



**Licenciatura en: Ingeniería en Sistemas Computacionales**

**Título: Tarea1**

**Fecha de Entrega: sábado, 14 de noviembre del 2020**

**Lenguaje Ensamblador**

**Grupo: ISC07SA**

**Alumno: Reynoso Garcia Veronica**

**Correo electrónico: v.reynosog@ucad.edu.mx**

**Profesor: Carlos Raúl del Villar**

Nombre:

PIC16F877

Día

Mes

Año

Folio

Tema:

- Memoria de programa: FLASH de 8K de instrucciones de 14 bits
- Memorias de datos: SRAM de 512 bytes, EEPROM de 256 bytes
- Pines I/O (input/output): 6 del puerto A, 8 del puerto B, 8 del puerto C, 8 del puerto D y 3 del puerto E, además de 8 entradas analógicas
- Pila (Stack): 8 niveles (14 bits)
- Fuentes de interrupción: 14
- Instrucciones: 35
- Compatible modo SLEEP
- Frecuencia máxima del oscilador de 20 MHz
- Conversor Analógico/Digital de 10 bits multicanal (8 canales de entrada)
- Corriente máxima absorbida/suministrada (sink/source) por pin: 25 mA
- Voltaje nominal: 3 a 5.5 V DC (CMOS)
- Power On reset
- Power Up Timer (PWPT)



Nombre:

Día

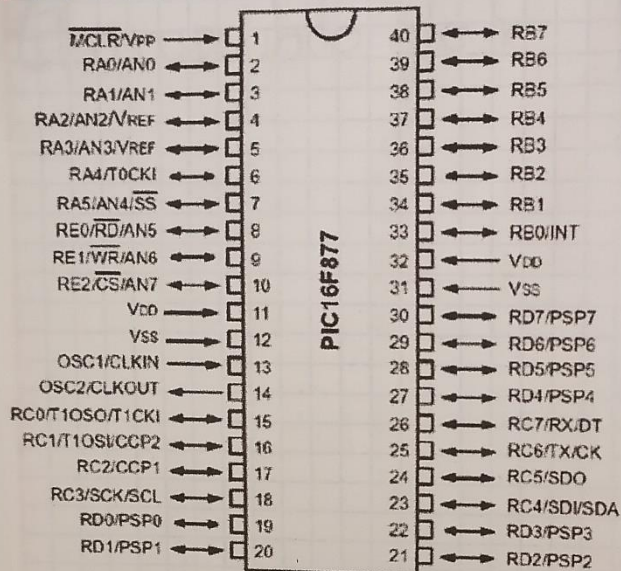
Mes

Año

Folio

Tema:

## Oscilador Start Up Timer (OST)



- Distribución de sus 40 pines  
Los pines I/O (input/output) están organizados en 5 puertos

Nombre:

Día

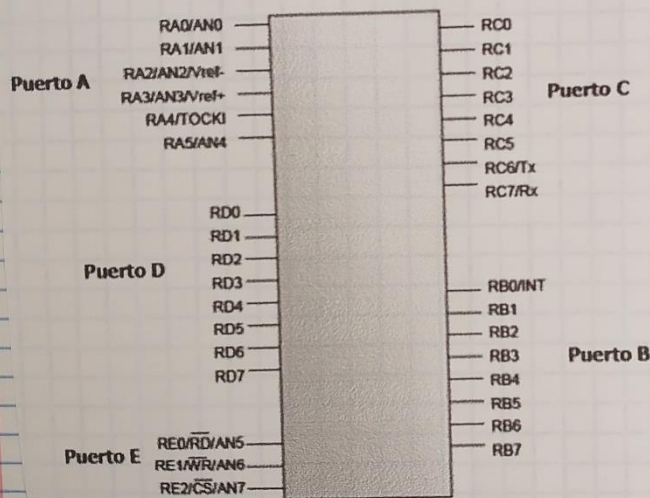
Mes

Año

Folio

Tema:

- Puerto A: 6 pines
- Puerto B: 8 pines
- Puerto C: 8 pines
- Puerto D: 8 pines
- Puerto E: 3 pines



Cada pin de esos se puede configurar como entrada o como salida independientemente programando un par de registros diseñados para tal fin.

En este registro un bit en "0" configura el pin del puerto correspondiente como salida y un bit en "1" lo configura como entrada.



