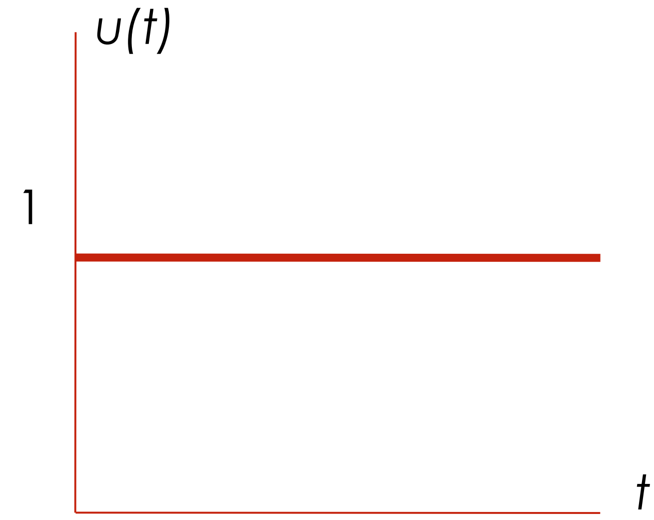
UNIDAD I

Transformada de Fourier

FUNCIONES COMUNES

- Escalón unitario

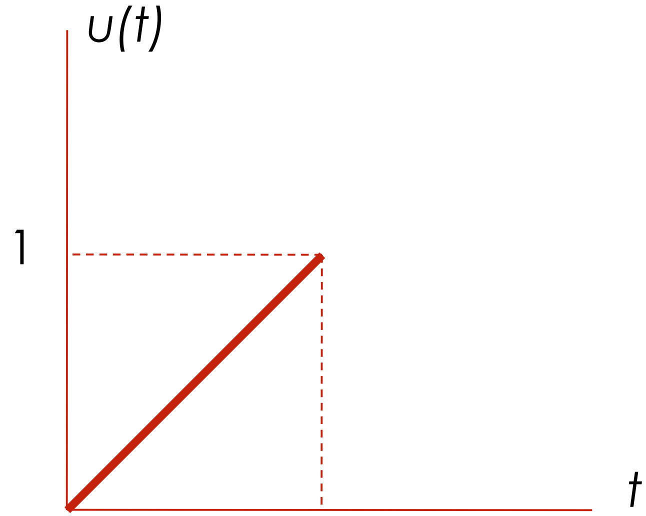
$$u(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t > 0 \end{cases}$$



FUNCIONES COMUNES

- Rampa unitaria

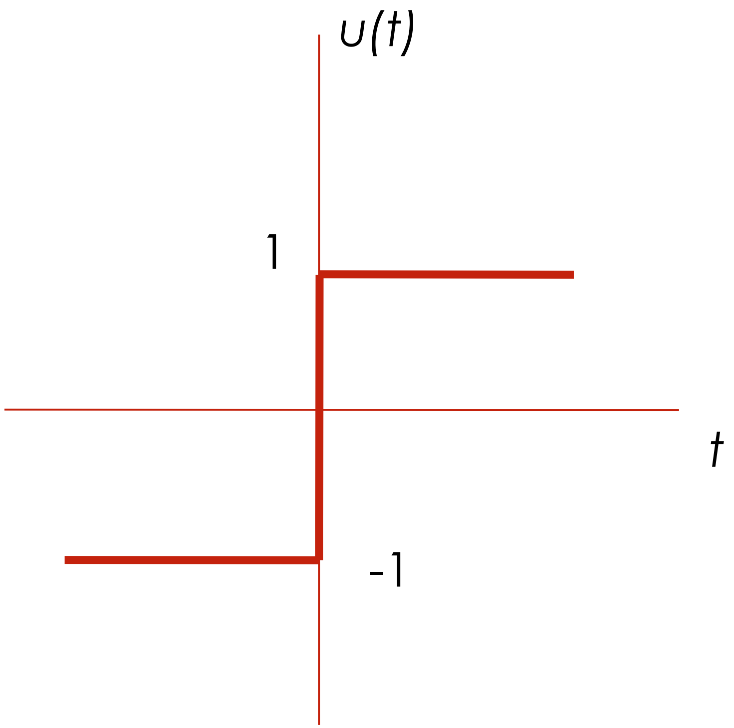
$$r(t) = tu(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ t, & t > 0 \end{cases}$$



