

# Taller: Señales analógicas y digitales: procesamiento y análisis interactivo con Python

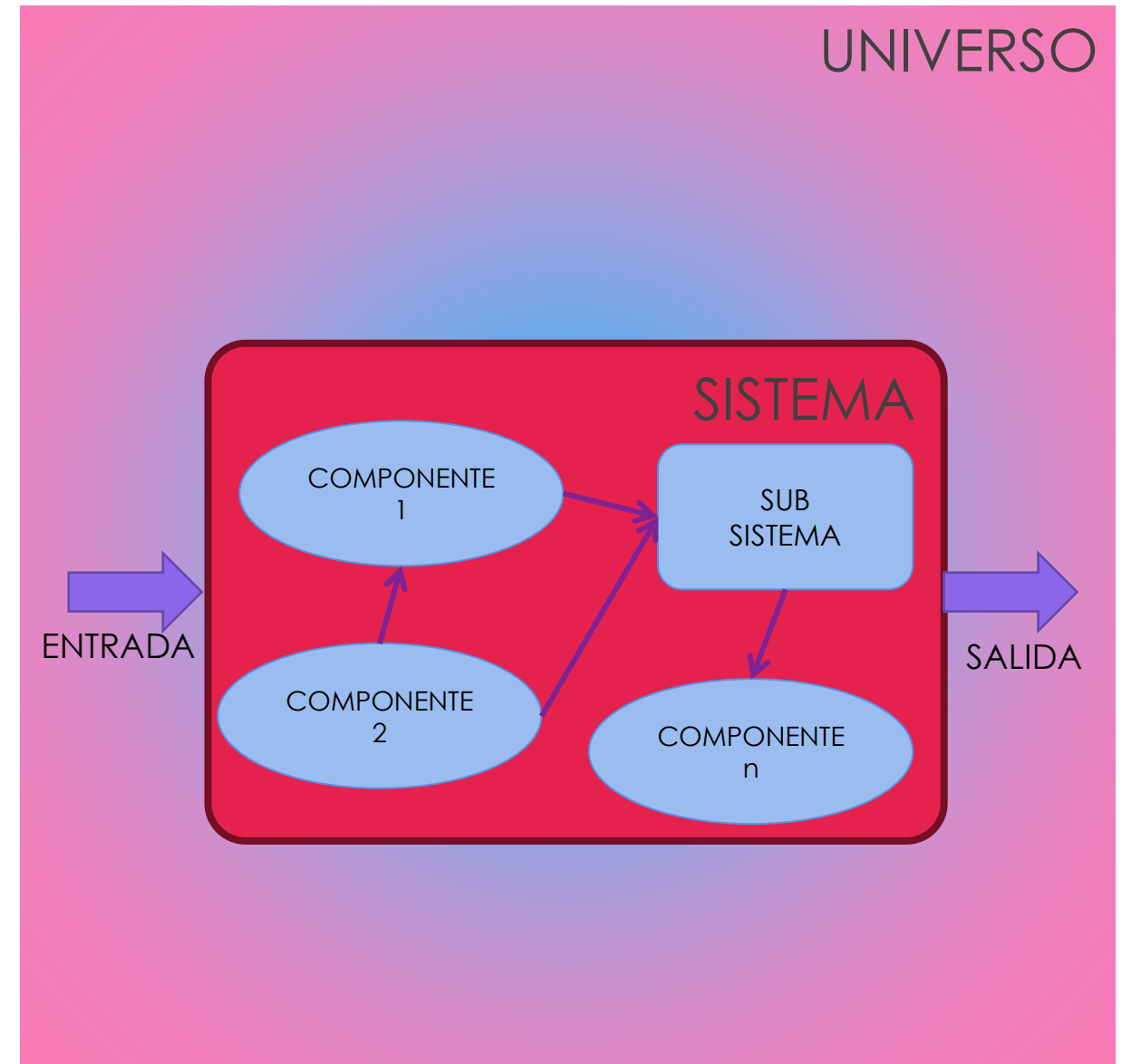
Parte 1

Ing. Axel A. SKRAUBA, Sr. Mariano D. RODRIGUEZ, Ing. Matías G. KRUIOSKI

Departamento de Ing. Electrónica

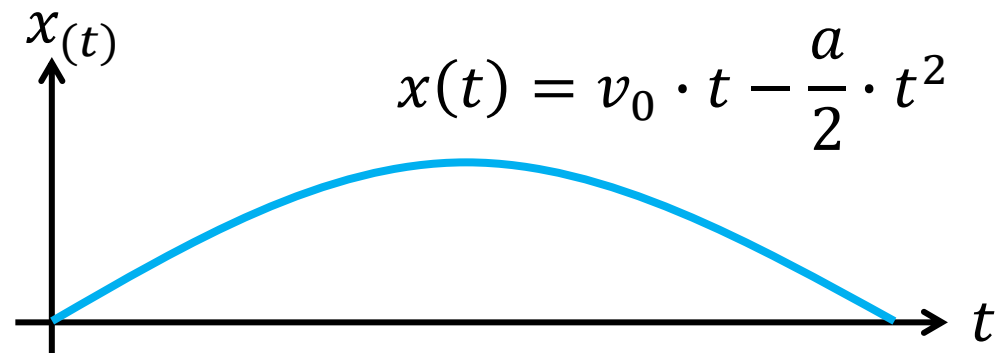
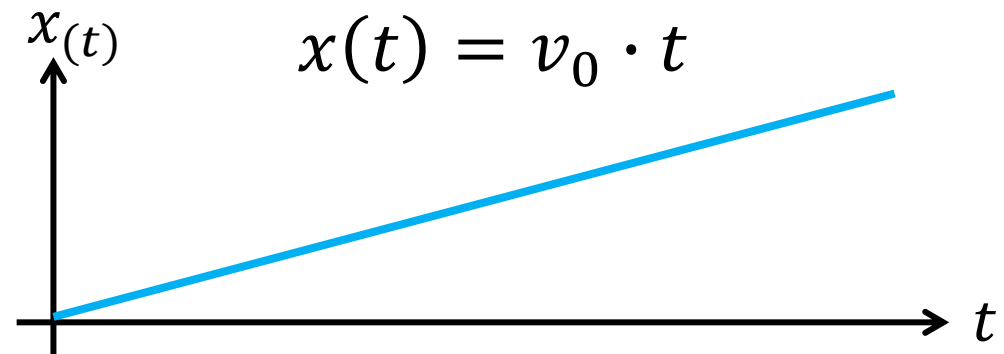
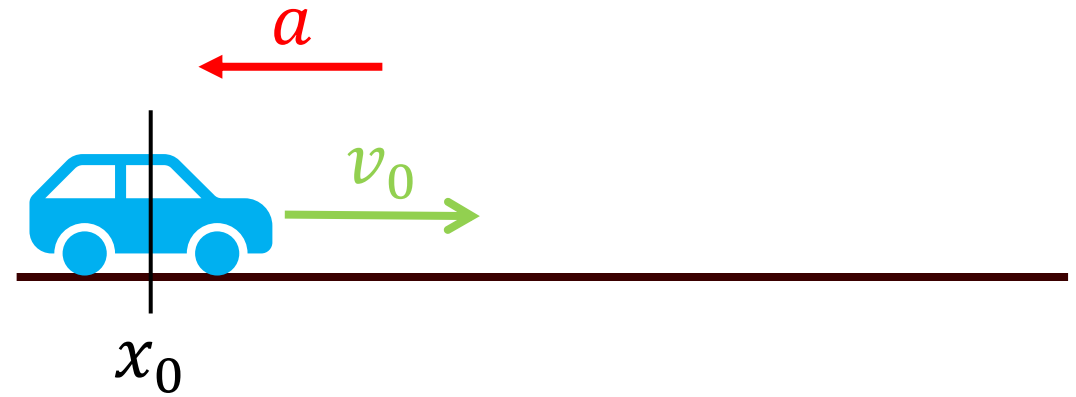
# CONCEPTO: SISTEMAS

- Los sistemas físicos son una porción del universo, aislada para su estudio.
- Dados por la interconexión de componentes, dispositivos o subsistemas.