Nombre:

Día

Mes

Año

Folio

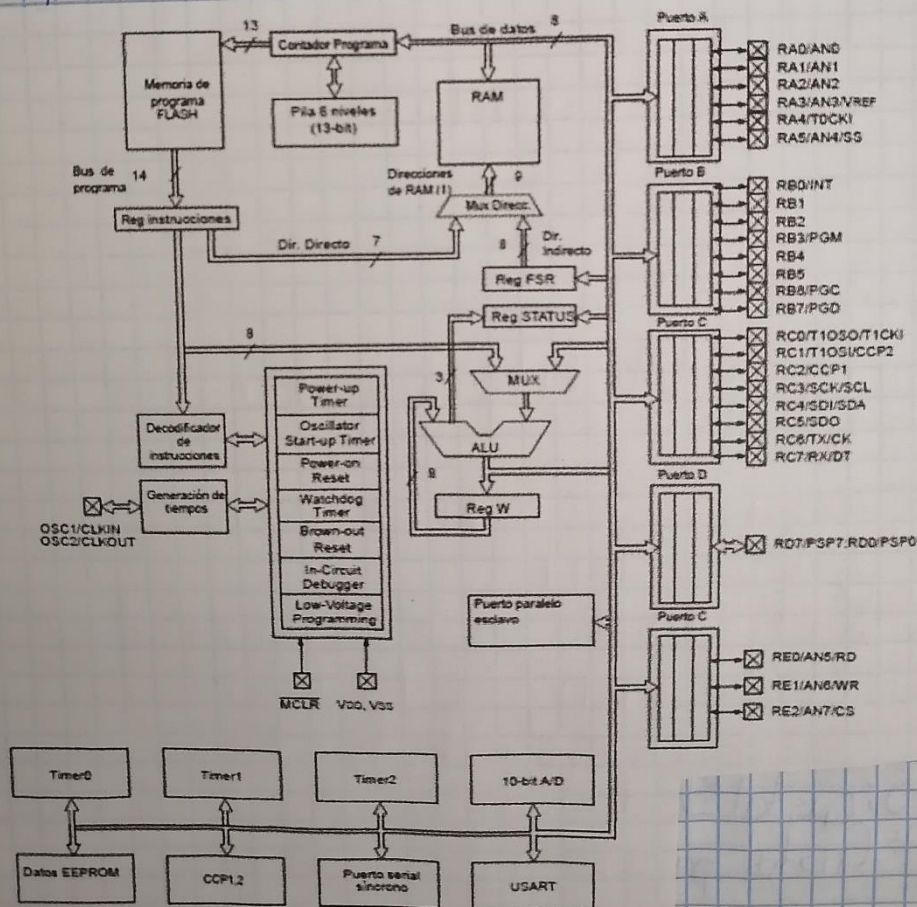
Tema:

Los pines del microcontrolador también pueden cumplir otras funciones especiales siempre y cuando se configure para ello.

Nombre pin	Pin	Descripción
RA0/AN0	2	E/S Digital o Entrada analógica 0.
RA1/AN1	3	E/S Digital o Entrada analógica 1.
RA2/AN2 $V_{ref-}$	4	E/S Digital o Entrada analógica 2.
RA3/AN3 $V_{ref+}$	5	E/S Digital o Entrada analógica 3.
RA4/T0CKI	6	Bit 4 del puerto A (E/S bidireccional). También se usa como entrada de reloj al temporizador/contador TMR0. Salida de colector abierto.
RA5/SS/AN4	7	E/S Digital o Entrada analógica 4. También lo usa el puerto serial síncrono.
RB0/INT	33	Bit 0 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL/ST. También se usa como entrada de interrupción externa (INT).
RB1	34	Bit 1 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL
RB2	35	Bit 2 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL
RB3/PGM	36	Bit 3 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL (Programación en bajo voltaje)
RB4	37	Bit 4 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL. Interrupción por cambio del pin.
RB5	38	Bit 5 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL. Interrupción por cambio del pin.
RB6/PGC	39	Bit 6 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL/ST. Interrupción por cambio del pin. Entrada de reloj para programación serial.
RB7/PGD	40	Bit 7 del puerto B (E/S bidireccional). Buffer E/S: TTL/ST. Interrupción por cambio del pin. Entrada de datos para programación serial.
RC0/T1OSO/T1CKI	15	E/S Digital. Salida del oscilador Timer 1 o entrada de reloj Timer 1.
RC1/T1OSI/CCP2	16	E/S Digital. Entrada del oscilador Timer 1. Entrada Captura 2; Salida Compara 2; Salida PWM 2
RC2/CCP1	17	E/S Digital. Entrada Captura 1; Salida Compara 1; Salida PWM 1
RC3/SCK/SCL	18	E/S Digital. Línea de reloj serial asíncrono en el modo SPI y el modo I <sup>2</sup> C
RC4/SDI/SDA	23	E/S Digital. Línea de datos en el modo SPI o en el modo I <sup>2</sup> C
RC5/SDO	24	E/S Digital.
RC6/TX/CK	25	E/S Digital. Transmisión asíncrona (USART) o reloj síncrono (SSP).
RC7/RX/DT	26	E/S Digital. Recepción asíncrona (USART) o línea de datos (SSP).
$V_{DD}$	11,32	Voltaje de alimentación DC (+)
$V_{SS}$	12,31	Referencia de voltaje (GND).
MCLR	1	Entrada de RESET al microcontrolador. Voltaje de entrada durante la programación. En nivel bajo resetea el microcontrolador.
OSC1/CLKIN	13	Entrada oscilador cristal oscilador / Entrada fuente de reloj externa.
OSC2/CLKOUT	14	Salida oscilador cristal oscilador / Entrada fuente de reloj externa.
RD0/PSP0	19	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD1/PSP1	20	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD2/PSP2	21	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD3/PSP3	22	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD4/PSP4	27	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD5/PSP5	28	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD6/PSP6	29	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RD7/PSP7	30	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RE0/RD/AN5	8	E/S Digital. Puede ser puerto paralelo en bus de 8 bits.
RE1/WR/AN6	9	E/S Digital. Puede ser pin de lectura (read) en modo microprocesador.
RE2/CS/AN7	10	E/S Digital. Puede ser pin de escritura (write) en modo microprocesador. Puede ser pin de selección de chip (chip select) en modo microprocesador.

