

**Universidad de Costa Rica**  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Eléctrica

IE-0624

Laboratorio de Microcontroladores  
Profesor: MSc. Marco Villalta Fallas

## **Laboratorio I**

Fabricio Donato Hidalgo  
B62378

II ciclo  
03 de setiembre del 2023

## **I Introducción**

Para comenzar a adentrarse en el mundo de los microprocesadores el presente reporte pretende resumir el trabajo realizado para el primer laboratorio en donde trabajando con un microcontrolador PIC12F683 se desarrolló un dado digital que por medio de diodos Led indica el numero obtenido según la cantidad de luces que se encienden. La tirada del dado se realiza por medio de un botón. Y se simulo el trabajo realizado en el programa simulide.

La metodología empleada fue primeramente entender tanto la parte de programación, como el programa de simulación utilizando un programa simple de un "Hola PIC". Posteriormente se procedió a realizar un estudio de la hoja de datos del microcontrolador y finalmente se comenzó a desarrollar tanto el hardware como el software.

Las principales conclusiones que se obtuvieron fueron, primeramente, que se logró entender mucho mejor lo que es un microcontrolador aprendiendo un poco acerca de sus diferentes partes y la forma en que se puede programar. También se concluyó que el laboratorio fue llevado a cabo de una forma exitosa y los resultados fueron muy positivos. Y por último se concluyó que los PICs, pese a ser microcontroladores simples son una muy buena opción para generar gran cantidad de aplicaciones, son eficientes, confiables y muy versátiles.

## II Nota Teórica

Se trabajo con el microcontrolador PIC12F683, el cual cuenta con 8 pines. Un VDD, VSS y 6 pines de uso general que se pueden programar como entradas o salidas según se requiera. Cuenta con una memoria RAM de 128 bytes, una memoria flash de 2048 palabras y una memoria EEPROM de 256 bytes.

Algunos de sus periféricos son:

- Comparador analógico
- Convertidor analógico digital
- Timers

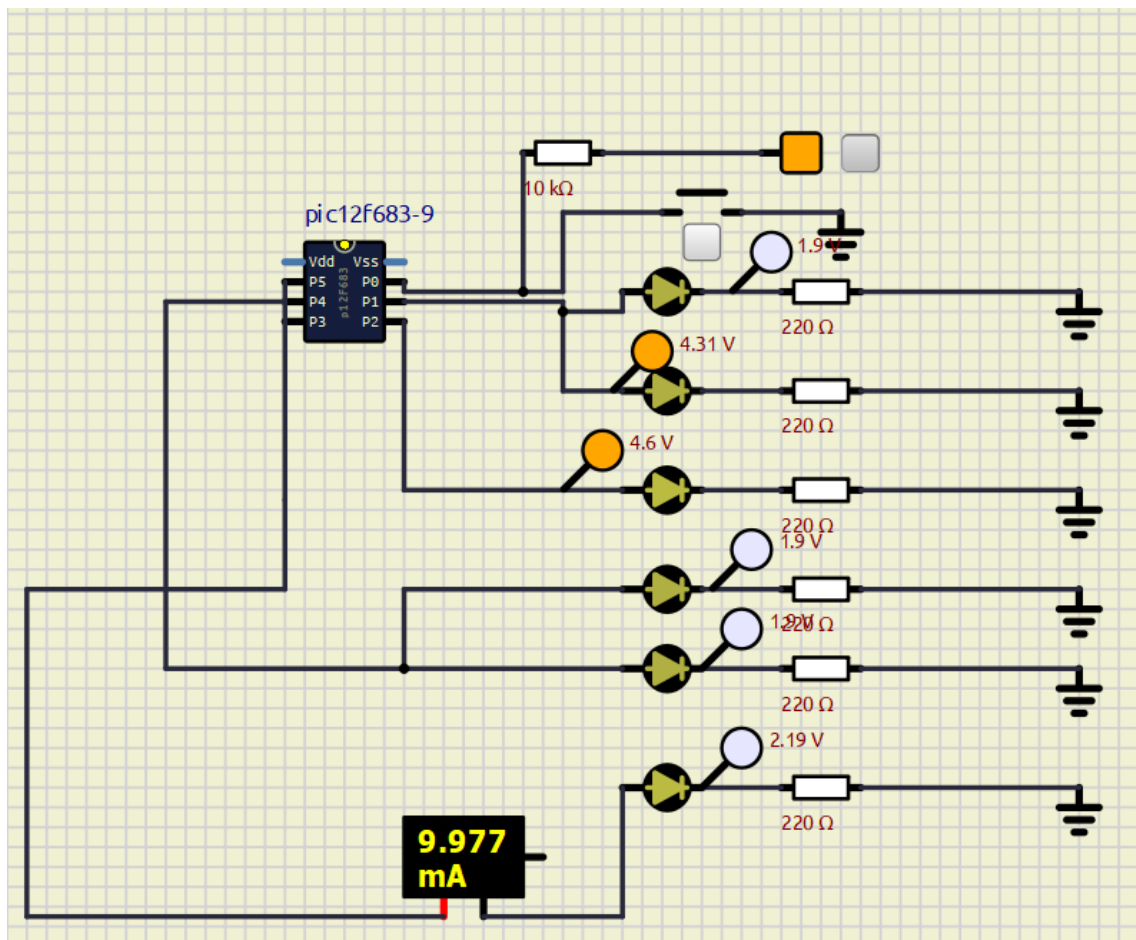
Características importantes de corriente:

- Corriente de Standby: 50 nA @ 2.0V.
- Corriente de Operación: 11  $\mu$ A @ 32 kHz, 2.0V, 220  $\mu$ A @ 4 MHz, 2.0V.
- Corriente de temporizador de vigilancia :1  $\mu$ A @ 2.0V.



Diseño realizado:

Los leds permiten una corriente de entre 5mA y 20mA y permiten una tensión de 2.4 V entonces se necesitan resistores para limitar la corriente. El diseño con resistores de 220 ohms se comporta tal y como se espera por lo que es un buen valor. Además, se necesita de una resistencia de pull up para la conexión del botón para mantener el pin del botón en un estado alto cuando el botón no está siendo presionado. Esto evita un estado flotante y asegura que el microcontrolador pueda detectar correctamente cuando se presiona el botón. Y según se investigó un valor normal para estas resistencias es de 10 k ohms que es el que se seleccionó.

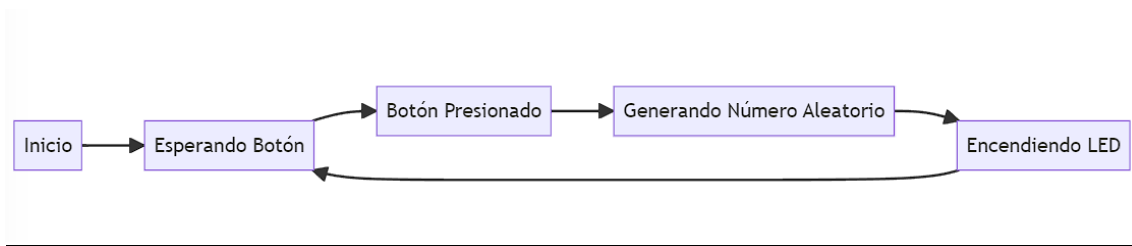


**Imagen 3.** Medición de corriente y tensiones.

Algo importante de resaltar es que los pines se utilizaron en modalidad digital pero así vienen configurados por defecto entonces este registro no se cambió. Y que las resistencias de pull down que vienen integradas también se decidió que no se iban a utilizar.

### III Desarrollo y análisis

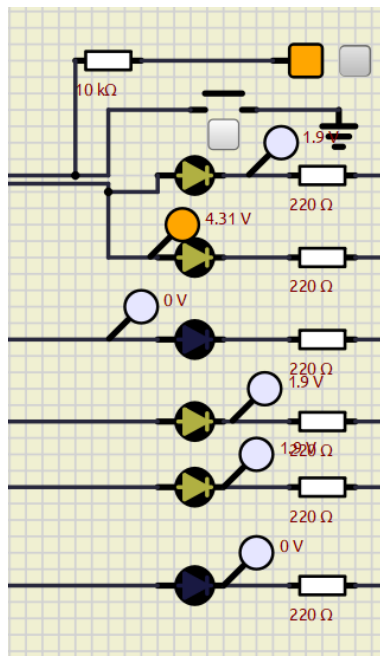
Primeramente, observemos como se ven los estados del circuito que se realizó:



**Imagen 4.** Estados para el dado.

Como se puede observar es un dado virtual que va a realizar tiradas cada vez que se oprima un botón y se encienden la cantidad de luces led según el numero obtenido. Y una vez un resultado termine de mostrarse se va a regresar al estado de espera de que nuevamente se oprima el botón.

