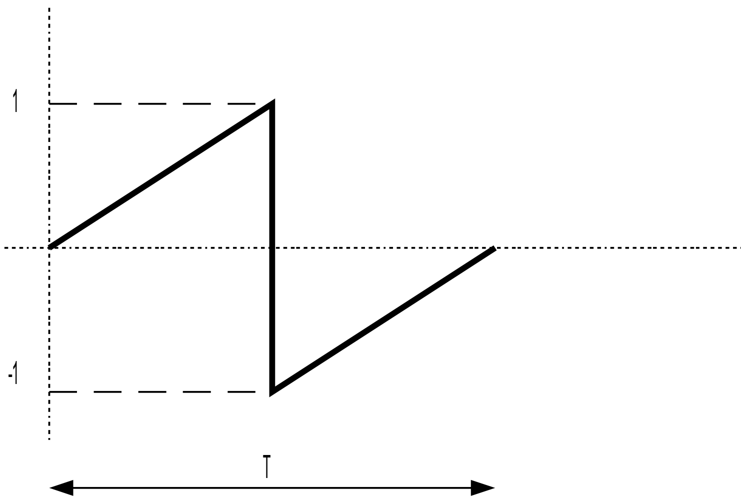
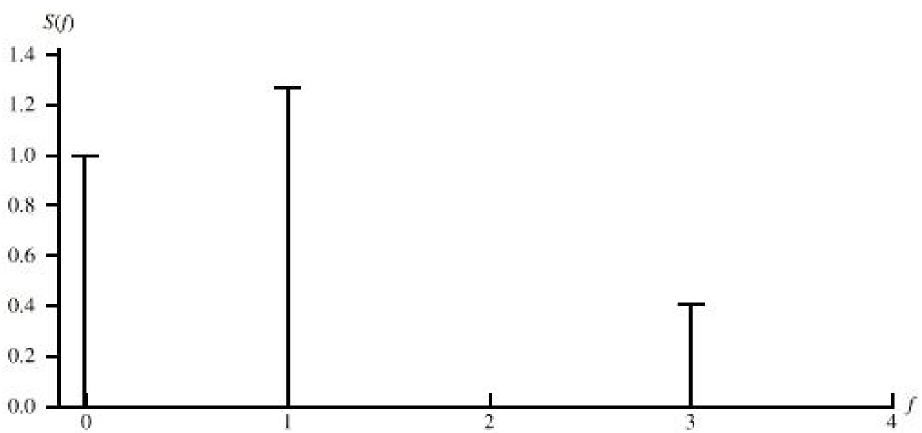
Práctica 1: análisis de señales