- Pueden considerarse como un proceso en el cual las señales de entrada son transformadas por el sistema o provocan que éste responda de alguna forma, lo que produce otras señales de salida.
- Por ejemplo: motores, amplificadores de audio, autos, plantas industriales, etc.



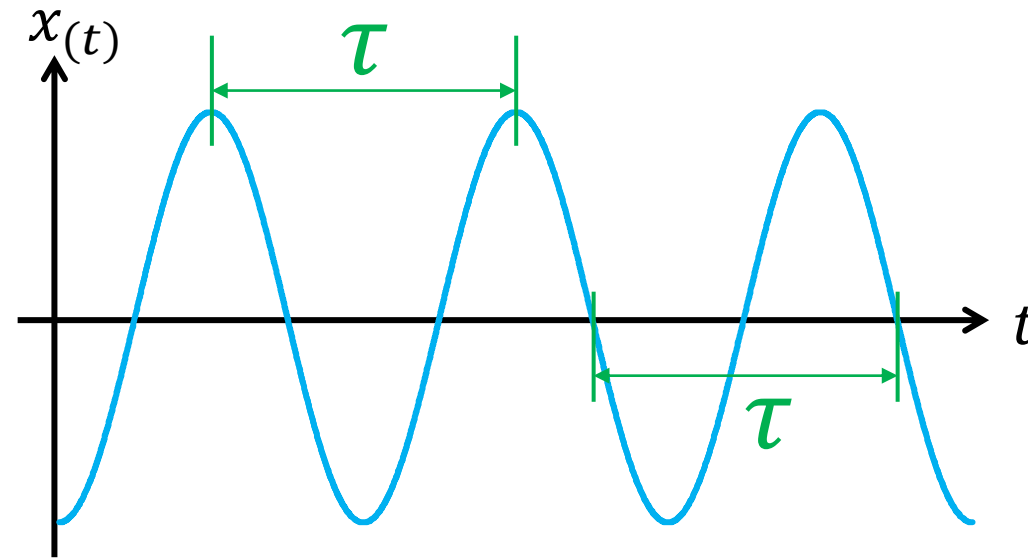
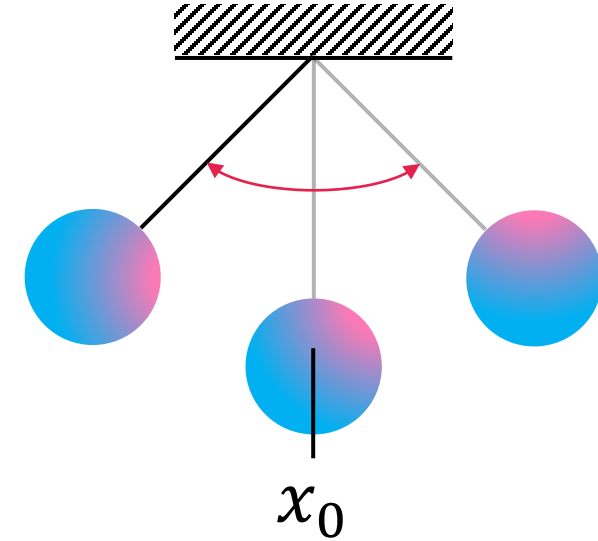
# CONCEPTO: SEÑALES

- Representan la información del comportamiento de una magnitud física o química con un patrón de forma determinada.
- Generalmente, su variación de forma se describe como una función del tiempo.
- Cuanto más complejo sea el comportamiento del sistema, más complejidad matemática tiene su representación.



