



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIA EXACTAS

SEMINARIO DE PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS EMBEBIDOS.

LABORATORIO #9 – ADC

ALUMNO: MENESES LÓPEZ ARISAI RICARDO

DOCENTE: ALVARADO RODRIGUEZ FRANCISCO JAVIER

13 NOVIEMBRE DEL 2019

MATERIALES

COMPONENTES.

- PROTOBOARD
- POTENCIOMETRO DE 10 K Ω
- CABLE PARA PROTO
- PINZAS DE CORTE / AGARRE
- BARRA DE LEDS
- FUENTE DE VOLTAJE 5V
- RESISTENCIAS 220 Ω
- PROGRAMADOR PARA PIC – MASTER PROG.

MICROCONTROLADOR

- PIC16F887

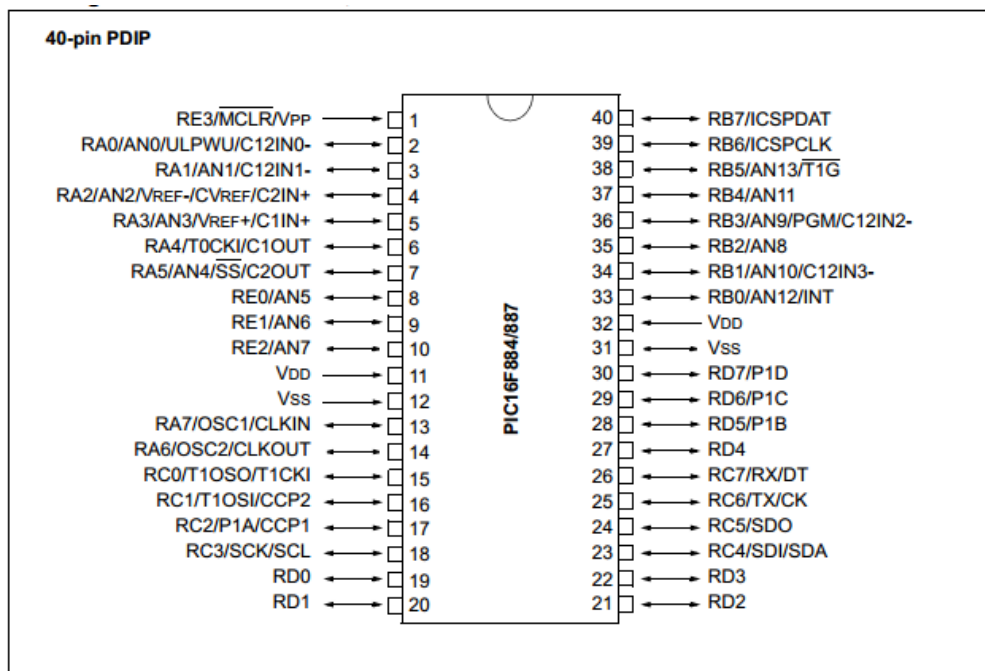
SOFTWARE

- MIKROC PRO FOR PIC
- PROTEUS DESIGN SUITE
- MASTER – PROG+

1. OBJETIVO DEL PROYECTO

- REALIZAR LA CONFIGURACIÓN DE UN TIMER/COUNTER, COMO UN CONTADOR EXTERNO DE PULSOS

2. MARCO TEÓRICO



1010= canal 10, (RB1/AN10)

1011= canal 11, (RB4/AN11)
 1100= canal 12, (RB0/AN12)
 1101= canal 13, (RB5/AN13)
 1110= CVref
 1111= Referencia Fija (0.6 referencia de voltaje fija)

GO/DONE

Bit De Estado De Conversión A/D

Si ADON=1:
 1= La conversión A/D en curso
 0= La conversión A/D no está en curso

ADON:

A/D On Bit

1= A/D del módulo convertidor está funcionando
 0= A/D del módulo convertidor está apagado y no consume corriente

Los Bits ADCS1:ADCS0 seleccionan la frecuencia de operación del oscilador del microcontrolador “FOSC” y la dividen entre 2, 8 y 32. O en su defecto toman la frecuencia del oscilador interno, como fuente de reloj para el ADC, que se utiliza para definir los tiempos de conversión del ADC.

R/W-0	U-0	R/W-0	R/W-0	U-0	U-0	U-0	U-0
ADFM		VCFG1	VCFG0				
Bit7							Bit0
<div>ADFM: A/D Result Format Select Bit</div> <div>1= Justificación a la Derecha 0= Justificación a la Izquierda No implementado: se lee como '0'</div> <div>VCFG1: Voltage Reference Bit</div> <div>1= Terminal Vref(-) 0= Vss</div> <div>VCFG0: Voltage Reference Bit</div> <div>1= Terminal Vref(+)</div>							
Registro ADCON1							

El bit VCDG1 = 1 significará que la terminal Vref(-) recibirá el voltaje de referencia (-) con respecto al cual se realizará la conversión del ADC. De forma similar ocurre con la terminal Vref(+), estos dos bits pueden ser activados o no de forma independiente, facilitando así las opciones de configuración de los voltajes de referencia.

