



PUCP

PROGRAMACIÓN DE MICROCONTROLADORES ARM

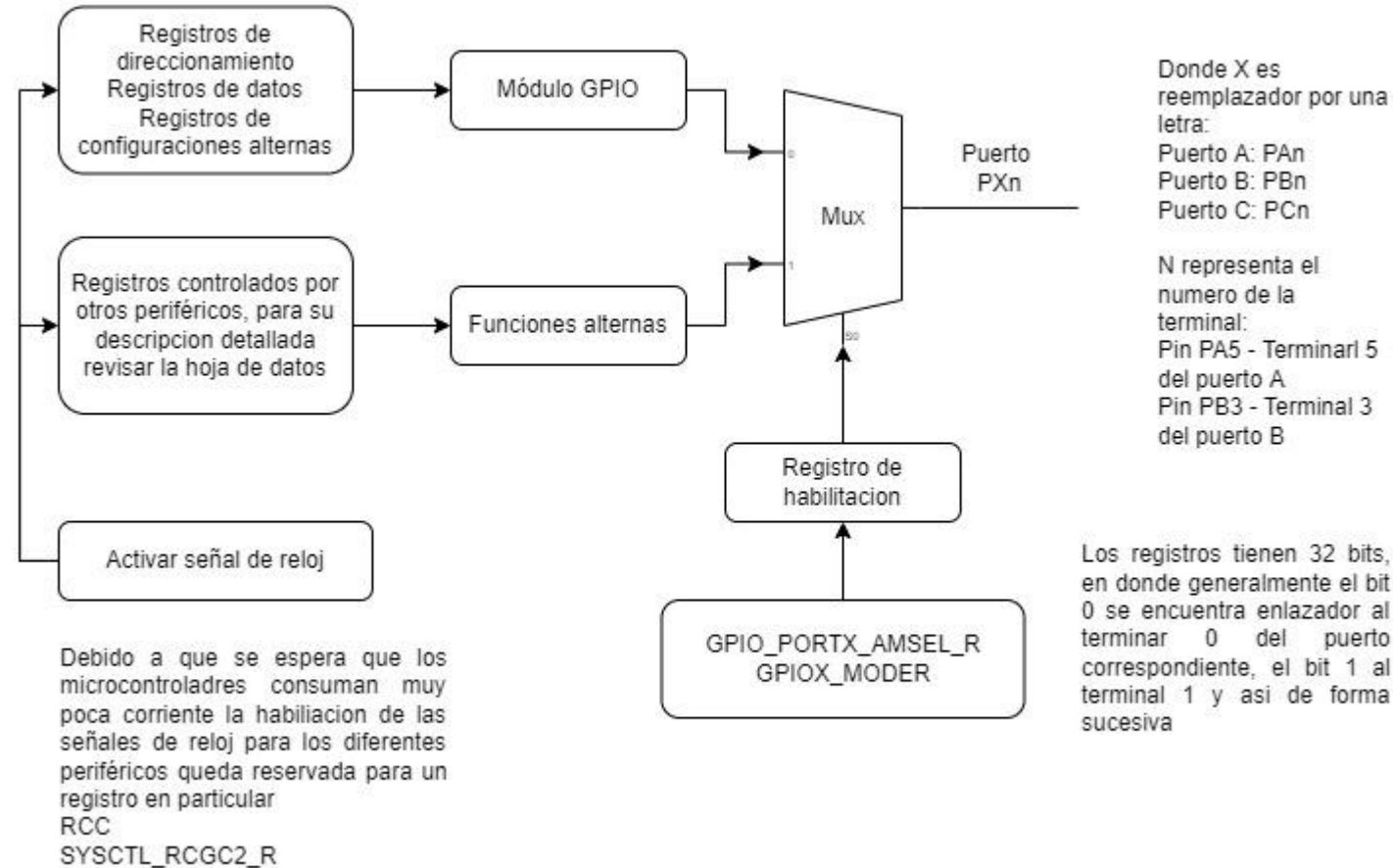
CETAM - PUCP

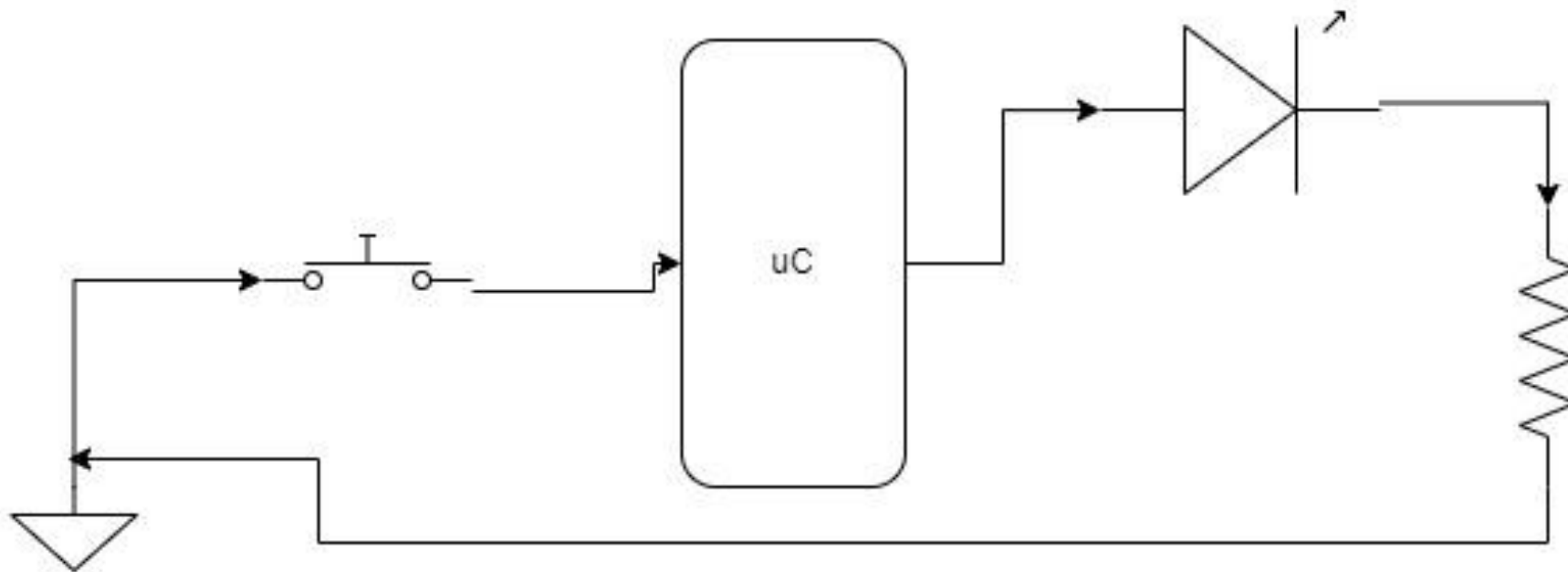


Objetivos de la sesión

- Programación en bajo nivel
- Finalizar con la configuración de los puertos GPIO
- Configuración del ADC para lecturas analógicas
- Base teórica - Temporizadores