# SEÑALES PERIÓDICAS

- Son aquellas cuyo patrón de forma se repite cada una determinada cantidad de tiempo.
- El tiempo entre repetición se denomina “período”.

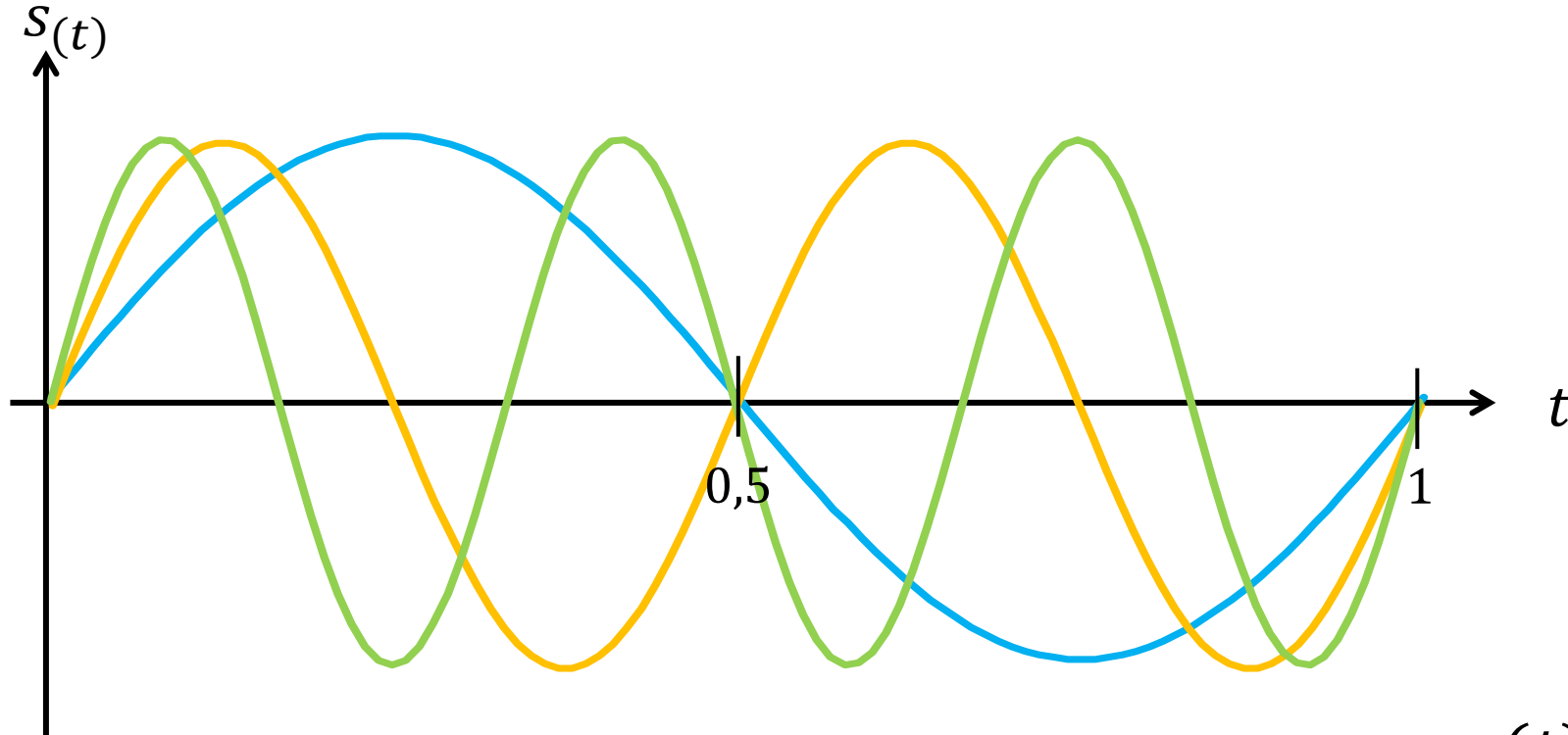


# SEÑALES PERIÓDICAS

- Definimos la “frecuencia” como la inversa del “período”.

$$f = \frac{1}{\tau} \quad \left[ Hz = \frac{1}{seg} \right]$$

$$\omega = 2\pi \cdot f \quad [rad/seg]$$



$$s_1(t) = \text{sen}(2\pi \cdot t)$$

$$s_2(t) = \text{sen}(4\pi \cdot t)$$

$$s_3(t) = \text{sen}(6\pi \cdot t)$$

$$s(t) = \text{sen}(\omega \cdot t)$$



# SEÑALES PERIÓDICAS

- Se denomina “período” al tiempo entre repeticiones.

