

# Ejemplo con USART

---

PIC16F877/887


Electrónica Digital II - FCEFyN - UNC  
2020

# Conceptos previos

- Transmisión serie → los datos se envían secuencialmente bit a bit, uno después de otro y por una misma línea.
- Transmisión síncrona → se transmite la señal clock.
- Transmisión asíncrona → no se transmite la señal de clock.
- Full-duplex → se puede enviar y recibir al mismo tiempo.
- Half-duplex → sólo se puede enviar o recibir en un momento dado.

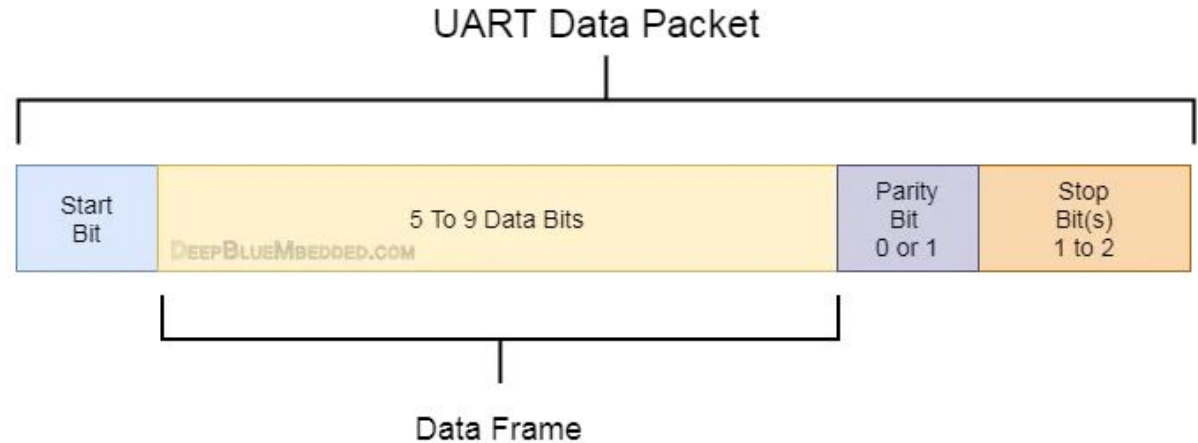
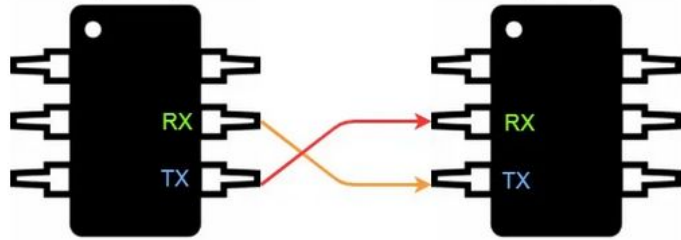
slido

¿Cómo debe ser la conexión entre dispositivos que se comunican entre sí por UART?

 Start presenting to display the poll results on this slide.

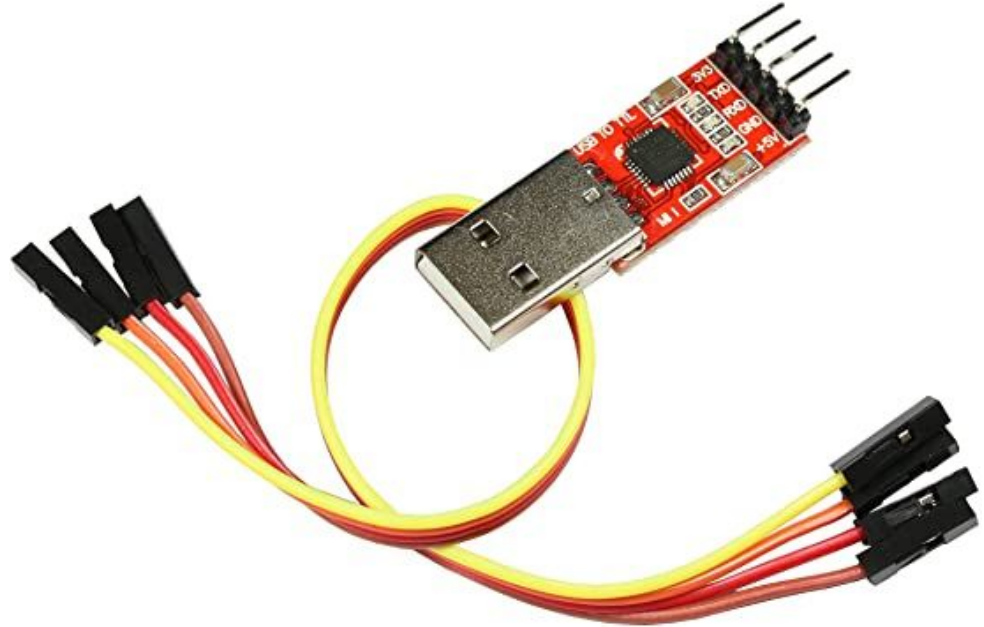
# EUSART (PIC16F887)