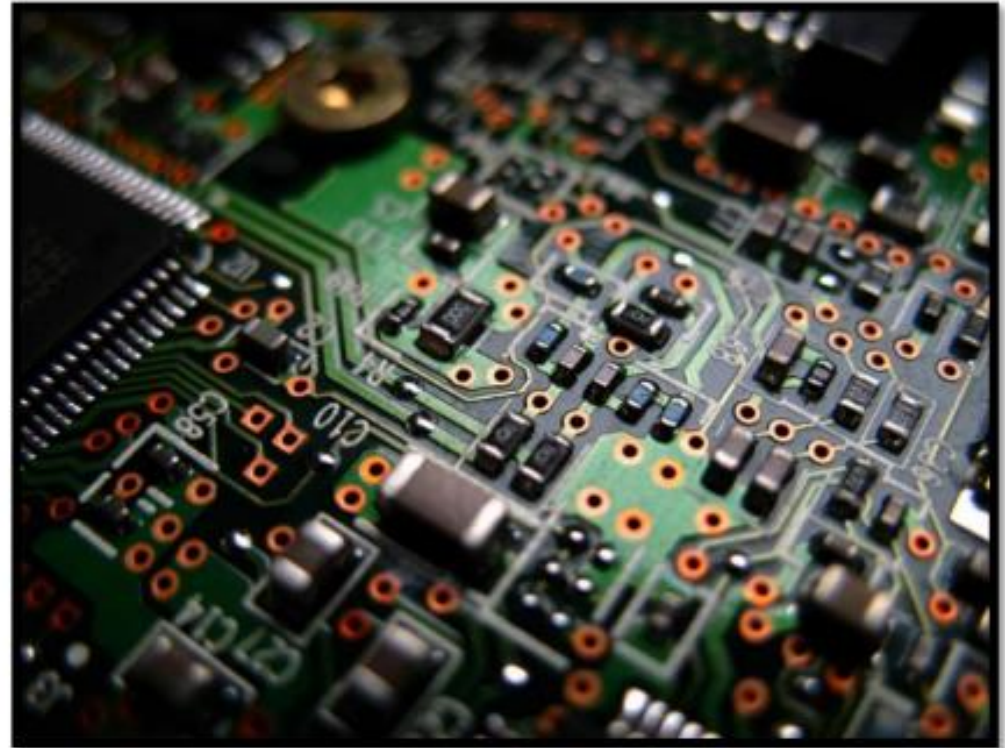
Resumen GPIO





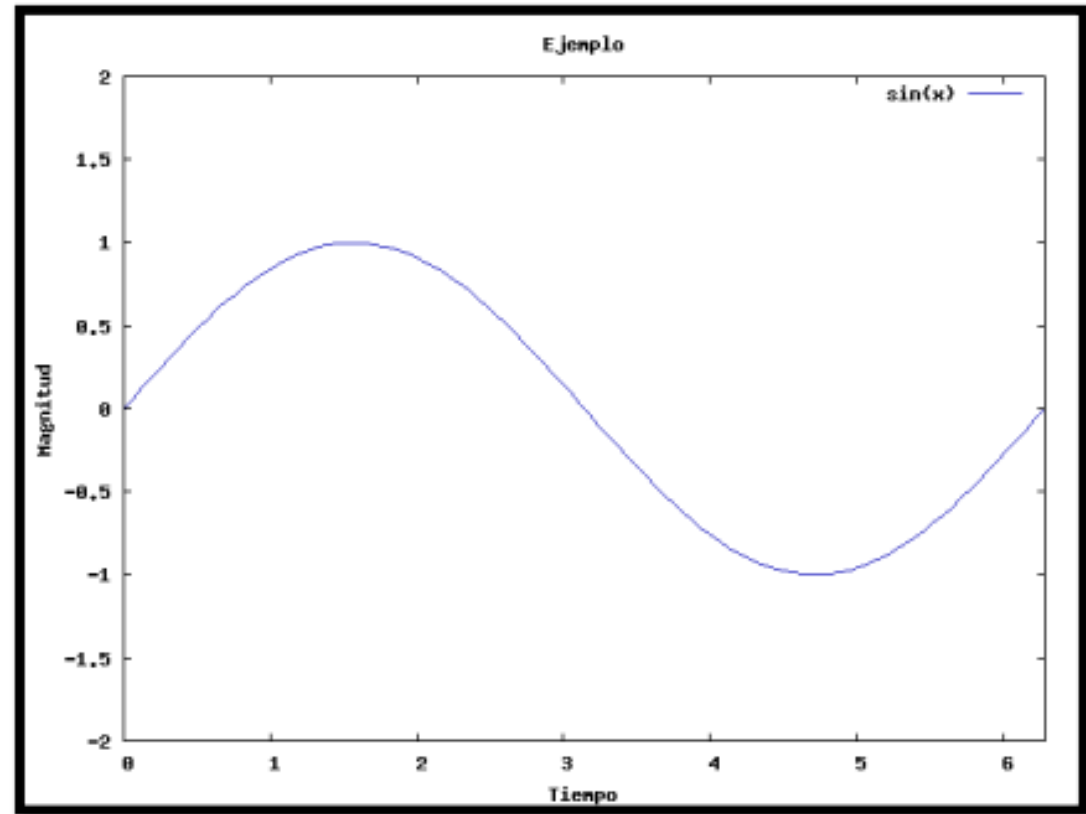
Electrónica analógica

La electrónica analógica es la rama de la electrónica encargada de estudiar señales continuas en el tiempo. No utiliza niveles discretos por lo que se dice que la información es infinita. La presencia de ruido es común en señales analógicas y afectan la información transmitida.

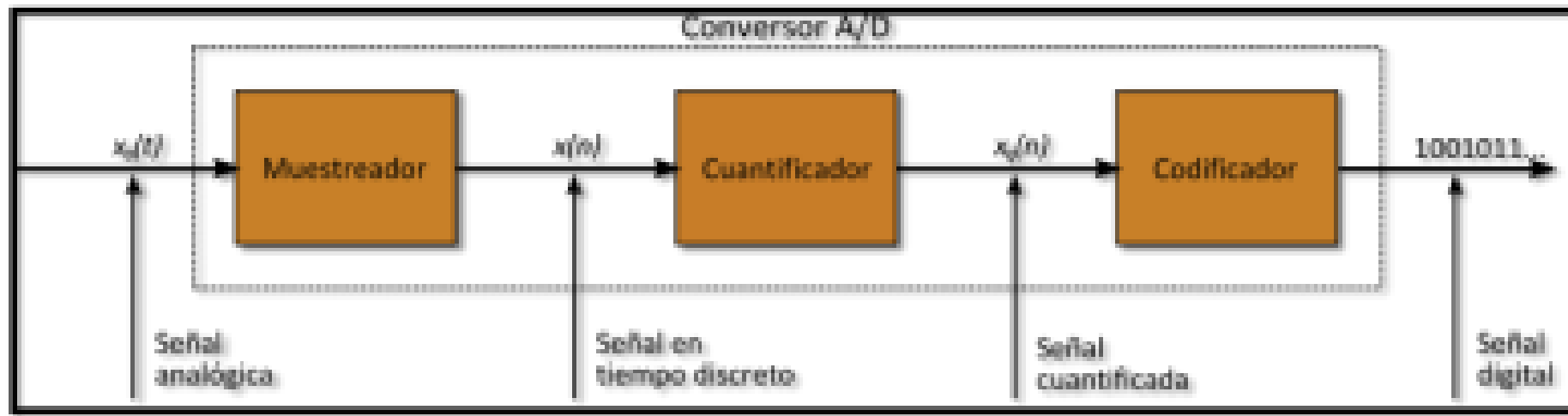


Señales analógicas

Las señales analógicas son funciones eléctricas continuas en el tiempo de frecuencia e