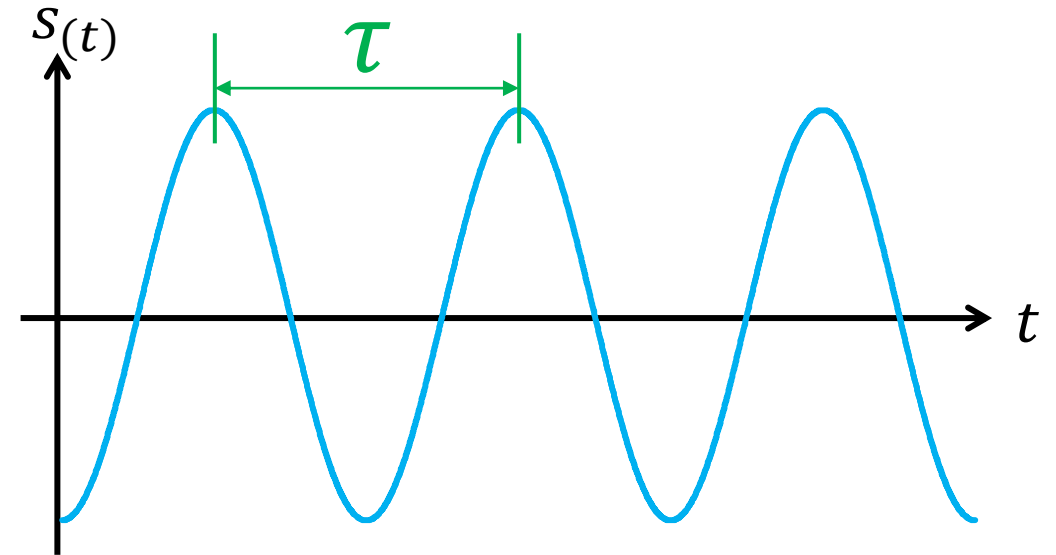
$$\tau [seg]$$

- Se denomina “frecuencia” a la cantidad de repeticiones por segundo.

$$f [Hz] = 1/\tau$$

- Se denomina “frecuencia angular” al equivalente rotatorio.

$$\omega \left[ \frac{rad}{seg} \right] = 2\pi \cdot f$$



$$s(t) = \text{sen}(2\pi \cdot f \cdot t)$$

$$s(t) = \text{sen}(\omega \cdot t)$$

## Múltiplos comunes de la frecuencia

1 kHz	1.000 Hz
1 MHz	1.000.000 Hz
1 GHz	1.000.000.000 Hz

# AMPLITUD DE SEÑALES

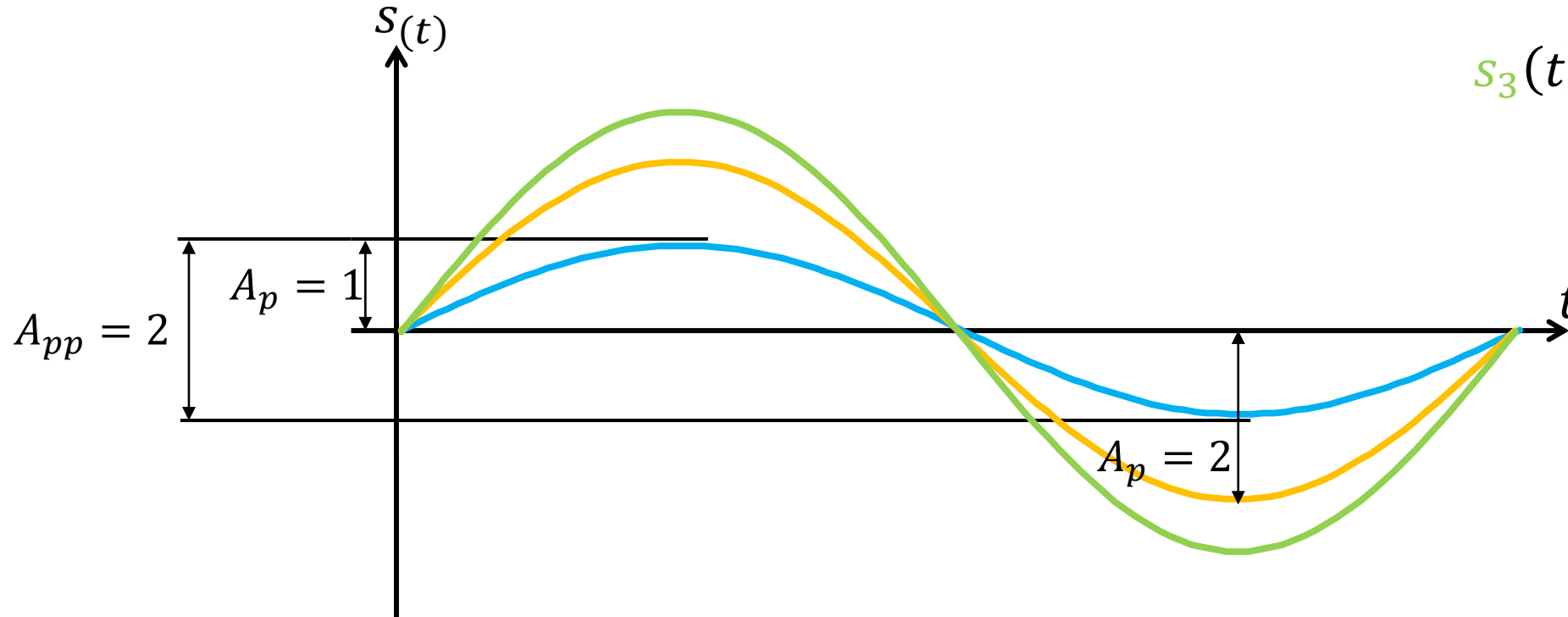
$$A_{pp} = 2 \cdot A_p$$

- Es la medición del recorrido o rango.
- Medido desde el cero, es amplitud pico.
- De extremo a extremo, es amplitud pico-pico

