

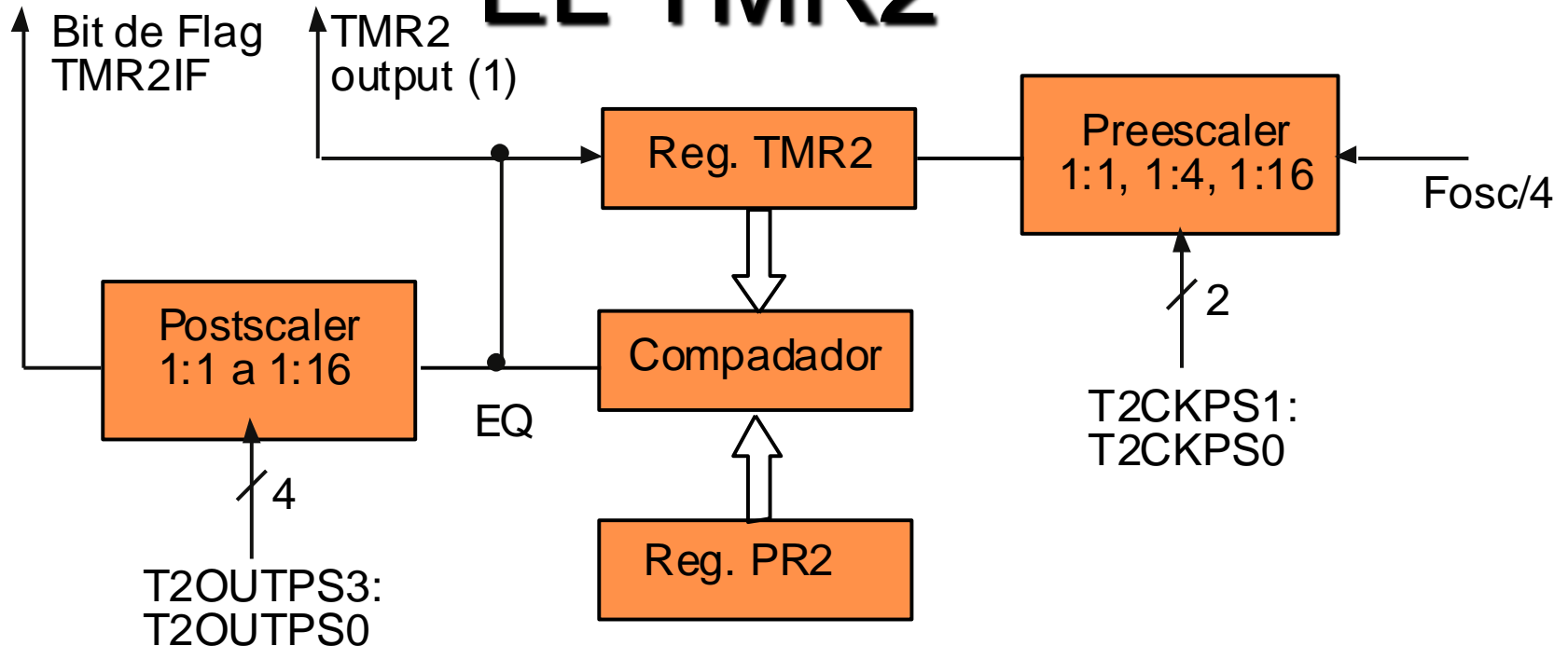
# Los PIC16F88X: El TMR2

IES Juan de la Cierva



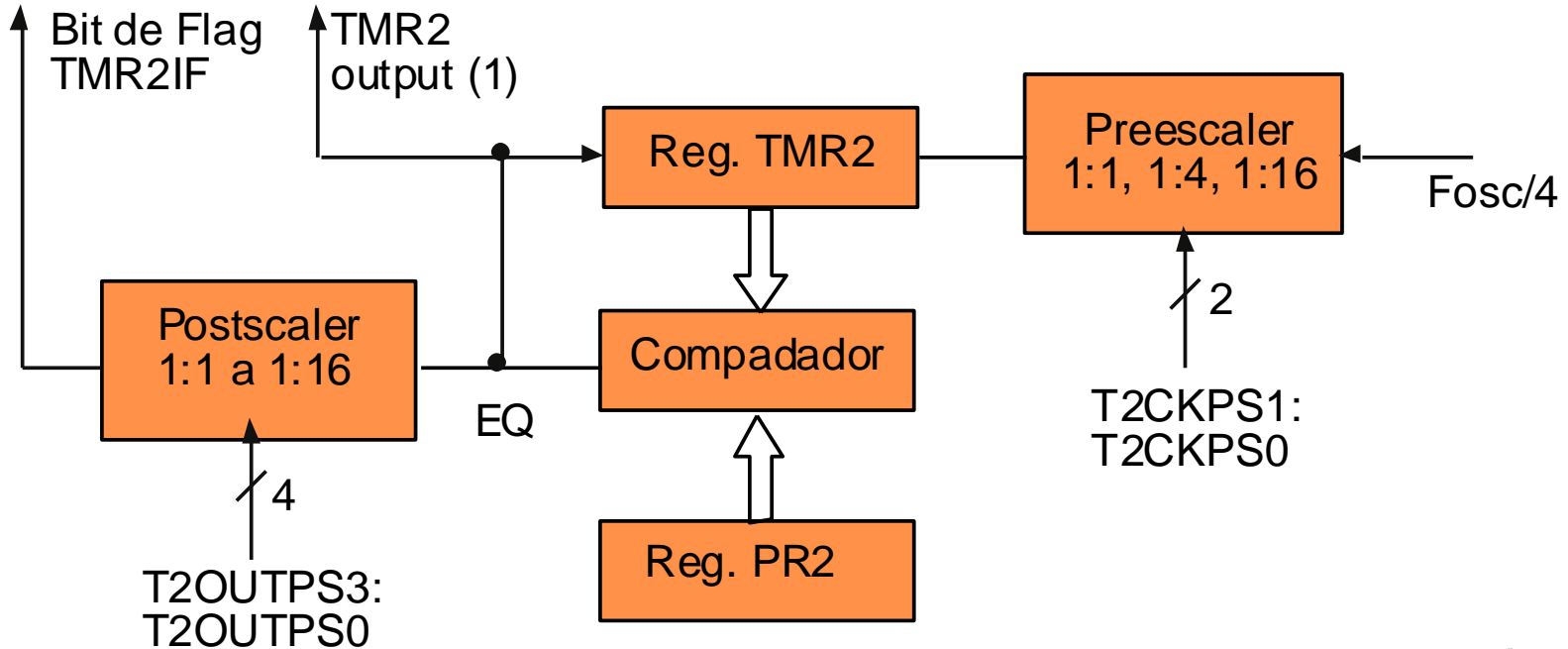
Aprendizaje de la Electrónica a través de la Robótica

# EL TMR2



- Es un contador de 8 bits
  - Con capacidad de lectura y escritura
  - Con Preescaler y Postscaler de 8 bits
  - Se borra con cualquier Reset del microcontrolador
  - Se pone en marcha o se para con TMR2ON