intensidad variables. Estas señales poseen información infinita en el tiempo. Generalmente son generadas a partir de transductores que transforman impulsos mecánicos en eléctricos.



Conversión analógica - digital

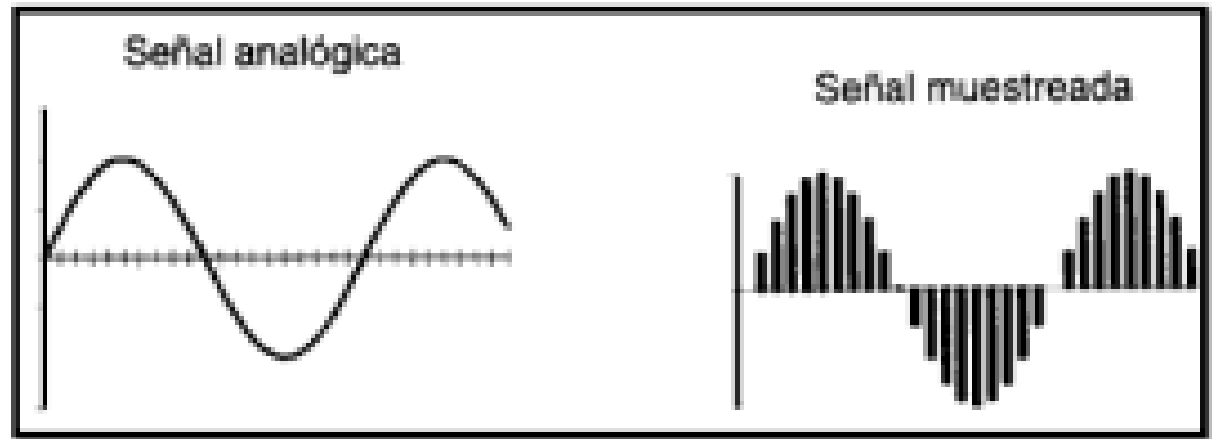


Muestreo

El muestreo es el proceso en el cual se capturan puntos de una señal analógica. Se define la frecuencia de muestreo como la cantidad de puntos capturados en un segundo. Es importante establecer la regla de Nyquist entre la frecuencia de muestreo y la frecuencia de la señal analógica.