$$s_1(t) = \text{sen}(\omega \cdot t)$$

$$s_2(t) = 2 \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$

$$s_3(t) = A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$

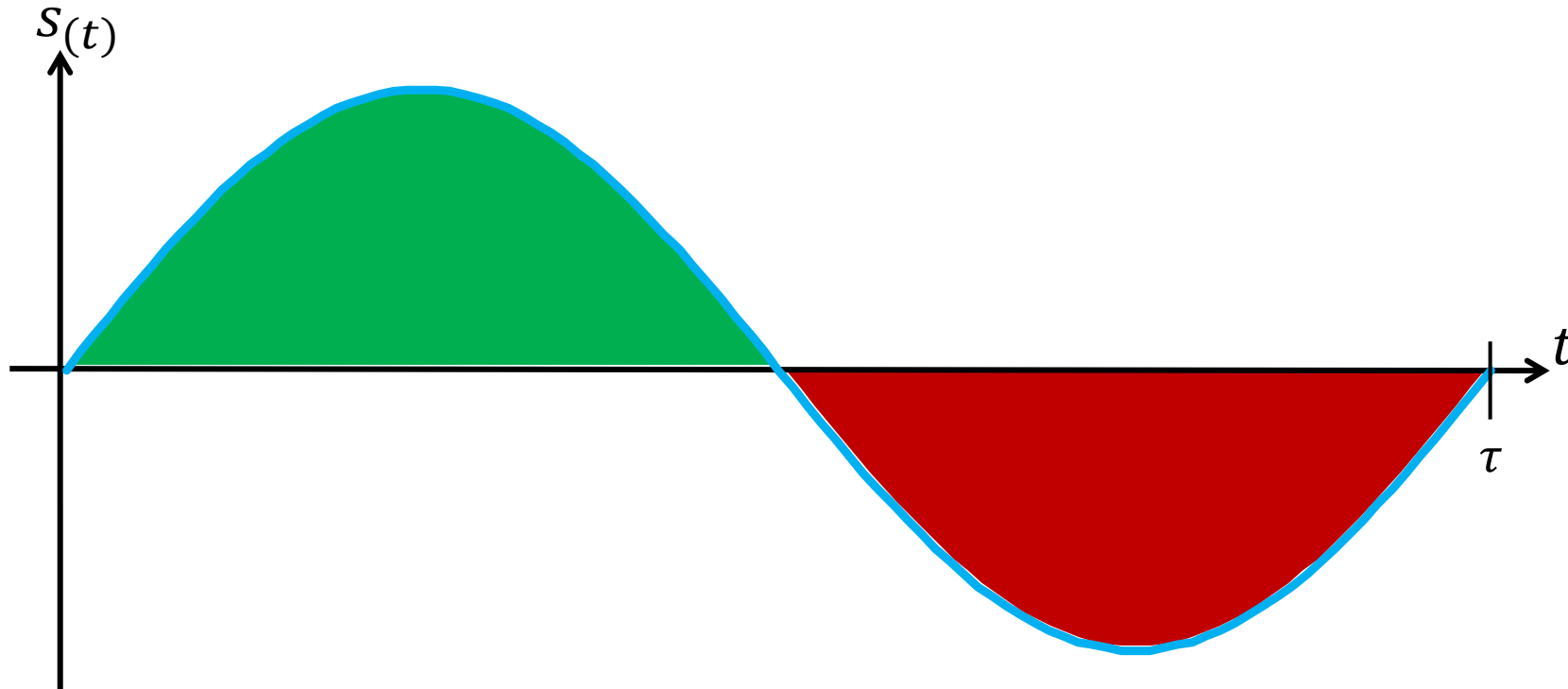


# AMPLITUD DE SEÑALES

- Valor medio, es el promedio.
- Si es cero, se trata de una señal de alterna (AC)

$$A_m = \int_0^{\tau} s(t) dt$$

$$A_m = \int_0^{\tau} A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t) dt = 0$$



