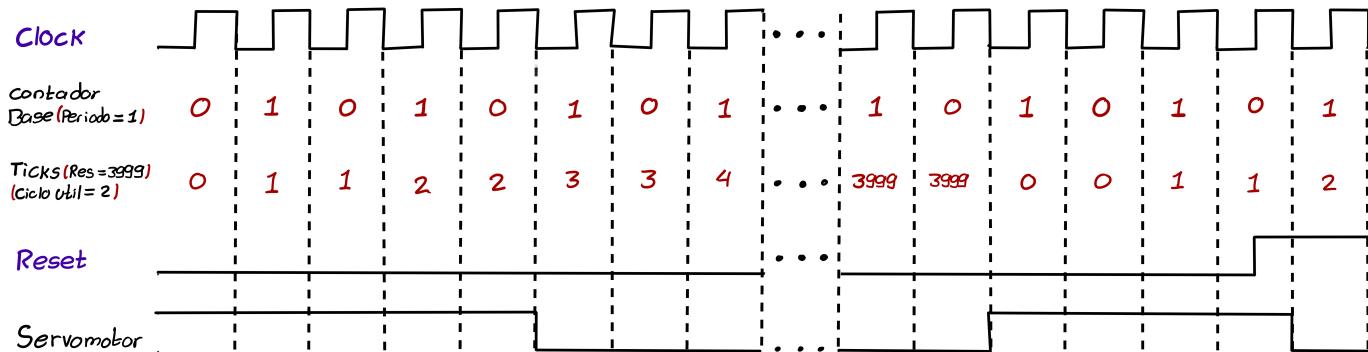


# Proyecto Electronica Digital II → Servomotor

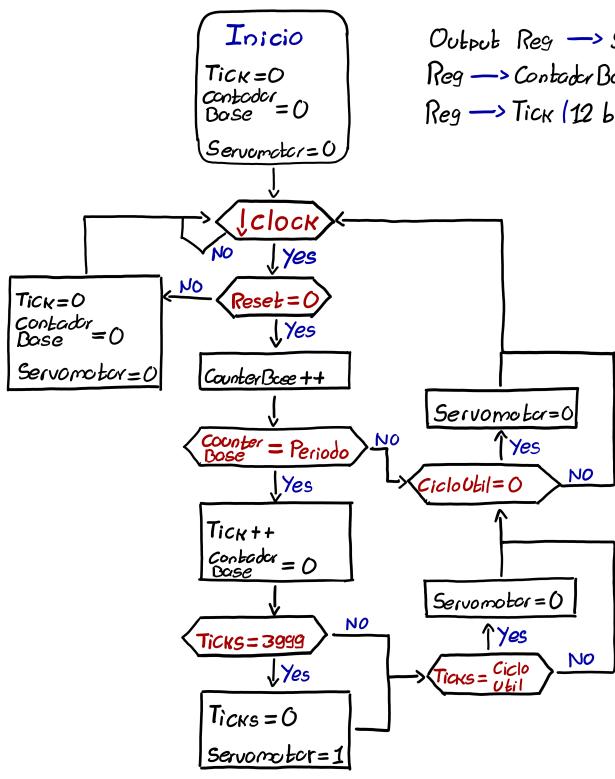
## Modulo Basico (Sin Bus)



## → Diagrama de Señales



## → Diagrama Funcional



Output Reg → Servomotor (1 bit)  
 Reg → ContadorBase (16 bits)  
 Reg → Tick (12 bits)

Input → Clock  
 Input → Reset  
 Input → Periodo (16 bits)  
 Input → CicloUtil (12 bits)

\* Resolucion Periodo:  $\text{Periodo} \times \frac{4000}{50\text{MHz}} = \frac{\text{Si}}{50\text{MHz}}$  Periodo x 80 MS

\* Resolucion Ticks:  $\text{Periodo} \times \frac{1}{50\text{MHz}} = \frac{\text{Si}}{50\text{MHz}}$  Periodo x 20ns