Análisis de señales

- **Señal suma de armónicos**
- Espectro de amplitudes de un tren de bits

Matlab: Representación de funciones



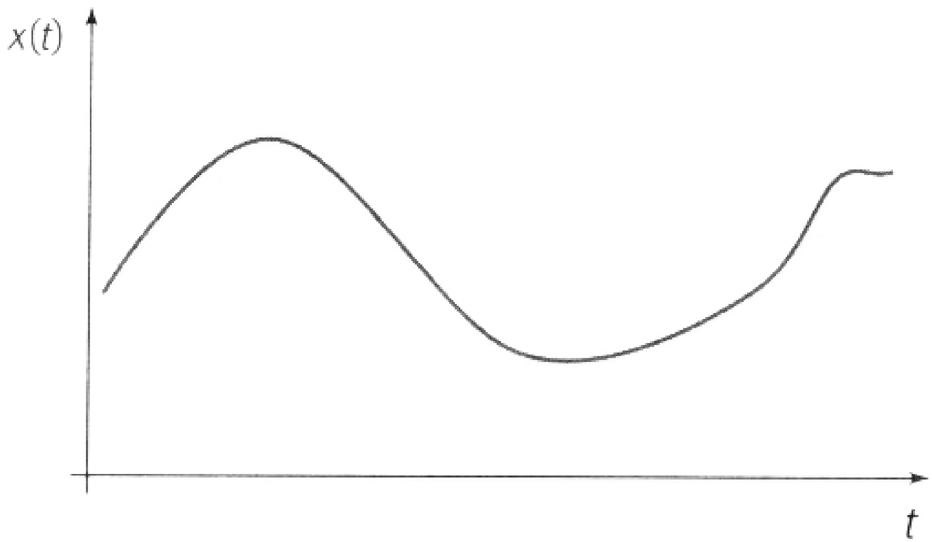


- <u>Tiempo</u>

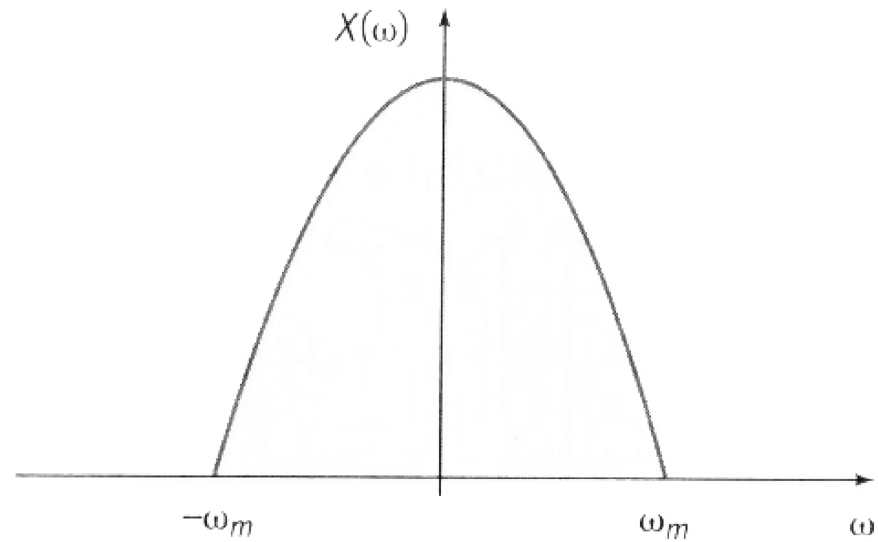
```
t = 0.0005:.0005:1;   %Vector de tiempos con Fm=2000 Hz
v = sin(2*pi*90*t); %Frecuencia fundamental de la onda
plot(t(1:160),v(1:160))    .
title('Representación temporal de v ')
pause
```

- <u>Frecuencia</u>
  - Función **fft:** transformada de fourier de señal temporal
  - Proporciona espectro **<u>bilateral</u>,** de $-f_{muest}/2$ a $f_{muest}/2$
  - Sintaxis: `V=fft(v,NFFT);`
    - `v =` vector de señal en el tiempo, f(t)
    - `NFFT =` Número de tranformadas
    - Recomendación: NFFT = Fm
  - Vector de frecuencia:
    - `f=Fm/NFFT*(1:(NFFT/2));`

Matlab: Representación de funciones



(a)



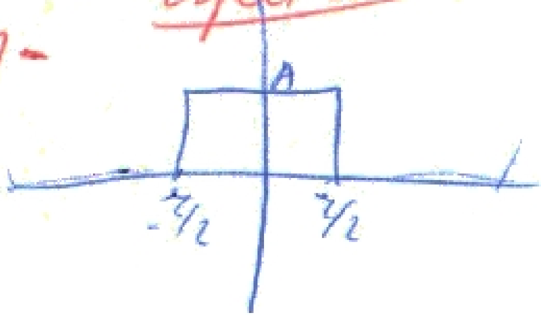
(b)

NFFT[(fm/2)+1]   NFFT[fm] NFFT[1]   NFFT[fm/2]

```
NFFT=2000;
f=2000/NFFT*(1:(NFFT/2));
V=fft(v,NFFT);
plot(f,abs(V(1:NFFT/2))/(NFFT/2))
title('Representación frecuencial de la señal v')
pause
```

Espectro

1 -



$$v(t)=\begin{cases} A & |t|<\tau/2 \\ \emptyset & |t|>\tau/2 \end{cases}$$

1

$$c_n=\int_{-\tau/2}^{\tau/2} A\, e^{-j\omega_n t} = \frac{-A}{j\omega_n}\int_{-\tau/2}^{\tau/2} e^{-j\omega_n t}(-j\omega_n)\,dt = \frac{-A}{j\omega_n}\left[e^{-j\omega_n t}\right]_{-\tau/2}^{\tau/2} =$$

$$= \frac{-A}{j\omega_n}\left(e^{j\omega_n \tau/2} - e^{-j\omega_n \tau/2}\right) = \frac{2A}{\omega_n}\,\frac{e^{j\omega_n \tau/2} - e^{-j\omega_n \tau/2}}{2j} =$$

$$= \frac{2A}{\omega_n}\,\mathrm{sen}\left(\omega_n \tau/2\right);\ \text{Si } x = \frac{\omega_n \tau}{2} \to \frac{\tau\cdot A\cdot 2}{\omega_n \tau}\cdot \mathrm{sen}\left(\omega_n \tau/2\right) =$$