$$s(t) = A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$

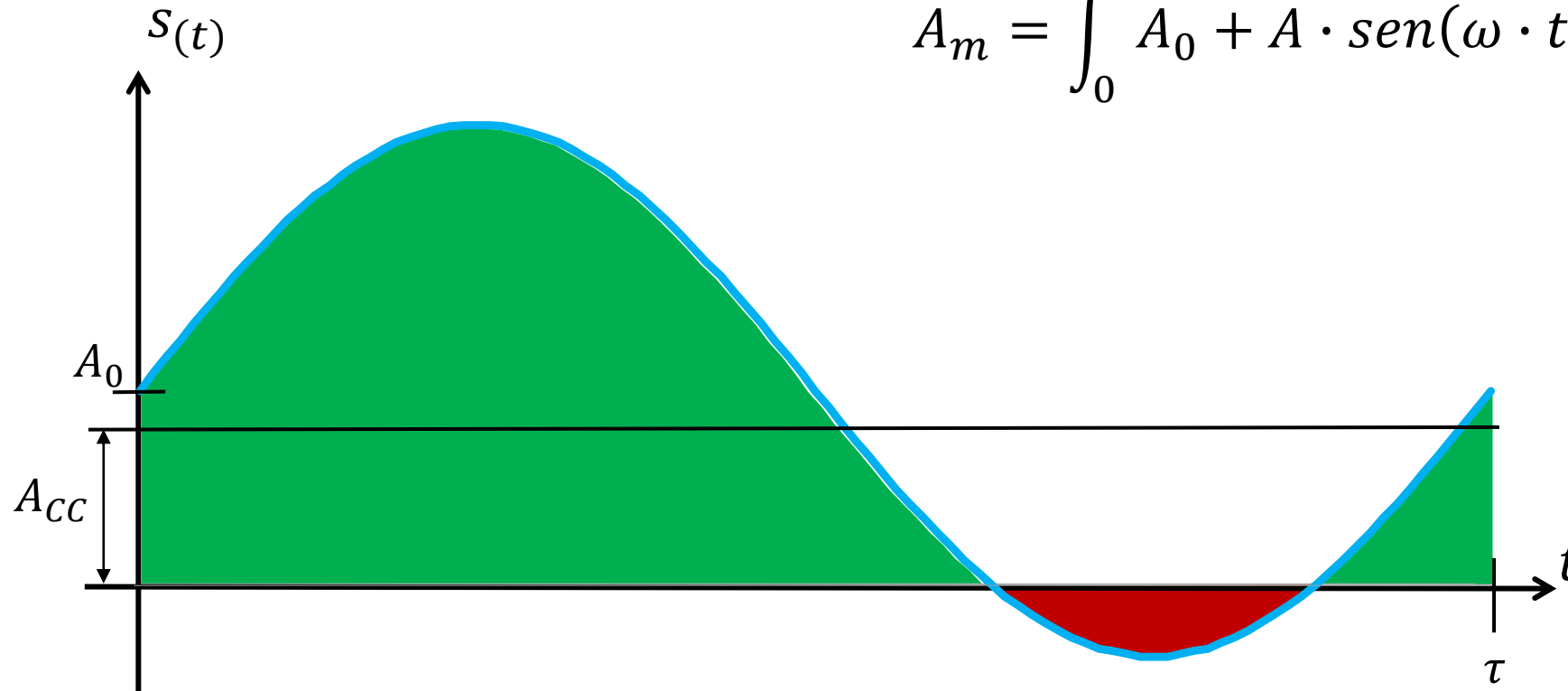


# AMPLITUD DE SEÑALES

- Cuando es diferente de cero, decimos que tiene “componente de continua” (CC-DC) o que está “montada”.

$$s(t) = A_0 + A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$

$$A_m = \int_0^\tau A_0 + A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t) dt = A_{cc}$$



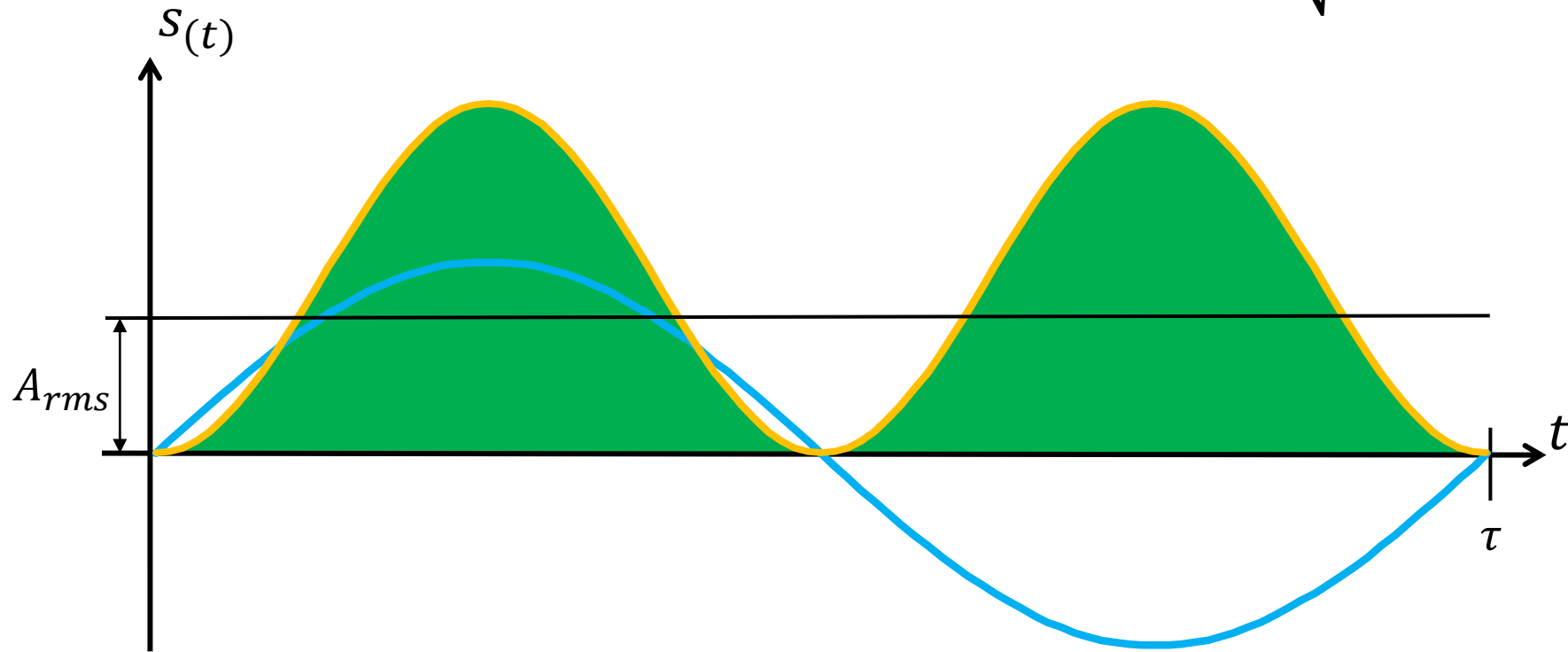
# AMPLITUD DE SEÑALES

$$s(t) = A \cdot \text{sen}(\omega \cdot t)$$

$$s^2(t) = (s(t))^2$$

- Valor eficaz, representación de la energía de la señal (*rms*).