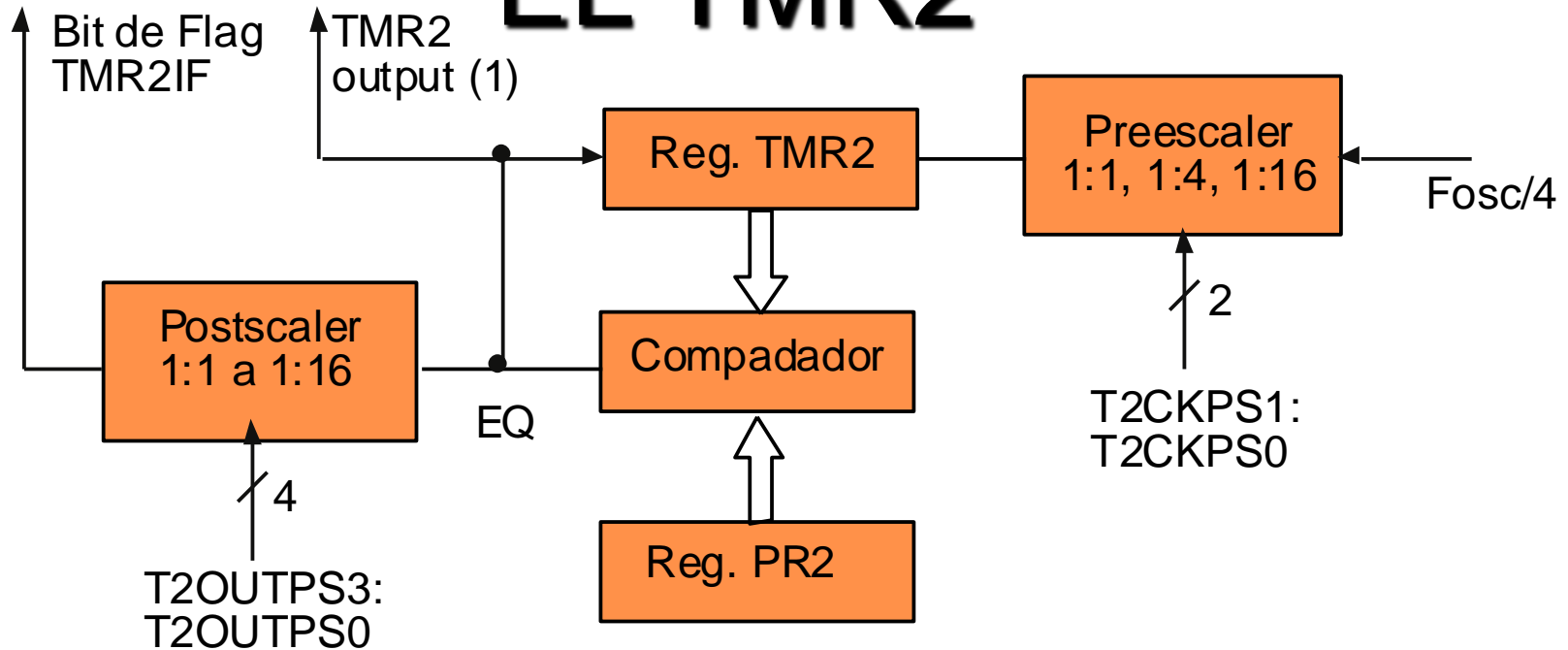
# EL TMR2



- La única fuente de reloj del TMR2 es  $F_{osc}/4$ , que se divide por 1, 4 ó 16 dependiendo del valor de los bits T2CKPS1 y T2CKPS0



# EL TMR2



- Dispone de un registro PR2 que se utiliza para establecer el periodo. Cuando el estado de cuenta del Timer 2 coincide con el valor del PR2 el Timer2 pasa a cero.
- La salida de comparación va a un postscaler de ratio 1 hasta 16 que se selecciona con TOUTPS3:0
- La salida del Postscaler activa el flag TMR2IF y genera una interrupción que se habilita con TMR2IE.

# EL TMR2

- Se puede utilizar este Timer como base de tiempos para el PWM
- El Preescaler y el Postscaler se borran cuando se escribe en el registro TMR2 o en el registro T2CON, o con cualquier Reset del dispositivo.
- **EL TMR2** no se borra cuando se escribe en el registro **T2CON**.
- La salida del comparador del **TMR2** se puede llevar al **SSP** como fuente de reloj.

# Funcionamiento de TMR2

- La fuente de reloj de TMR2 es la  $F_{osc}/4$ . Esta señal se aplica a un preescaler que divide la frecuencia por 1:1, 1:4 o 1:16 antes de enviarla al TMR2. El valor del preescaler se selecciona con los bits  $T2KPS\langle 1:2 \rangle$  del registro T2CON.
- El valor del registro TMR2 se compara con el valor del registro PR2, incrementándose hasta que ambos valores se igualan. En este momento ocurren tres cosas:
  - El TMR2 se pone a 0 ( $TMR2=0x00$ )
  - El postscaler asociado al TMR2 se incrementa
  - El proceso se vuelve a repetir nuevamente desde 0.