FUNCIONES COMUNES

- Signo

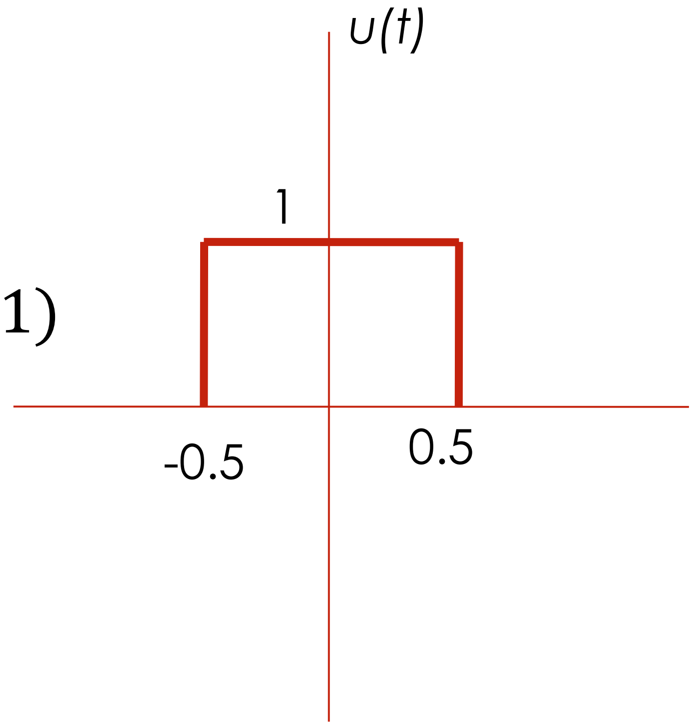
$$\mathrm{sgn}(t) = \begin{cases} -1, & t < 0 \\ 1, & t > 0 \end{cases}$$



FUNCIONES COMUNES

- Pulso rectangular

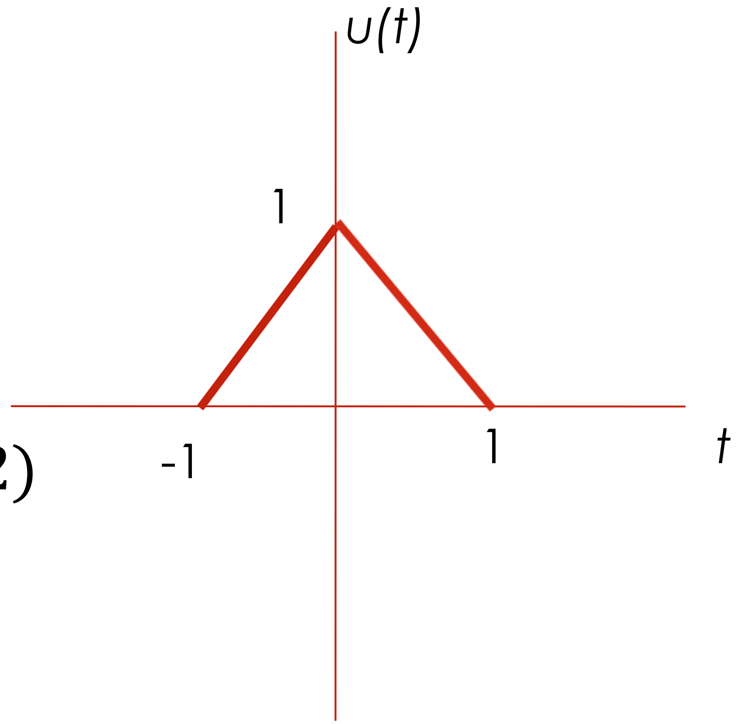
$$rect(t) = \begin{cases} 1, & |t| < 0.5 \quad (ancho\ 1) \\ 0, & otro\ valor \end{cases}$$



FUNCIONES COMUNES

- Pulso triangular

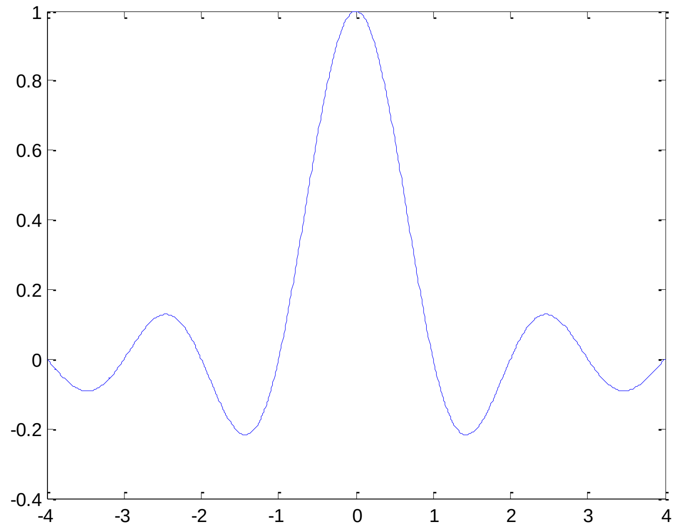
$$tri(t) = \begin{cases} 1 - |t|, & |t| \leq 1 \\ 0, & otro\ valor \quad (ancho\ 2) \end{cases}$$