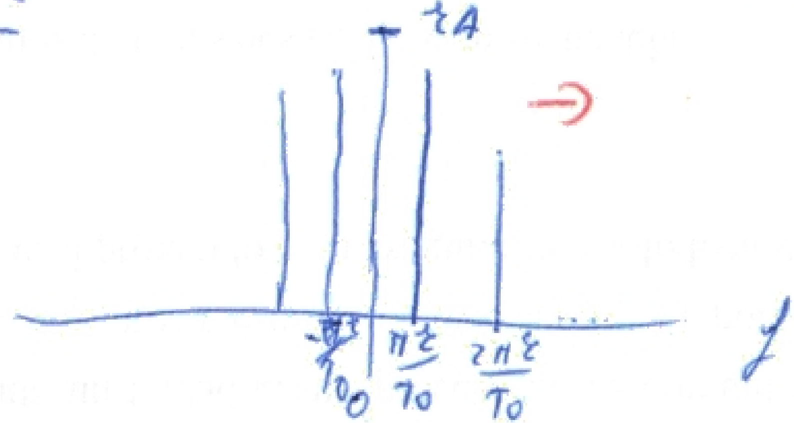
$$\to \boxed{c_n = \tau A\cdot \mathrm{sinc}\,\frac{\omega_n \tau}{2}} = \tau A\ \mathrm{sinc}\left(\frac{2\pi n}{T}\cdot\frac{\tau}{2}\right)$$

↳ transparencia.

$$\left[\, c_0 = \int_{-\tau/2}^{\tau/2} A\cdot e^{\emptyset}\,dt = A\left[t\right]_{-\tau/2}^{\tau/2} = A\tau \,\right]$$

$$C_1 = \frac{\tau A \,\operatorname{sen} \frac{2\pi 1}{T_0}\frac{\tau}{2}}{\frac{2\pi 1}{T_0}\frac{\tau}{2}}$$; Luego el 1er armónico está en la frecuencia $\frac{\pi \tau}{T_0}$;

$$C_2 = \tau A \cdot \frac{\operatorname{sen} \frac{2\pi 2}{T_0}\frac{\tau}{2}}{\frac{2\pi \cdot 2}{T_0}\frac{\tau}{2}}$$; 2º Armónico en $\frac{2\pi\tau}{T}$



- ~~τ ef~~ sigue

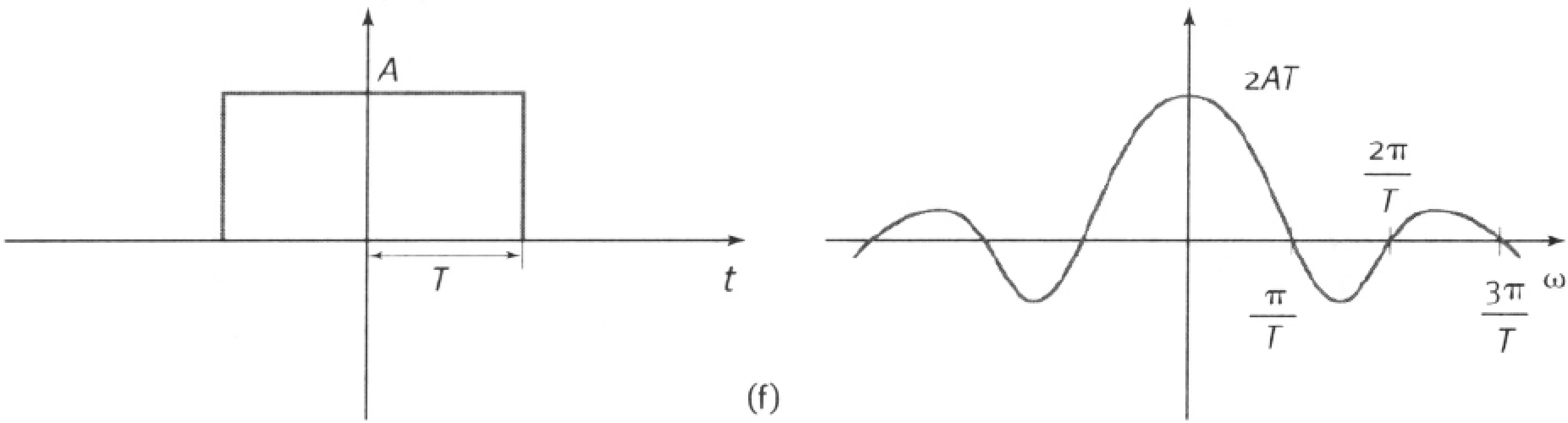
- Si definimos el B = 1er paso de la envolvente por $\emptyset$, entonces

sigue $x = 0 \rightarrow$ $\operatorname{sen} x = 0 \Rightarrow x = \begin{cases} \cancel{0} \\ \pi \rightarrow \end{cases}$ $\omega_n \frac{\tau}{2} = \pi$

$$\frac{2\cancel{\pi} n}{T_0}\frac{\tau}{2} = \cancel{\pi} \Rightarrow \boxed{n = \frac{T}{\tau}}$$