Suponiendo  $\text{Clock} = 50\text{MHz}$  Y  $T = 20\text{ms}$

$$\text{Periodo} = \underbrace{(250 - 1)}_{\text{Verilog}}, \quad 0^\circ \rightarrow 0.5\text{ms} \rightarrow \text{Ciclo Util} = \underbrace{(100 - 1)}_{\text{Verilog}}$$

$$1 \text{ Unidad de ciclo util} \quad 90^\circ \rightarrow 1.5\text{ms} \rightarrow \text{Ciclo Util} = \underbrace{(300 - 1)}_{\text{Verilog}}$$

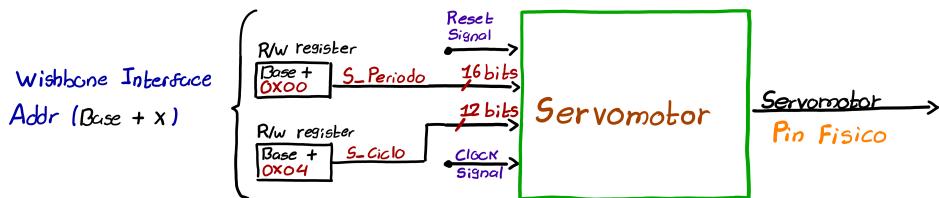
$5\text{MS} \rightarrow 0.45^\circ$   
(dentro del rango de operacion)

$$180^\circ \rightarrow 2.5\text{ms} \rightarrow \text{Ciclo Util} = \underbrace{(500 - 1)}_{\text{Verilog}}$$

Rango de Operacion  
 $\left[ \begin{matrix} (100-1); (500-1) \\ 0^\circ; 180^\circ \end{matrix} \right]$  } Servo SG90,  
 $\left[ \begin{matrix} 20\text{ms} \\ [0.5\text{ms}; 2.5\text{ms}] \end{matrix} \right]$  } 20ms Periodo

# Proyecto Electronica Digital II → Servomotor

## Modulo wishbone



Clock signal hace referencia al reloj del sistema

Reset signal hace referencia a la señal de reset del sistema

## Código C (Picorv 32)

$$\text{Teniendo en cuenta que } \text{Clock} = 50\text{MHz} \text{ en el hardware se tiene que } \text{Periodo} = \frac{20\text{ms}}{4000} \times \text{clock} - 1 = \frac{20\text{ms}}{80\text{ms}} - 1 = 249$$

Y que se cuenta con una resolución de 4000 para el ciclo útil. Para obtener 0° se necesitan 0,5ms. Cada unidad del ciclo útil son  $\text{Tick} = \frac{(249+1)}{\text{Clock}} = \frac{(249+1)}{50\text{MHz}} = 5\text{ms}$  → Ciclo =  $\frac{0,5\text{ms}}{\text{Tick}} - 1 = \frac{0,5\text{ms}}{5\text{ms}} - 1 = 99$

Y para el máximo 180° se necesitan 2,5ms → Ciclo =  $\frac{2,5\text{ms}}{5\text{ms}} - 1 = 499$

Con esto se tiene que →  $(499+1-100) \rightarrow 180^\circ$ ,  $\frac{180^\circ}{400} = 0,45^\circ$  → dentro del rango operativo (99 ~ 499 ticks) cada Tick equivale a  $0,45^\circ \sim 0,5^\circ$

→ Teniendo esto en cuenta la función que controla el giro es:

Servomotor\_Giro (int grados) {

Servo\_Periodo\_Write (250-1); → Actualiza el Registro (Base + 0x00) para establecer una señal periódica de 20ms si el reloj del sistema es de 50MHz

}     Servo\_Ciclo\_Write (100-1 + 2\*grados); → Actualiza el Registro (Base + 0x04) para establecer el ciclo útil de la señal periódica si el reloj del sistema es de 50MHz