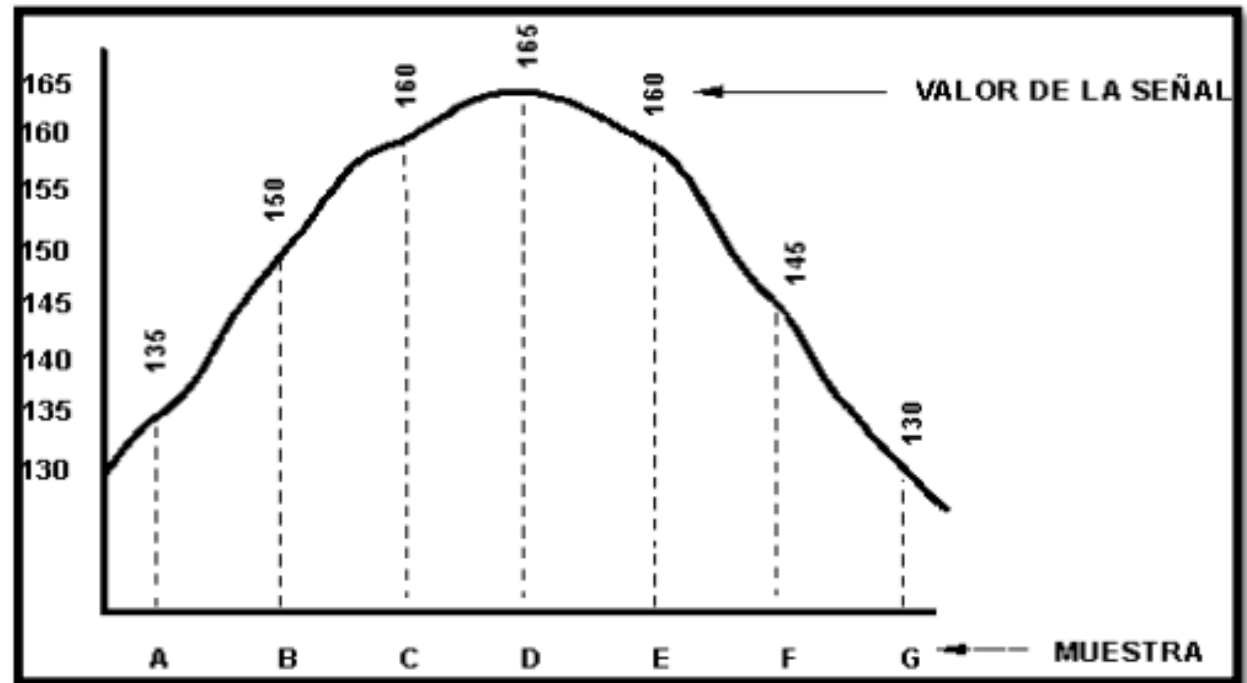
$$2 \cdot F_{\text{señal}} = F_{\text{muestreo}}$$

Si se obtiene una frecuencia de muestreo menor no se podrá reconstruir la señal y se generará el fenómeno de aliasing.



Cuantificación

Cuando el dato es capturado se le asigna un valor numérico dependiendo de la resolución del muestreador y del valor máximo de voltaje. A mayor resolución se podrá obtener valores mas reales a los generados en la señal analógica.