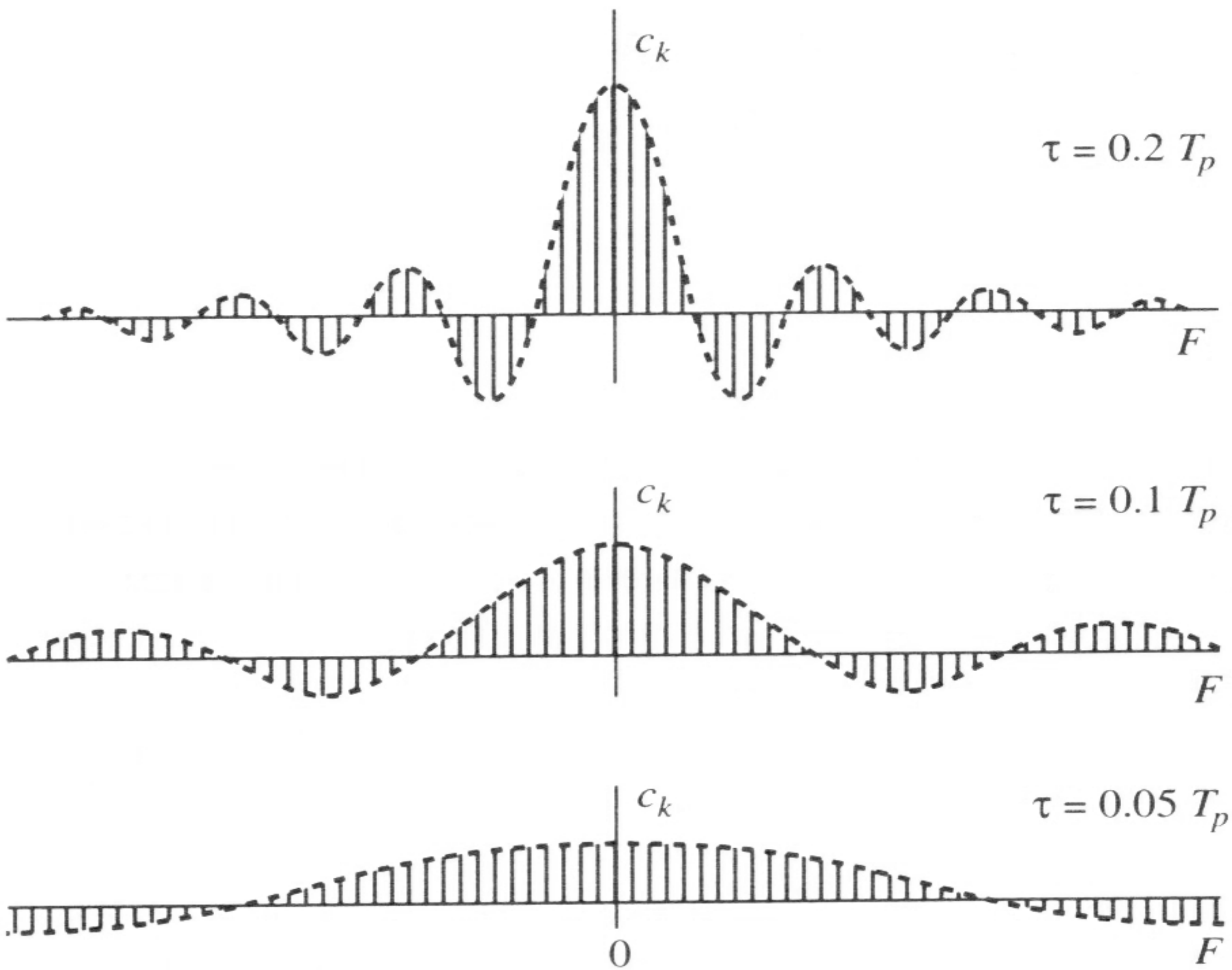
Espectro de pulso cuadrado

$$x(t) = \begin{cases} A, & |t| \le T \\ 0, & |t| > T \end{cases} \qquad X(\omega) = 2\,AT\,\frac{\mathrm{sen}\,(\omega T)}{\omega T}$$

