAS

Luego de la secuencia de inicio, en esta parte su programa deberá hacer lo siguiente:

- a) El Puerto B del microcontrolador se debe configurar como salida digital.
- b) Los LED conectados al puerto B deberán oscilar siguiendo una secuencia particular:  
Durante 100ms, coloque en el puerto B el dato hexadecimal 0xAA  
Durante 100ms, coloque en el puerto B el dato hexadecimal 0x55

## **PARTE 2: MANEJO DE ENTRADAS Y SALIDAS**

Luego de la secuencia de inicio, en esta parte su programa deberá hacer lo siguiente:

- a) Los pulsantes S2 y S3 sirven como señales manuales de inicio y fin de la secuencia de luces en los LED conectados al puerto B.
- b) Al presionar S2, la secuencia de luces debe iniciar.
- c) Al presionar S3, la secuencia de luces debe detenerse (ningún LED encendido).
- d) Tanto S2 como S3 pueden presionarse en cualquier instante.
- e) La secuencia de luces en el Puerto B, consiste en encender un LED a la vez, desplazando este encendido de derecha a izquierda. El efecto observado es una luz que se mueve de izquierda a derecha de manera continua y a intervalos personalizables (por ejemplo comience con 50ms).

## **PARTE 3: MANEJO AVANZADO DE ENTRADAS Y SALIDAS**

Luego de la secuencia de inicio, en esta parte su programa deberá hacer lo siguiente:

- a) Al presionar el botón S2, La secuencia de la PARTE 1 deberá funcionar.
- b) Si presiona S2 nuevamente, la secuencia de la PARTE 2 deberá funcionar.
- c) Al presionar S2 nuevamente, debería regresar a la secuencia de la PARTE 1 y así sucesivamente.
- d) Si presiona S3 en cualquier instante, la secuencia activa debería detenerse totalmente (ningún LED encendido).
- e) Note que el LED en RD0 se mantiene encendido todo el tiempo una vez que culminó la secuencia de inicio y no debe apagarse con S3.

## **PARTE 4: APORTE INDIVIDUAL**

Luego de la secuencia de inicio, en esta parte su programa deberá hacer lo siguiente:

- a) Incorpore una tercera secuencia adicional y personalizada para cada grupo.
- b) Esta secuencia se obtiene al presionar S2 por una tercera ocasión.
- c) El funcionamiento de S3 permanece inalterado, es decir, que detiene cualquier secuencia activa, apagando todos los LED, quedando el programa a la espera de que se presione nuevamente S2.
- d) Note que al presionar S3, el programa siempre debe regresar a condiciones iniciales.
- e) Note que en esta parte, el presionar S2, hace que el programa vaya cambiando de secuencias: PARTE 1, PARTE 2, INDIVIDUAL, PARTE 1, PARTE 2, etc.

## 2. INFORME

Cada grupo presentará un informe escrito siguiendo los lineamientos presentados a continuación. Utilice lenguaje técnico, tanto para expresar adecuadamente la información relacionada a los registros del microcontrolador utilizados para la práctica así como para sus comentarios y explicaciones.

Su informe debe incluir las siguientes secciones:

1. **Tema de la Práctica:** Práctica 1 PIC18F4550 - Manejo de Entradas y Salidas Digitales.
2. **Objetivos:**
  - Reconocer los elementos de hardware mínimos para el funcionamiento de un sistema microcontrolado.
  - Comprender el funcionamiento y estilo de programación del lenguaje ensamblador.
  - Realizar operaciones básicas de entrada y salida digitales con el microcontrolador.
3. **Materiales y Equipos.** Escriba aquí la lista de materiales y equipos que utilizó en la práctica, incluyendo los elementos electrónicos empleados como resistencias, micropulsantes, LEDS, etc.
4. **Breve Marco Teórico.** Escriba brevemente las características y pines de entrada y salida digitales que utilizó del microcontrolador PIC18F4550. Incluya características eléctricas como el voltaje de funcionamiento y valores de corriente máxima soportada.
5. **Diseño del sistema microcontrolado.** Explique brevemente su proyecto, las consideraciones y aspectos considerados para lograr el/los objetivos de la práctica.
  - a) **Plataforma de Hardware:** Incluya los esquemas eléctricos de su proyecto y explique la necesidad de incluir los diferentes componentes, y bloques, etc.
  - b) **Funcionamiento Software:** Explicar el programa, su funcionamiento general y específico.  
**Describe con extremo detalle lo siguiente:**
    - 1) El proceso de configuración de los puertos del microcontrolador como entrada o salida digital.
    - 2) El funcionamiento de sus subrutinas de demora y cómo verificó su duración.
    - 3) El manejo de las entradas.
6. **Pruebas y verificaciones.** Escriba aquí los resultados obtenidos, describiéndolos con detalle. Puede incluir fotografías.
7. **Conclusiones y Recomendaciones:** Escriba aquí la lista de las conclusiones de la práctica. Sus conclusiones deberán ser muy bien meditadas, de tal modo que demuestren su comprensión de los experimentos realizados y sobre todo, deben reflejar lo que usted aprendió luego de haber realizado esta práctica.
8. **Referencias:** Esta parte incluirá todas aquellas referencias bibliográficas en las que basó el Sustento Teórico. Las citas bibliográficas deberán estar en el formato IEEE.

### 3. PREGUNTAS.

Conteste a las siguientes preguntas:

- 1.Cuál es la función del cristal de cuarzo (XTAL) conectado al microcontrolador?
2. Explique cuál es y cómo se obtiene la velocidad del oscilador del CPU.
3. Por qué es necesario configurar los registros TRIS para manipular los puertos de entrada y salida digitales del microcontrolador? – Por ejemplo TRISB.
4. Explique cómo se calcula el tiempo de las demoras por software que implementó.
5. Explique cómo consiguió que un mismo micropulsante (entrada digital) pueda utilizarse para diferentes funciones de su programa (en este caso, las secuencias de salida).
6. Explique las diferencias que encontró en el lenguaje ensamblador, sobre los otros lenguajes de programación convencionales que conoce; concretamente, sobre la forma de implementar estructuras de control: if, then, while, etc.