# Arquitectura interna

Este término se refiere a los bloques funcionales, componen en PLC internamente, como la memoria RAM, la memoria FLASH, la lógica de control, etc.





Nombre:

Tema:

El PIC 16F877 se basa en la arquitectura Harvard, en la cual el programa y los datos se pueden trabajar con buses (un bus es un conjunto de líneas que transportan información entre 2 o más módulos) y memoria separadas, lo cual permite que las instrucciones y los datos tengan longitudes diferentes.

- Memoria de datos

el PIC 16F877 tiene 2 memorias de datos:

Memoria SRAM (static Random Access Memory)

→ Volátil

- Memoria EEPROM → Memoria no Volátil

- Reloj u Oscilador

Puede utilizar 4 tipos de oscilador diferentes

• XT: cristal generico (de 1 a 4 MHz)

• RC: Oscilador con resistencia y con condensador

• HS: cristal de alta frecuencia (de 10 a 20 MHz)

• LP: Cristal para bajar frecuencia y bajo consumo



Nombre:

PIC16F887

Día

Mes

Año

Folio

Tema:

## Arquitectura PIC

- El microcontrolador cuenta con solo 35 instrucciones diferentes
- Todas las instrucciones son un ciclo excepto por las de ramificación
- Frecuencia de operación 0-20 MHz
- Conversador interno de alta precisión
- Calibrado de fábrica
- Rango de frecuencia de 8 MHz a 31 KHz seleccionado por software
- Voltaje de la fuente de alimentación de 2.0V a 5.5V
- Consumo: 220  $\mu$ A (2.0V, 4 MHz), 110  $\mu$ A (2.0V, 32 KHz) 50 nA (en modo de espera)
- Ahorro de energía en el Modo de suspensión
- Brown-out Reset (BOR) con opción para controlar por software
- 35 pines de entrada/salida
- Alta corriente de fuente y de drenado para manejar de LED
- resistencia pull-up programables individualmente por software



Nombre:

Tema:

Día

Mes

Año

Folio

- Interrupción al cambiar el estado del pin
- Memoria ROM de 8K con tecnología flash
  - El chip se puede re-programar hasta 100.000 veces
  - Opción de programación serial en el circuito
  - El chip se puede programar incluso incorporado en el dispositivo destino
  - 256 bytes de memoria EEPROM
    - Los datos se pueden grabar más de 100.000 veces
  - 368 bytes de memoria RAM
  - Convertidor A/D
    - 14 canales
    - resolución de 10 bits
  - 3 temporizadores/contadores independientes
  - Temporizador perro guardián
  - Módulo comparador analógico con
  - Dos comparadores analógicos
  - Referencia de voltaje fija (0.6V)

Nombre:

Día

Mes

Año

Folio

Tema:

- Módulo PWM incorporado
- Módulo UART mejorado
- Soporta las comunicaciones seriales RS-485, RS 232 y LIN2.0
- Auto detección de baudios
- Puertos Serie Sincrono Maestro (MSSP)
- Soporta los modos SPI e I2C