# Funcionamiento de TMR2

- Cada vez que el **TMR2** igual al **PR2** se produce un incremento del postescaler. Cuando este alcance el valor seleccionado por los bits **TOUPS<3:0>** del registro se puede provocar una interrupción activando el bit **TMR2IE** del registro **PIE1**, así como los bits **GIE** y **PEIE** del registro **INTCON**.

# Funcionamiento de TMR2

- El uso del TMR2 es ideal para aquellas aplicaciones en las que sea necesario realizar temporizaciones periódicas. El PR2 es el registro de periodos y se carga con el valor de la temporización deseada. Cuando esta finaliza se inicializa otra automáticamente del mismo valor.



# Registro T2CON (12h)

R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0
--	TOUTPS3	TOUTPS2	TOUTPS1	TOUTPS0	TMR2ON	T2CKPS1	T2CKPS0
bit7							bit 0

**TOUTPS3:TOUTPS0 bits de selección del rango del divisor del Postescaler para el TMR2**

0000 = Divisor del Postescaler 1:1  
 0001= Divisor del Postescaler 1:2  
 0010= Divisor del Postescaler 1:3  
 0011= Divisor del Postescaler 1:4  
 0100= Divisor del Postescaler 1:5  
 0101= Divisor del Postescaler 1:6  
 0110 = Divisor del Postescaler 1:7  
 0111 = Divisor del Postescaler 1:8

1000 = Divisor del Postescaler 1:9  
 1001 = Divisor del Postescaler 1:10  
 1010 = Divisor del Postescaler 1:11  
 1011 = Divisor del Postescaler 1:12  
 1100 = Divisor del Postescaler 1:13  
 1101= Divisor del Postescaler 1:14  
 1110= Divisor del Postescaler 1:15  
 1111= Divisor del Postescaler 1:16

# Registro T2CON (12h)

R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0	R/W 0
--	TOUTPS3	TOUTPS2	TOUTPS1	TOUTPS0	TMR2ON	T2CKPS1	T2CKPS0
bit7							bit 0

## TMR2ON: bit de activación del TIMR2

1 = habilita el funcionamiento del TIMER2

0 = Inhibe el funcionamiento del TIMER2

## T2CKPS1:T2CKPS0 selección del rango de divisor del Preescaler del TMR2

00 = Divisor del Preescaler 1:1

01 = Divisor del Preescaler 1:4

1X = Divisor del Preescaler 1:16

# Registros asociados al TMR2

Dirección	Nombre	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Valor en POR,BOR	Valor en el resto de Reset
0Bh,8Bh 10Bh,18Bh	<b>INTCON</b>	<b>GIE</b>	<b>PEIE</b>	TOIE	INTE	TOIF	RBIE	INTE	RBIF	0000 000x	0000 000u
0Ch	<b>PIR1</b>	PSPIF	ADIF	RCIF	TXIF	SSPIF	CCP1IF	<b>TMR2IF</b>	TMR1IF	0000 0000	0000 0000
1Ch	<b>PIE1</b>	PSPIE	ADIE	RCIE	TXIE	SSPIE	CCP1IE	<b>TMR2IE</b>	TMR1IE	0000 0000	0000 0000
11h	<b>TMR2</b>	Módulo del registro Timer2								0000 0000	0000 0000
12h	<b>T2CON</b>	---	TOUTPS3	TOUPS2	TOUPS1	TOUPS0	TMR2ON	T2CKPS1	T2CKPS0	-000 000	-000 0000
92h	<b>PR2</b>	Registro de período del TMR2								1111 1111	1111 1111

# Centros participantes en el proyecto: “Aprendizaje de la Electrónica a través de la Robótica” 2009-2011



- IES Politécnico Jesús Marín (Málaga)
- IES Juan de la Cierva (Madrid)
- IES Luis de Lucena (Guadalajara)
- IES María Moliner (Segovia)
- IES Joan Miró (San Sebastián de los Reyes. Madrid)
- IES Virgen de las Nieves (Granada)
- IES Torreón del Alcázar ( Ciudad Real)