$$A_{rms} = \sqrt{\frac{1}{\tau} \cdot \int_0^{\tau} s^2(t) dt}$$

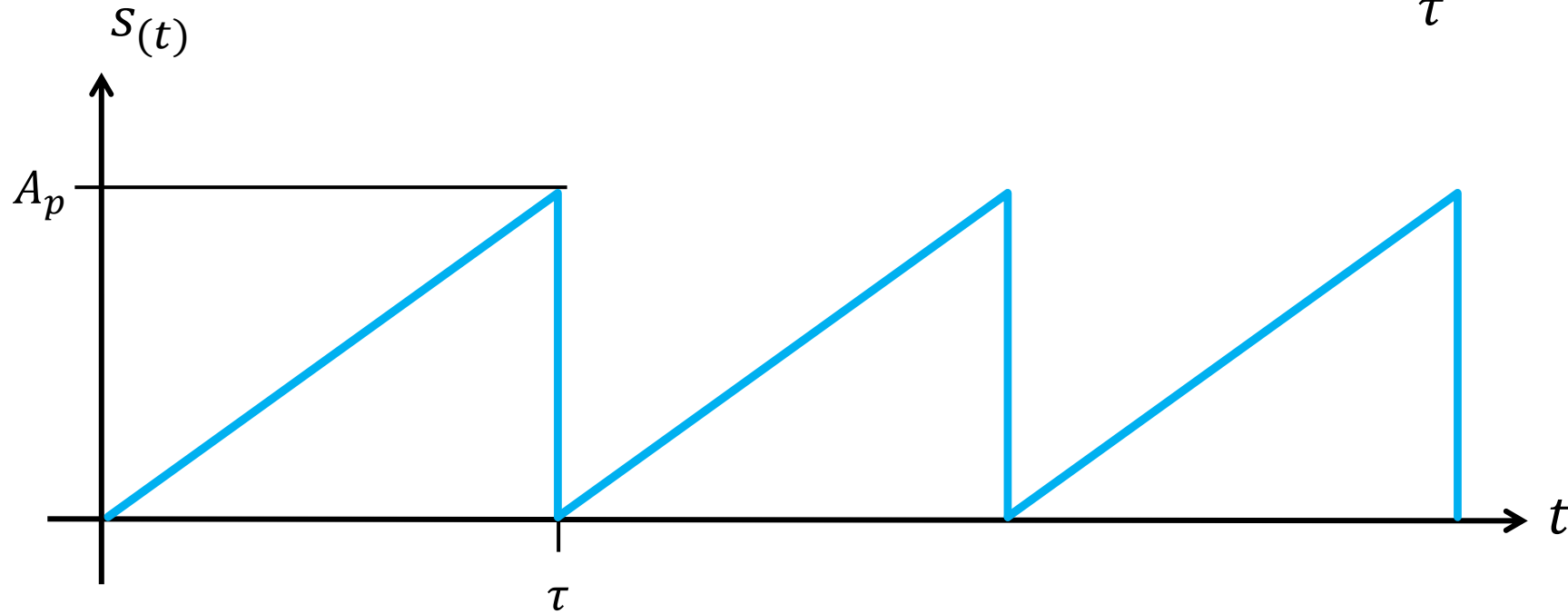


# OTROS TIPOS

- Diente de sierra (sawtooth)