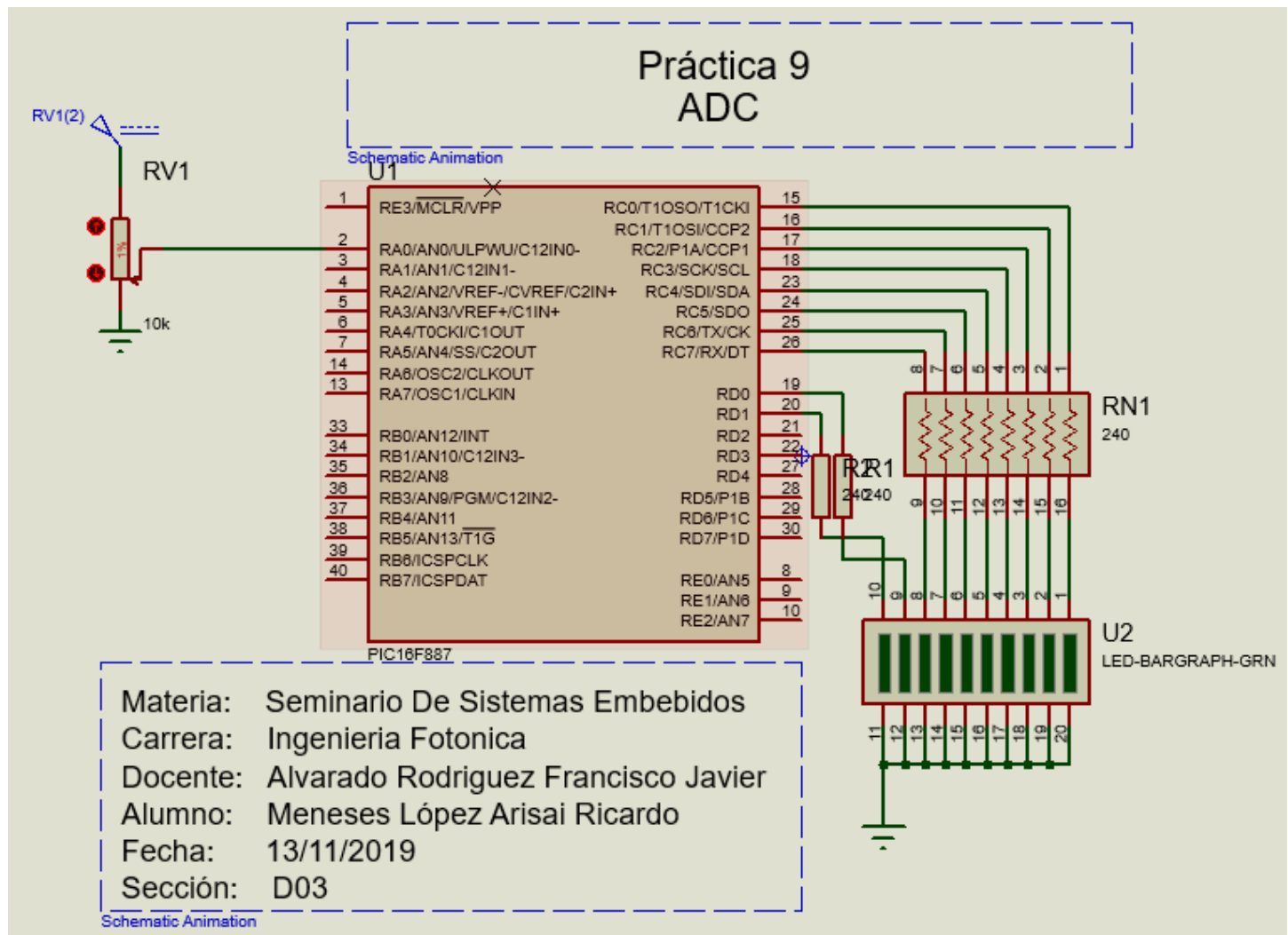
El Preset RV1 tiene un valor de 10K lineal, un extremo conectado a VDD = 5V y el otro a VSS = 0.