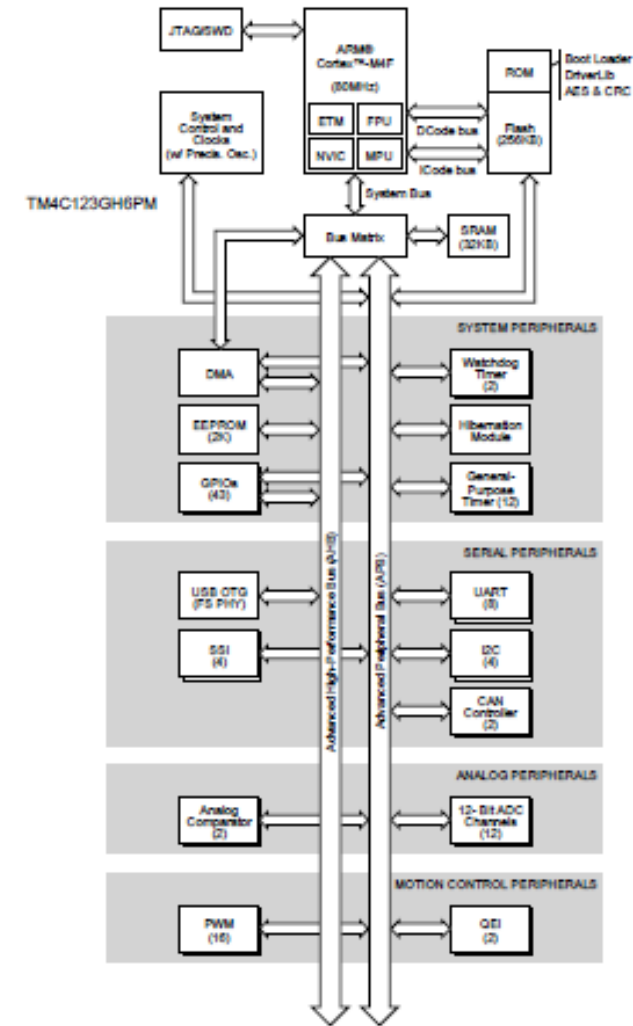
Codificación

Finalmente el valor asignado es codificado en el sistema binario y es almacenado en el registro correspondiente. En el caso de los microcontroladores dicho registro es actualizado de forma constate con los nuevos valores muestreados.

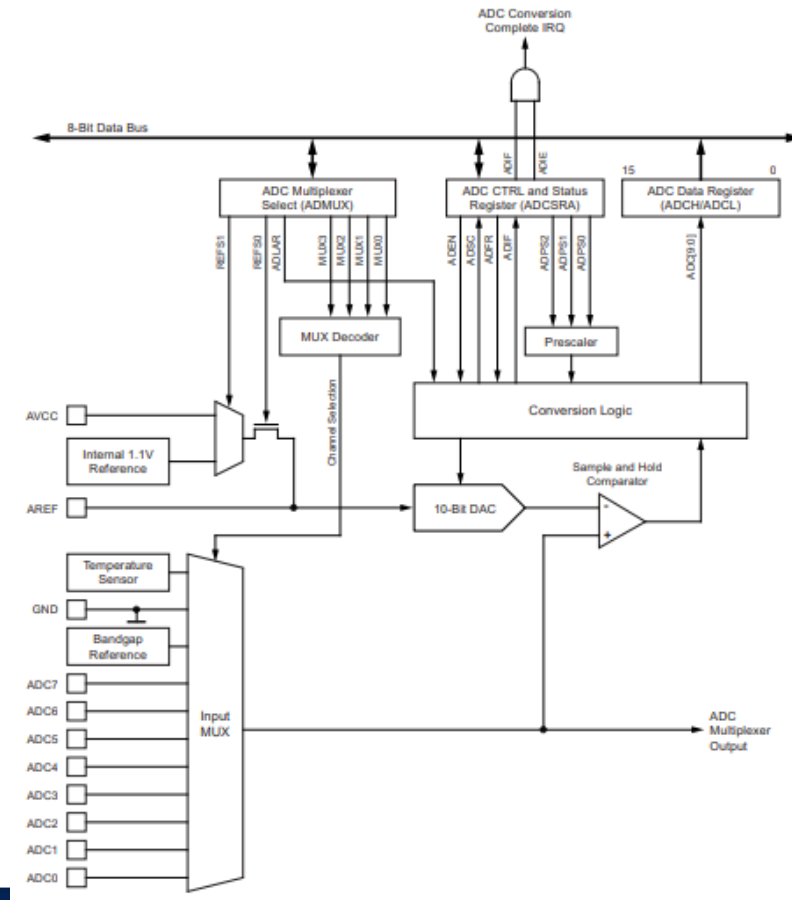


Módulo ADC

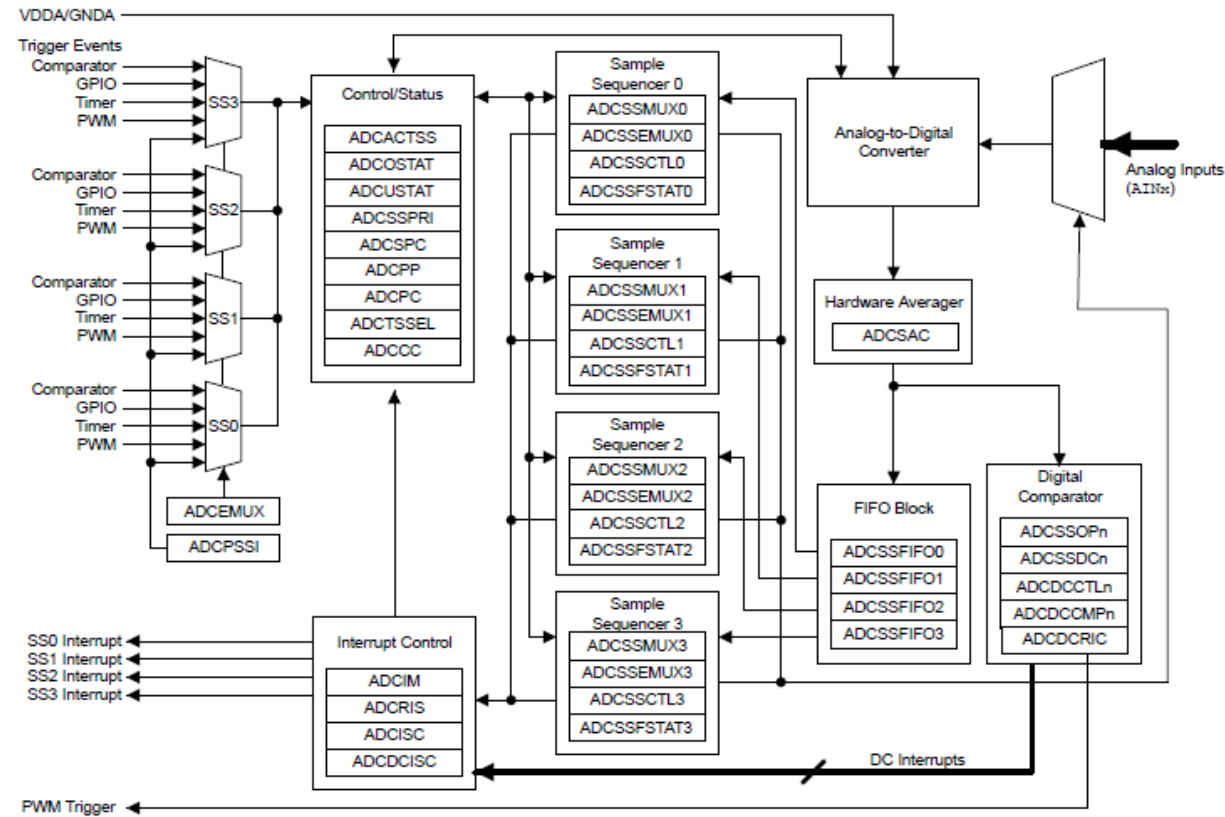
El modulo ADC de un microcontrolador es un periférico digital que controla una cierta cantidad de terminales. Es importante reconocer las conexiones internas del microcontrolador para su programación