FUNCIONES COMUNES

- Senc

$$senc(t) = \frac{sen(\pi t)}{\pi t}$$

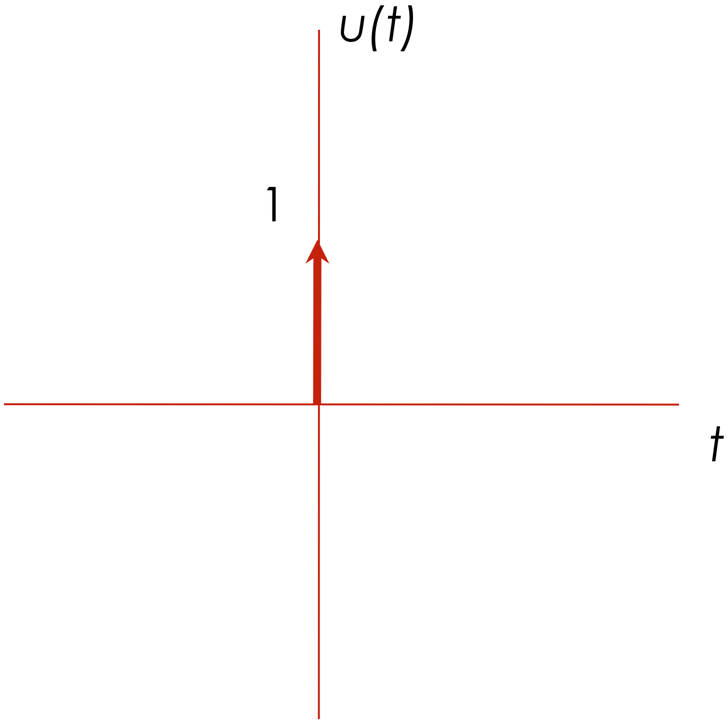


FUNCIONES COMUNES

- Impulso

$$\delta(t) = \begin{cases} 0, & t \neq 0 \\ \infty, & t = 0 \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} \delta(\tau) d\tau = 1$$



SERIE DE FOURIER

- Señal periódica $x_p(t)$ con periodo T

$$x_p(t) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} X[k] e^{j2\pi k f_o t}$$

$$X[k] = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x_p(t)\, e^{-j2\pi k f_o t} dt$$

TRANSFORMADA DE FOURIER

- Señales no periódicas
  - Señal periódica cuando el límite se alarga sin límite
    - *fo* tiende a cero – *kfo* frecuencia continua f
    - Espectro - curva continua

$$X[k] = \frac{1}{T}\int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x_p(t)\, e^{-j2\pi k f_o t} dt$$

$$TX[k] = \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} x_p(t)\, e^{-j2\pi k f_o t} dt$$

TRANSFORMADA DE FOURIER

$$X(f) = \lim_{T\to\infty} T\,X[k] = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)\,e^{-j2\pi f t}dt$$

$$X(\omega) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)\,e^{-j\omega t}dt$$

- Transformada inversa

$$x(t) = \int_{-\infty}^{\infty} X(\omega)\,e^{j\omega t}d\omega$$

TRANSFORMADA DE FOURIER

- Espectros de magnitud y fase

$$X(f) = \mathrm{Re}\{X(f)\} + j\,\mathrm{Im}\{X(f)\}$$

$$X(f) = |X(f)|\angle\phi(f)$$

$$X(f) = |X(f)|e^{j\phi(f)}$$

TRANSFORMADA DE FOURIER - SIMETRÍA

- $x(t)\ \ par$
  - Transformada $X(f)$ real con simetría par
- $x(t)\ \ impar$
  - Transformada $X(f)$ imaginaria con simetría impar
- $x(t)\ \ sin\ simetría$
  - Transformada $\mathrm{Re}\{X(f)\}$ simetría par

    $\mathrm{Im}\{X(f)\}$ simetría impar

ESPECTROS DE AMPLITUD Y FASE - SIMETRÍA

- $x(t)\ \ par$
  - Gráfica $\mathrm{Re}\{X(f)\}$ (simetría par) en función de *f*.
  - Fase=0°
- $x(t)\ \ impar$
  - Gráfica $\mathrm{Im}\{X(f)\}$ (simetría impar) en función de *f*.
  - Fase=90 °

ESPECTROS Y MAGNITUDES

- Ejercicio

$$x(t) = \delta(t + 0.5) - \delta(t - 0.5)$$