- Enhanced Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter.

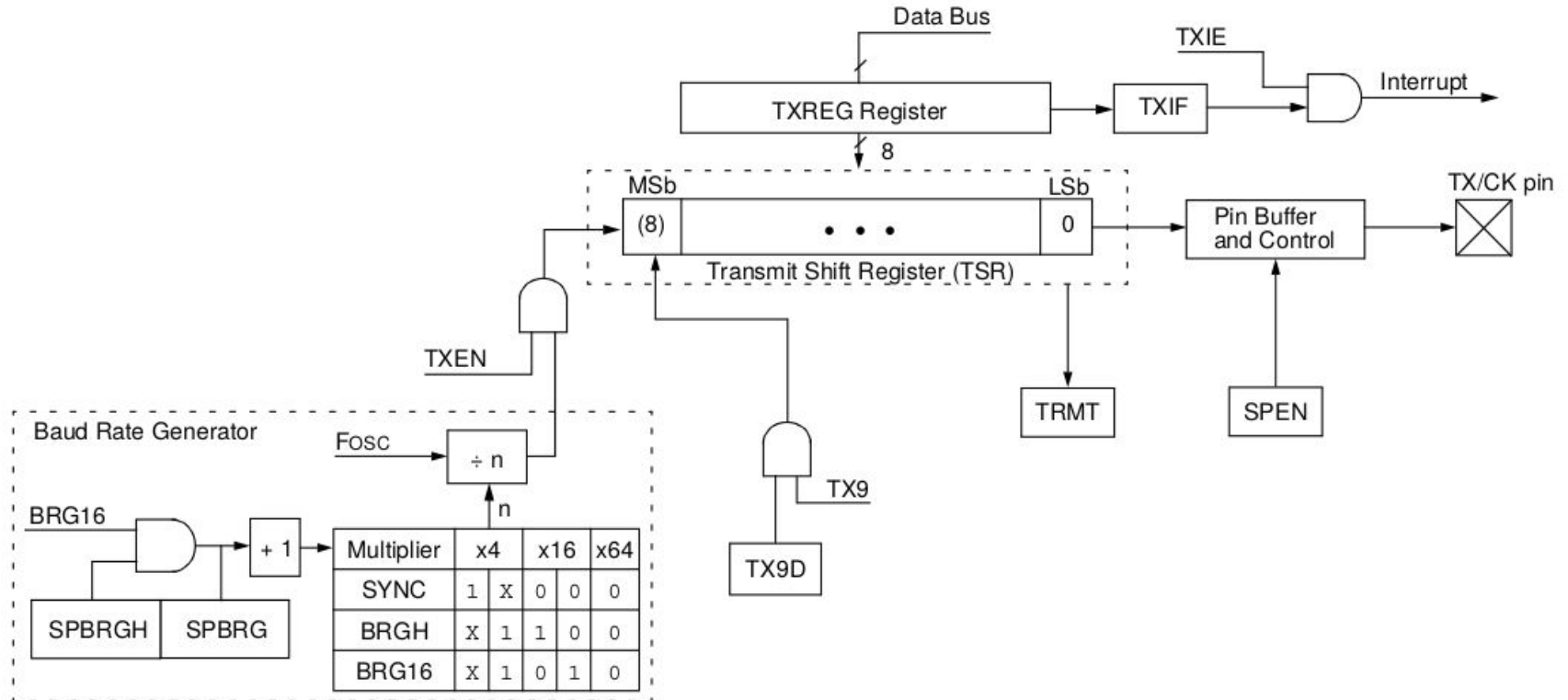


# UART - Comunicación con PC

- Convertidor USB-UART.
- Terminal serie en PC.
  - PuTTY
  - Cútecom



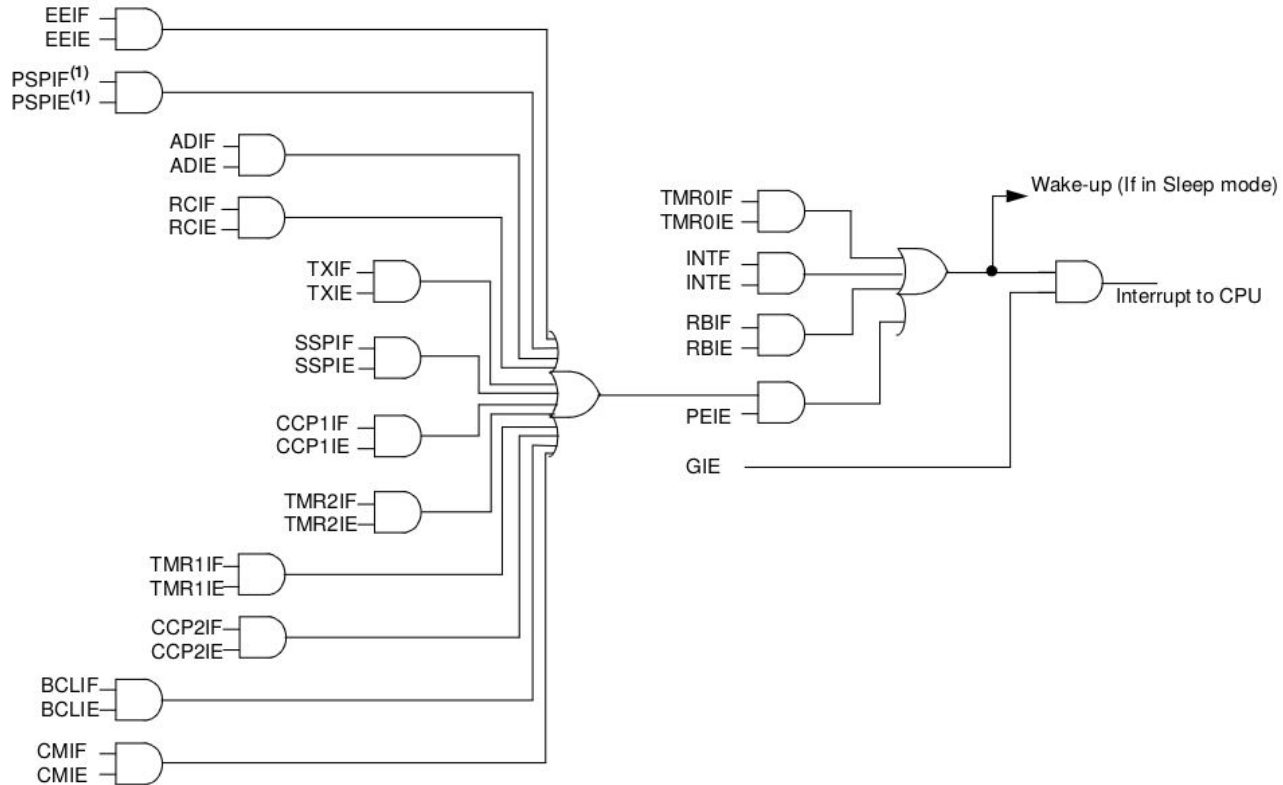
# Diagrama de bloques Tx



# Registros asociados

- Registros de control y estado **TXSTA** y **RCSTA**.
- Registro de control de baud rate **SPBRG**.
- Registro de transmisión de datos **TXREG**.
- Registro de recepción de datos **RCREG**.

# Interrupciones





# Ejemplo - UART

- Reenviar por el puerto serie lo mismo que se recibe.
- Utilizar interrupciones para el Rx y polling para el Tx.
- Baud rate = 9600.