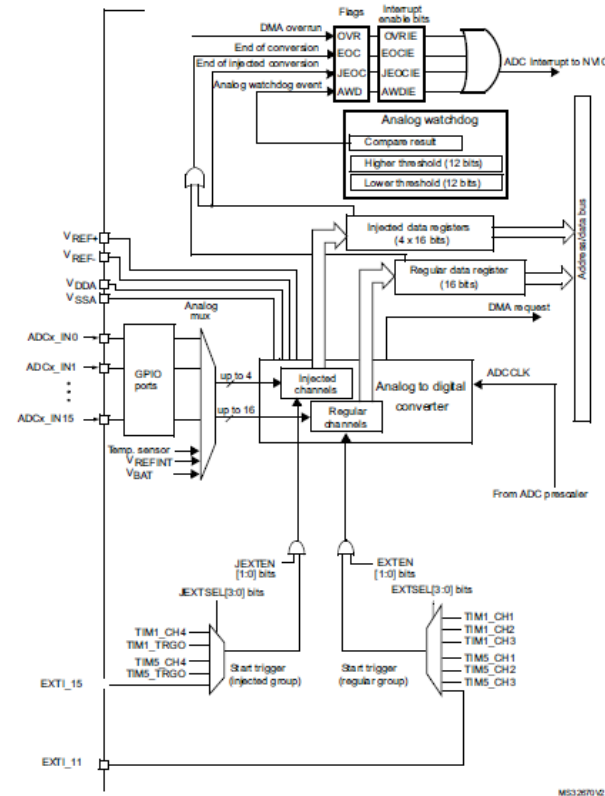
Modulo ADC – ATMEGA328P



Modulo ADC – TM4C123GH6PM



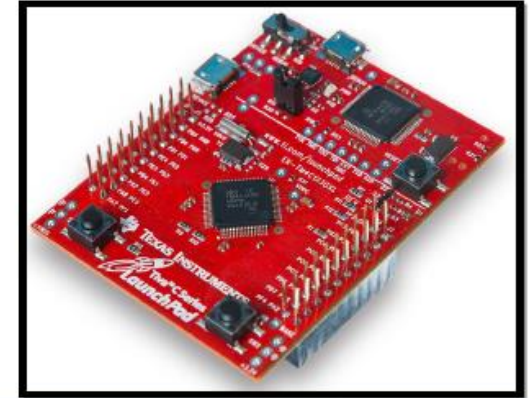
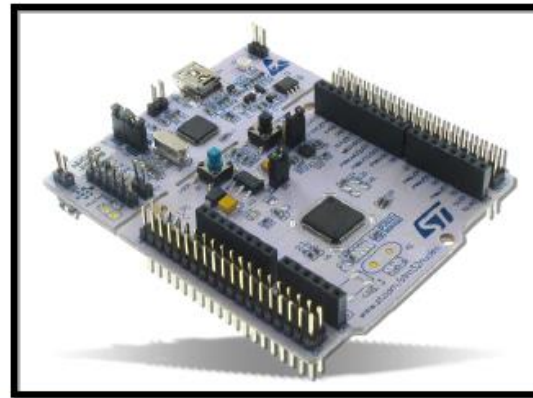
Modulo ADC – STM32F410RB