$$s(t) = \{m \cdot t, \quad 0 < t < \tau$$

$$m = \frac{A_p}{\tau}$$

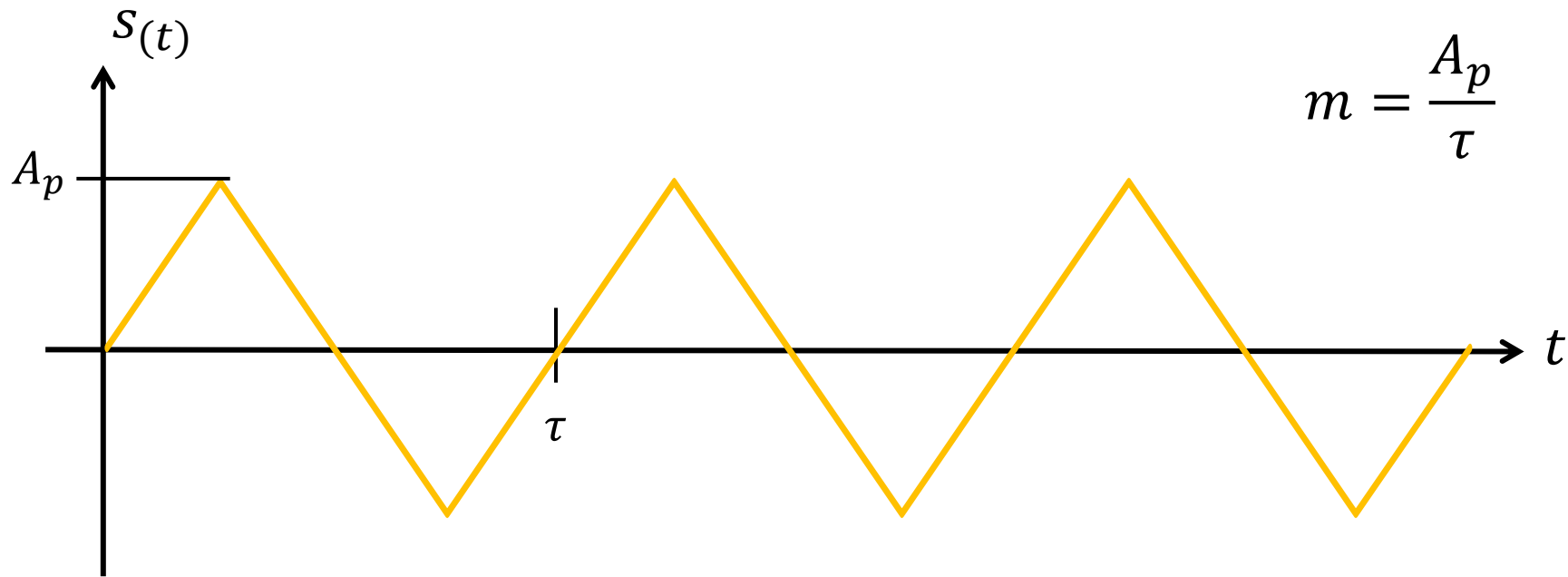


# OTROS TIPOS

- Triangular

$$s(t) = \begin{cases} m \cdot t, & 0 < t < \frac{\tau}{4} \\ -m \cdot t, & \frac{\tau}{4} < t < \frac{3\tau}{4} \\ m \cdot t, & \frac{3\tau}{4} < t < \tau \end{cases}$$

$$m = \frac{A_p}{\tau}$$

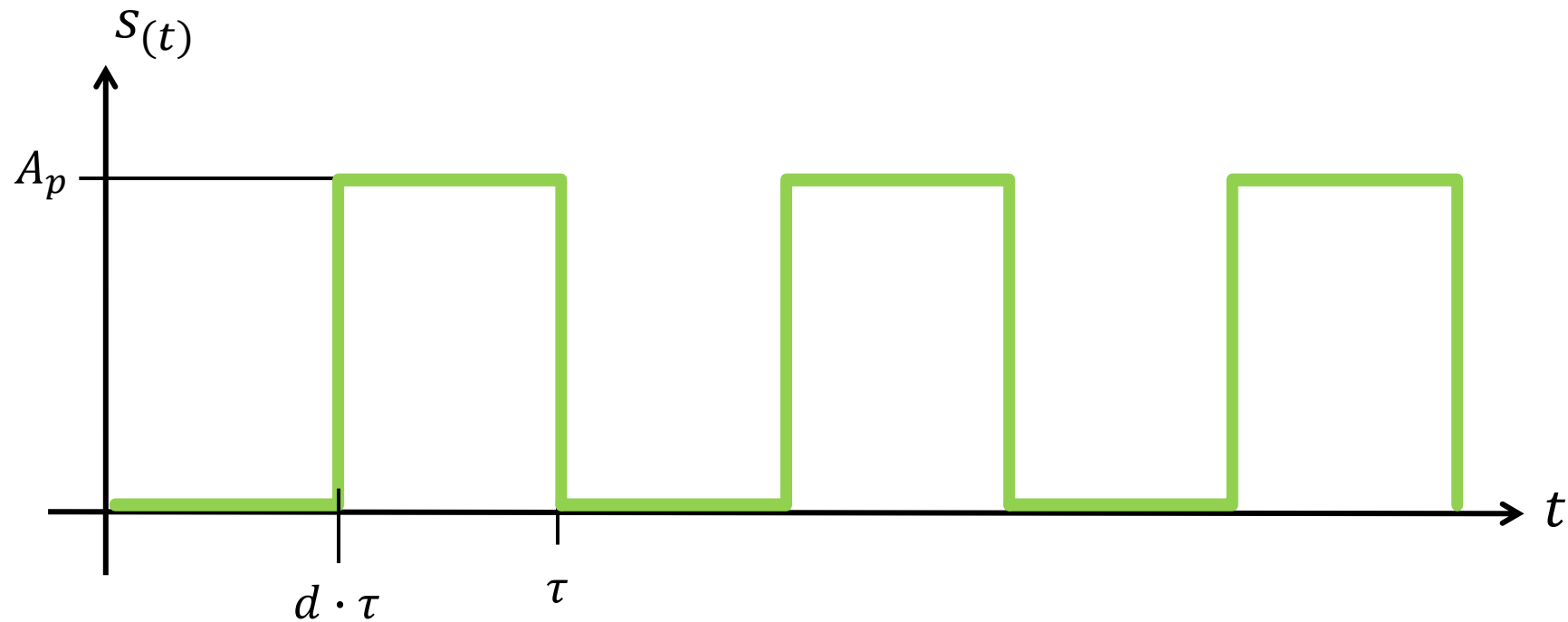


# OTROS TIPOS

- Cuadrada

$$s(t) = \begin{cases} 0 & 0 < t < d \cdot \tau \\ A_p & d \cdot \tau < t < \tau \end{cases}$$

$$0 < d < 1$$



# OTROS TIPOS

- Ruido