# Ejemplo - Cálculo baud rate

Configuration Bits			BRG/EUSART Mode	Baud Rate Formula
SYNC	BRG16	BRGH		
0	0	0	8-bit/Asynchronous	$F_{osc}/[64 (n+1)]$
0	0	1	8-bit/Asynchronous	$F_{osc}/[16 (n+1)]$
0	1	0	16-bit/Asynchronous	
0	1	1	16-bit/Asynchronous	$F_{osc}/[4 (n+1)]$
1	0	x	8-bit/Synchronous	
1	1	x	16-bit/Synchronous	


**Legend:** x = don't care, n = value of SPBRGH, SPBRG register pair

**TABLE 12-5: BAUD RATES FOR ASYNCHRONOUS MODES (CONTINUED)**

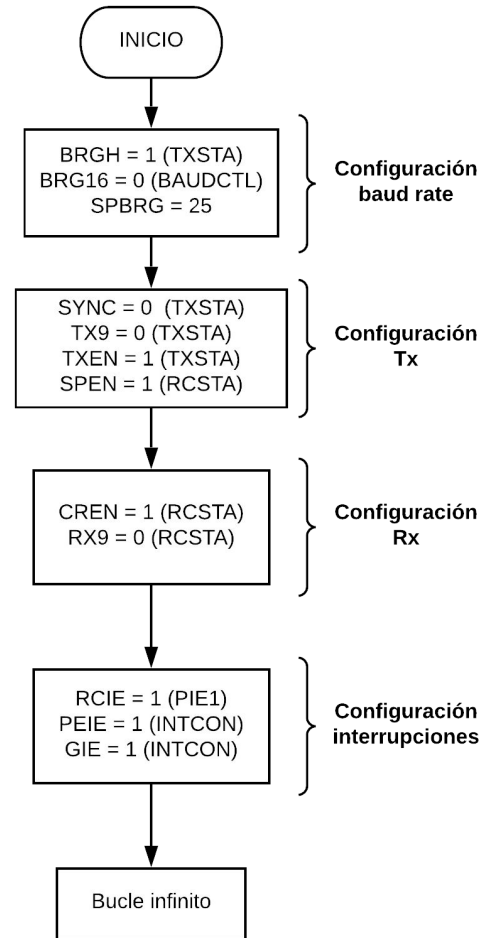
BAUD RATE	SYNC = 0, BRGH = 1, BRG16 = 0											
	Fosc = 4.000 MHz			Fosc = 3.6864 MHz			Fosc = 2.000 MHz			Fosc = 1.000 MHz		
	Actual Rate	% Error	SPBRG value (decimal)	Actual Rate	% Error	SPBRG value (decimal)	Actual Rate	% Error	SPBRG value (decimal)	Actual Rate	% Error	SPBRG value (decimal)
300	—	—	—	—	—	—	—	—	—	300	0.16	207
1200	1202	0.16	207	1200	0.00	191	1202	0.16	103	1202	0.16	51
2400	2404	0.16	103	2400	0.00	95	2404	0.16	51	2404	0.16	25
9600	9615	0.16	25	9600	0.00	23	9615	0.16	12	—	—	—
10417	10417	0.00	23	10473	0.53	21	10417	0.00	11	10417	0.00	5
19.2k	19.23k	0.16	12	19.2k	0.00	11	—	—	—	—	—	—
57.6k	—	—	—	57.60k	0.00	3	—	—	—	—	—	—
115.2k	—	—	—	115.2k	0.00	1	—	—	—	—	—	—

slido

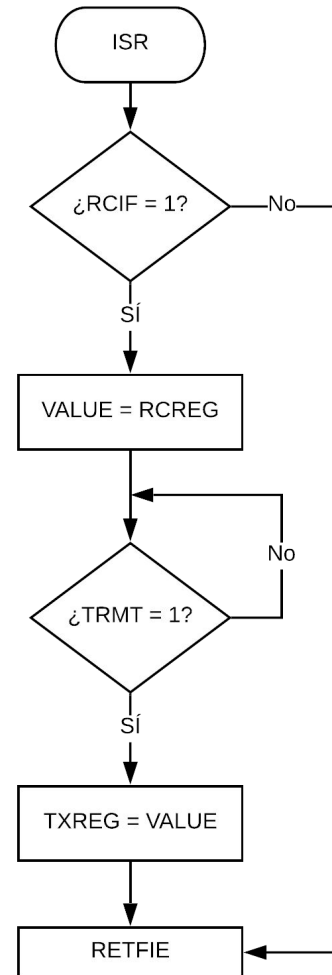
¿Cómo se deben configurar los pines utilizados como Tx y Rx? ¿Como entradas o como salidas?

 Start presenting to display the poll results on this slide.

# Programa principal



# Rutina de interrupción (ISR)



**FIN**

---