Ejemplos de programación

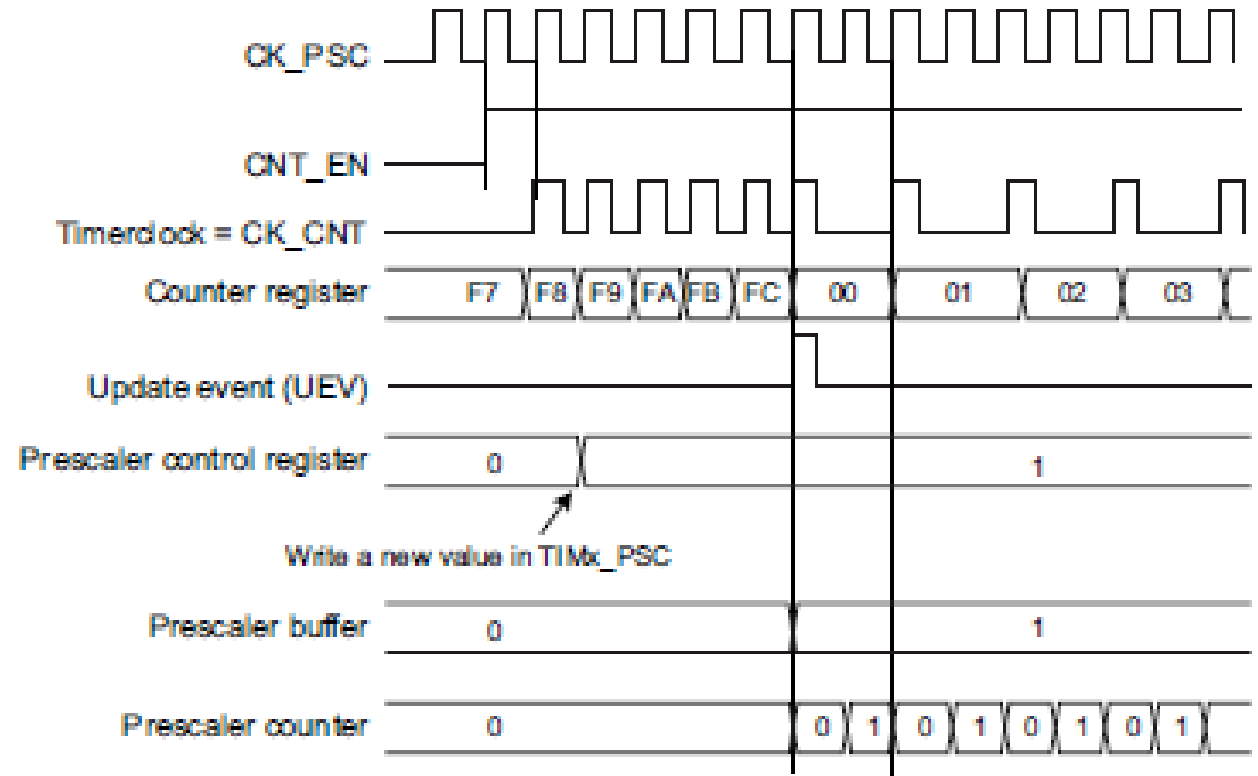
En la presente clase se desarrollaran ejemplos para 3 microcontroladores diferentes haciendo énfasis en la similitud del proceso de programación. En esta sesión se utilizara programación en bajo nivel.

- ATMEGA328P
- TM4C123GH6PM
- STM32F410RB



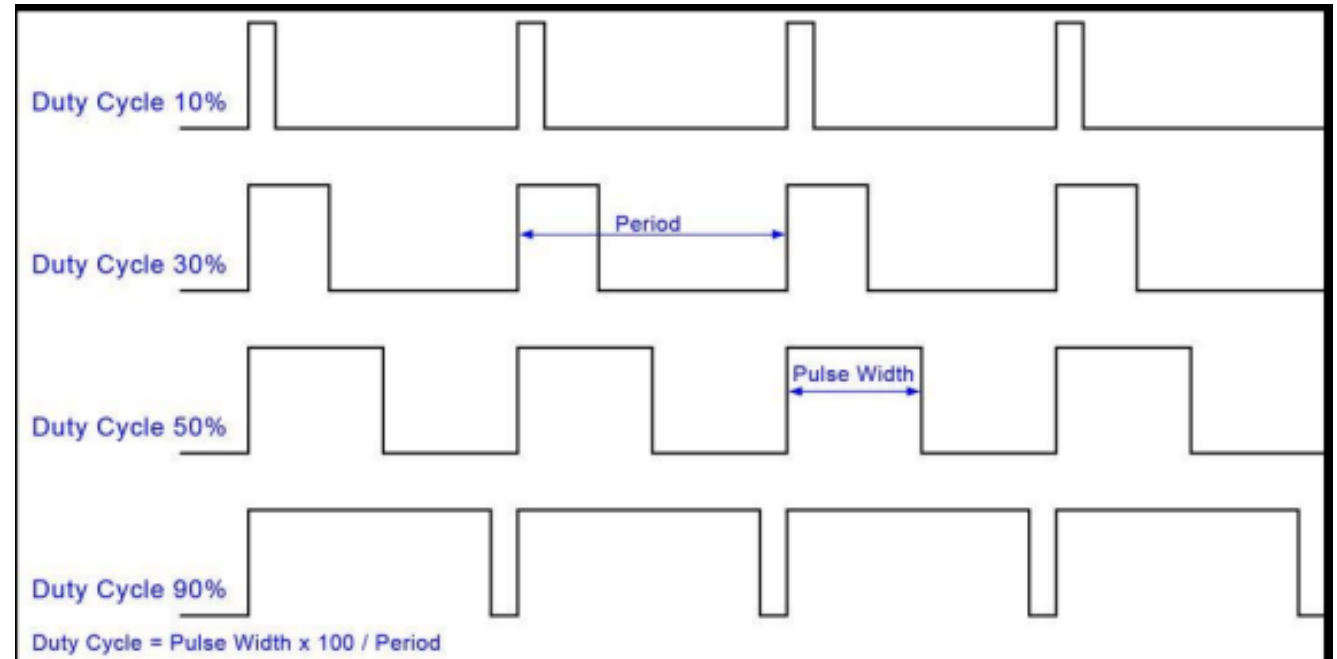
Temporizadores

Los temporizadores son periféricos programables que detentan los flancos de subida y de la señal de reloj y permiten la actualización de un contador. Dicho contador puede ser utilizado en diferentes modos: para temporizar tareas, para generar ondas, para capturar señales, etc.