Tomando en cuenta que $V_{ref}(+) = 5$ y $V_{ref}(-) = 0$, entonces:

$$Q = \frac{5 - 0}{1023} \approx 0.00489 \text{ V} \approx 4.89 \text{ mV}$$

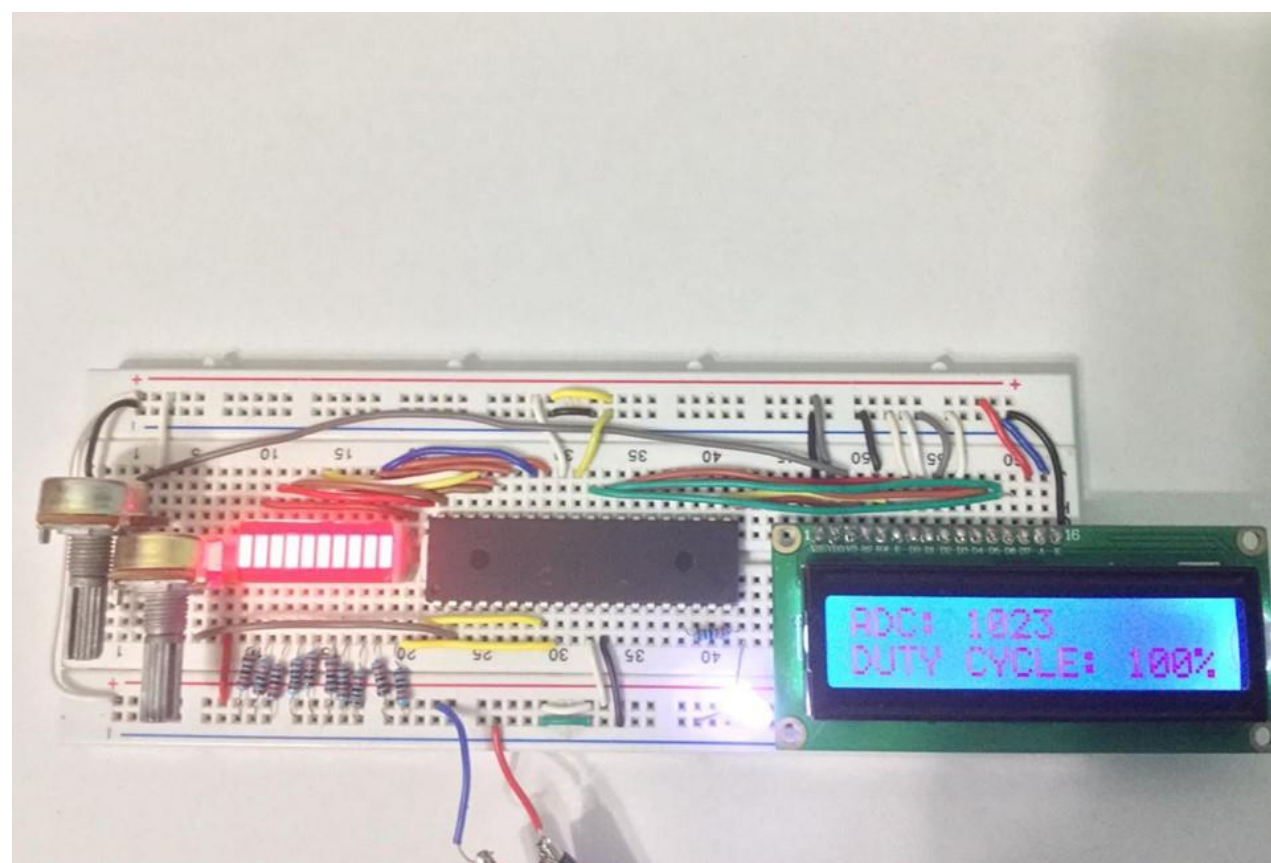
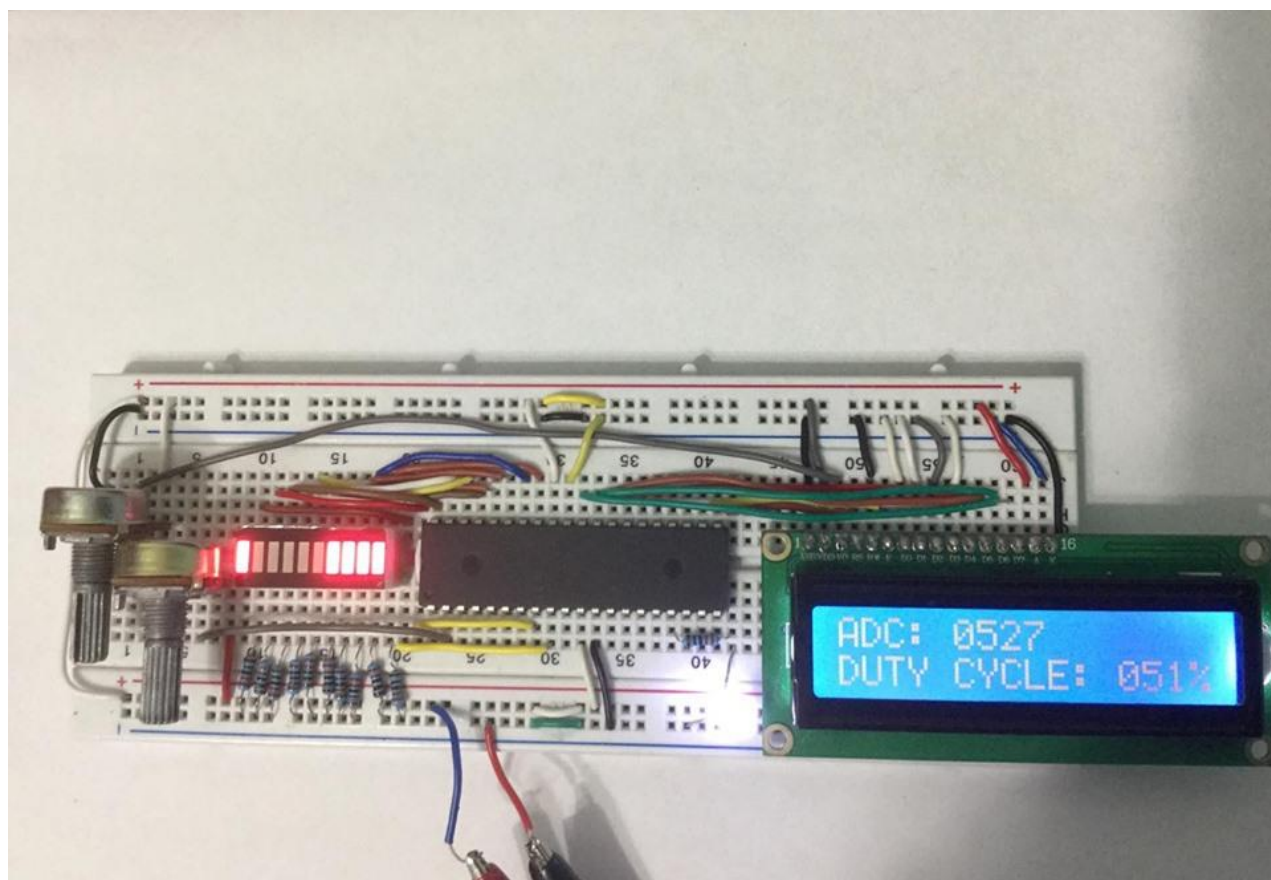
Lo que significa que si leemos la salida de los LEDs 0010000000 (256) estaremos tomando un voltaje aproximado de $256 * 4.89 \text{ mV} = 1,251.84 \text{ mV} = 1.25484 \text{ V}$.