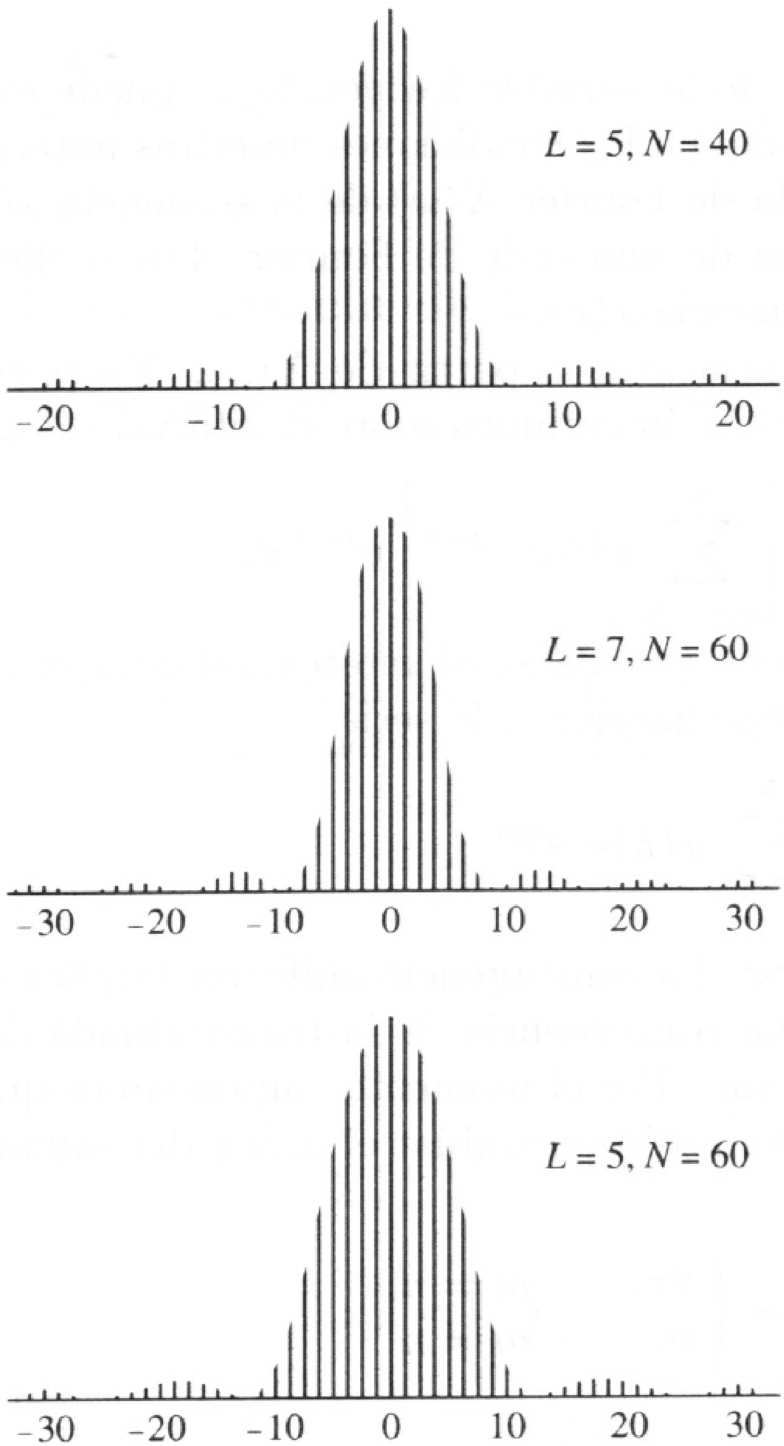


- Envolvente del espectro de amplitudes = | X(ω) |
- Ancho de banda infinito
- Ancho de banda efectivo: Ancho de banda que transporta 90 % de potencia
- Tma. Parseval: Armónicos mayor amplitud => más potencia transportan
- B efectivo = 1er. Paso por cero de envolvente espectro

Espectro de tren de pulsos



- $\tau = 1/V_T$
- Tp = Periodo



Esp. tren pulsos discreto

– B efectivo: B del espectro que transporta 90 % potencia

$$P_x = \frac{1}{T_p}\int_{T_p} |x(t)|^2 dt = \sum_{k=-\infty}^{\infty} |c_k|^2$$

– Armónicos mayor amplitud => más potencia transportar
– B_{efectivo} = 1er. Paso por cero de envolvente espectro
– $B_{\text{efectivo}} = 1/\tau = v_T$