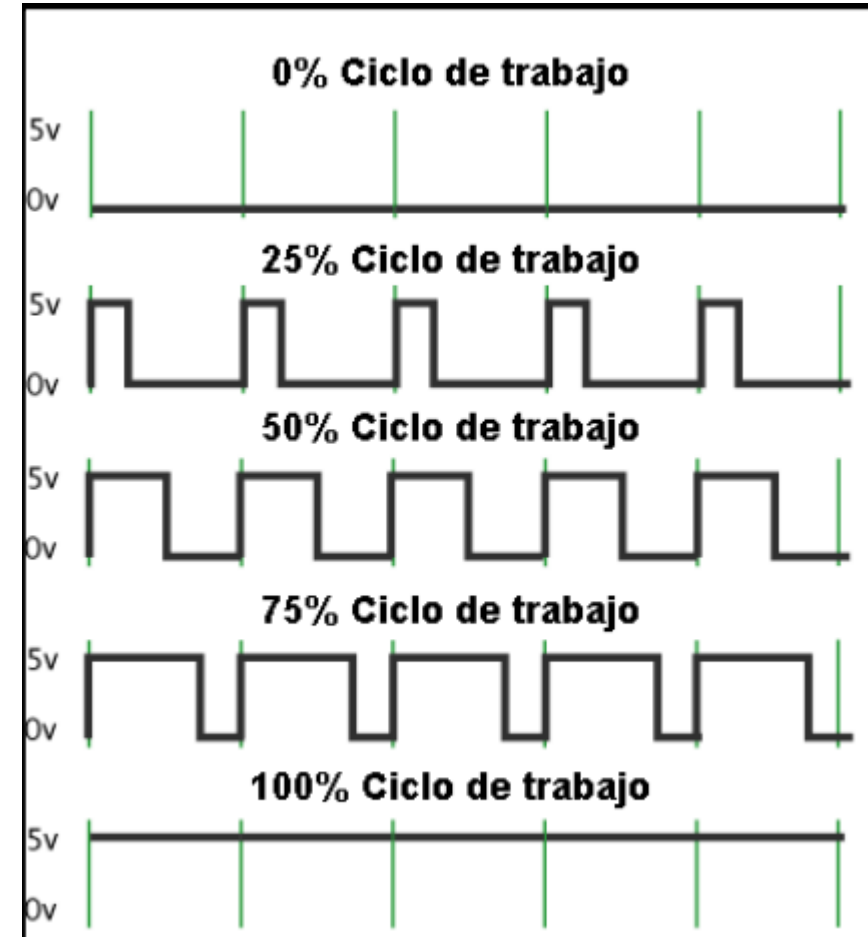
Onda PWM

La generación de ondas PWM es uno de los modos de uso de los temporizadores y permiten emitir una aproximación digital hacia los voltajes analógicos. La modulación de la onda se da a través de la configuración del ancho de pulso, configurable a través del respectivo registro.



Parámetros de una onda PWM: Ciclo de trabajo

El ciclo de trabajo se define como el porcentaje de tiempo en la cual la señal PWM se encuentra en alta para un ciclo de la onda. A mayor ciclo de trabajo, mayor tiempo en alta y se obtendrá un voltaje mayor en la salida del microcontrolador.



Parámetros de una Onda PWM: Frecuencia

La frecuencia es otro parámetro de configuración al momento de emitir una onda PWM, su configuración no posee efecto sobre el voltaje analógico leído en la salida. La frecuencia se configura como requerimiento de la aplicación o el tiempo de respuesta requerido por el receptor de la onda PWM.

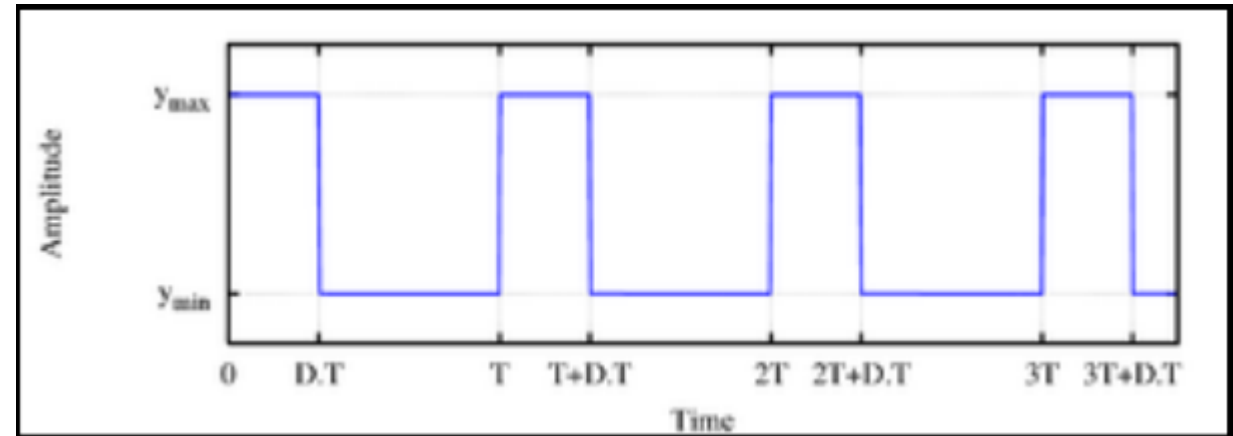


Diagrama de funcionamiento