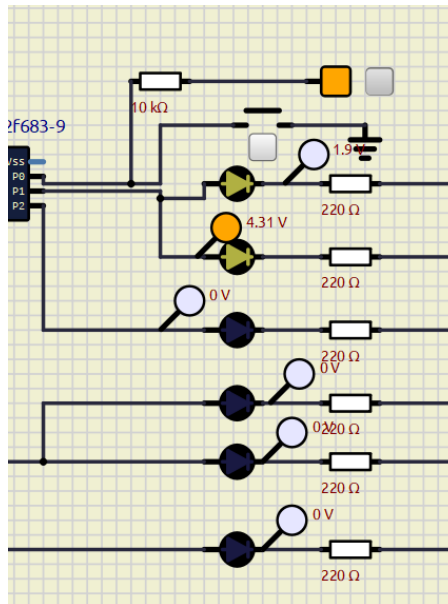
Tal y como se ve en las siguientes imágenes el resultado es satisfactorio y según lo esperado. En esta primera imagen se realizó una tirada y el resultado era un 4 por lo que se puede ver que 4 de los 6 leds están encendidos:



**Imagen 5.** Resultado de 4 de tirada del dado.

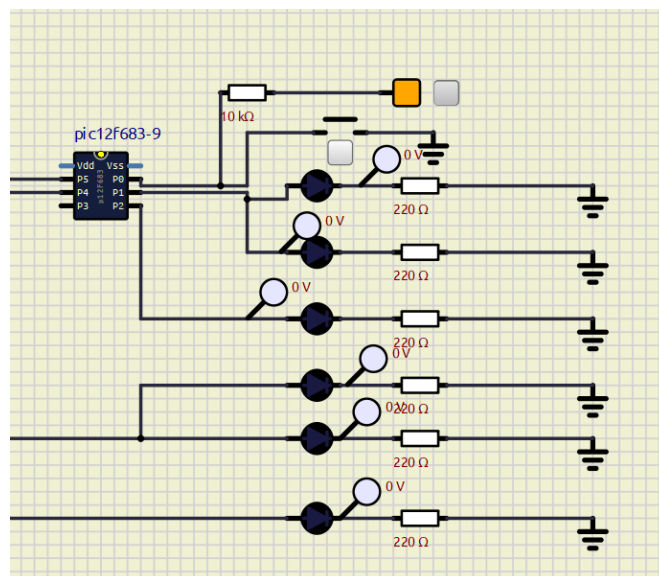
Otro de los resultados obtenidos en las pruebas fue un 2 por lo que tal y como

se observa solo 2 de los 6 leds se mantiene encendidos por un periodo de tiempo.



**Imagen 6.** Resultado de 2 de tirada del dado.

Tal y como se espera después de un corto tiempo el circuito pasa a estar en el estado de espera, en donde todas las luces están apagadas y una vez se oprima el botón se va a obtener un resultado.



**Imagen 7.** Estado de espera.

En las imágenes anteriores podemos ver que las tensiones que salen de los pines para el estado de espera es de 0 V y una vez el botón se oprime, esta

tensión pasas a ser de 4.31 V y gracias a la resistencia utilizada se logra bajar dicho valor a 1.9 V para que pase por el diodo y no lo dañe.

## **IV Conclusiones**

En primer lugar, se ha alcanzado un nivel significativo de comprensión sobre el funcionamiento de un microcontrolador, incluyendo sus componentes y las técnicas para programarlo. Este conocimiento proporciona una base sólida para abordar proyectos futuros relacionados con microcontroladores.

Luego el laboratorio se desarrolló de manera efectiva, lo que se significó en resultados positivos. El éxito del laboratorio demuestra la capacidad para aplicar los conceptos teóricos en un entorno práctico. Esto demuestra la importancia de la experimentación y la práctica como complemento esencial para el aprendizaje de la electrónica y la programación de microcontroladores. Por último, se llegó a la conclusión de que los microcontroladores PIC, a pesar de su simplicidad aparente, ofrecen una gama sorprendentemente amplia de posibilidades y ventajas. Son eficientes en cuanto a recursos, confiables en su funcionamiento y extremadamente versátiles en su capacidad para adaptarse a diversas aplicaciones. Estos dispositivos, debido a su equilibrio entre simplicidad y capacidad, emergen como una elección sólida y efectiva para el desarrollo de una amplia variedad de proyectos electrónicos. En resumen, esta experiencia ha revelado la versatilidad y el potencial de los microcontroladores PIC como herramientas valiosas en el mundo de la electrónica y la automatización.

## **V Bibliografía**

- [1] M. T. Inc., «PIC12F683». Estados Unidos 2007.



## **VI Apéndice**

[https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/pluginfile.php/2696626/mod\\_resource/content/1/pic12f683.pdf](https://mv1.mediacionvirtual.ucr.ac.cr/pluginfile.php/2696626/mod_resource/content/1/pic12f683.pdf)

<https://www.digchip.com/datasheets/parts/datasheet/1838/RSF100JB-10K-pdf.php>

<https://www.digchip.com/datasheets/parts/datasheet/1838/CFR-25JB-220R.php>

<https://category.alldatasheet.com/index.jsp?components=DATASHEET>