4. SIMULACIÓN



El Bit 1 equivale al LSB y el Bit 8 equivale al MSB del registro ADRESL, el bit 9 y 10 corresponden a los LSB del ADRESH.

5. PROTOBOARD



6. PROGRAMACIÓN

CÓDIGO

```
void main()
{

    TRISC=0x00; //PUERO C COMO SALIDA - MOSTRARA EL ADRESL
    TRISD.RD0=0; // BIT 0 DEL PUERTO C COMO SALIDA - MOSTRARAN EL ADRESH
    TRISD.RD1=0; // BIT 1 DEL PUERTO C COMO SALIDA

    TRISA.RA0=1; //BIT 0 DEL PUERTO A COMO ENTRADA
    ANSEL.RA0=1; //BIT 0 DEL PUERTO A COMO ENTRADA ANALOGA

    ADCON0.ADCS1=1; //SELECCIÓN DEL OSCILADOR
    ADCON0.ADCS0=1; //SELECCIÓN DEL CANAL 0 DE FORMA PREDETERMINADA

    ADCON1.ADFM=1; //JUSTIFICACION A LA DERECHA
    //SELECCION PREDEFINIDA DEL Vref(VDD A VSS)
    ADCON0.ADON=1; //ENCENCIDO DEL ADC

    while(1)
    {
        delay_ms(100); //TIEMPO DEL MUESTREO
        ADCON0.GO_DONE=1; //INICIO DE CONVERSIÓN

        while(ADCON0.GO_DONE)
        {
            // ESPERA DE LA CONVERSIÓN "PELEO"
        }
        PORTC=ADRESL; //MUESTRA LOS 10 BITS DE CONVERSIÓN.
        PORTD=ADRESH;
    }
}
```

7. CONCLUSIONES

- Cuando ADFM = 0, el Bit 7 del registro ADRESH es igual LSB.

8. BIBLIOGRAFÍA

[1] - J. M. Morán Loza. Programación de Sistemas Embebidos Con Aplicaciones Para El PIC16F8XX. MEXICO: PEARSON, 2014.