

# Estimación Espectral

Enventanado

## Efecto del enventanado temporal en la estimación

- En muchos casos debemos emplear ventanas “temporales” (o muestrales) para resolver problemas de comunicaciones, o estas ventanas vienen impuestas.
- Ejemplos:
  - Procesos estocásticos no estacionarios (compromiso estacionariedad y capacidad de procesado)
  - Registros limitados de muestras

$$x[n] = s[n]w[n] \leftrightarrow X(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} S(\theta)W(\omega - \theta)d\theta$$

- El espectro de la señal (la DEP) estará fuertemente afectado por las propiedades espectrales de la ventana
- Por ello suelen utilizarse diferentes tipos de ventanas:
  - Rectangular
  - Hamming
  - Hanning
  - Etc.

Efecto del enventanado  
temporal en la  
estimación

## Algunas ventanas

- Ventana Hamming

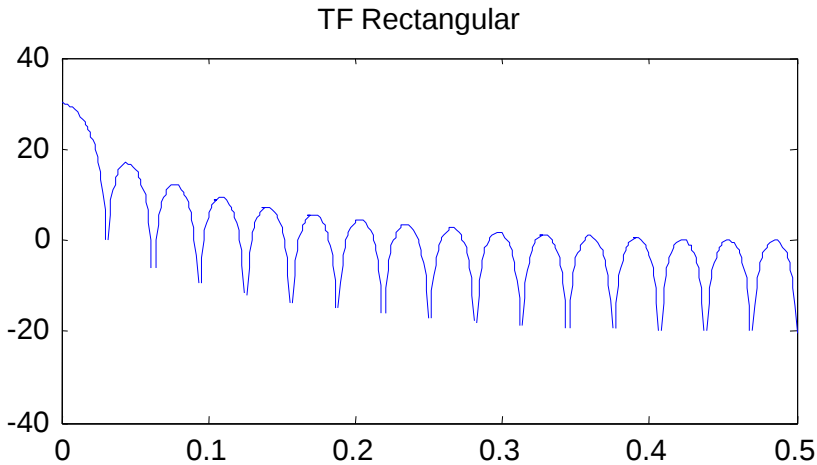
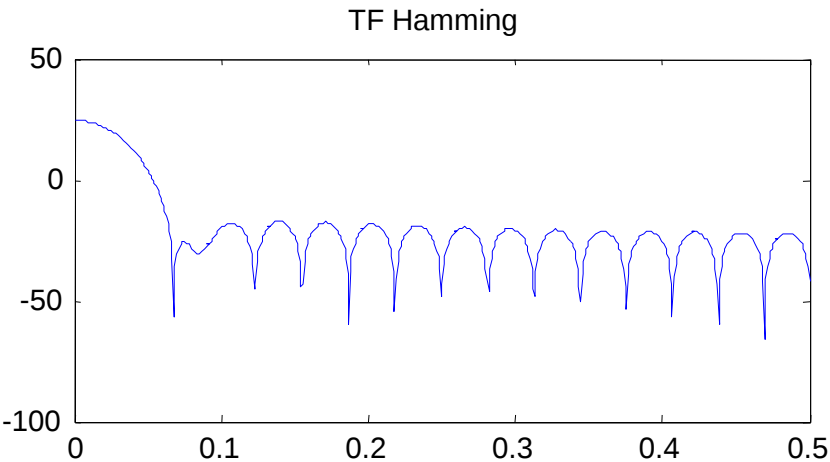
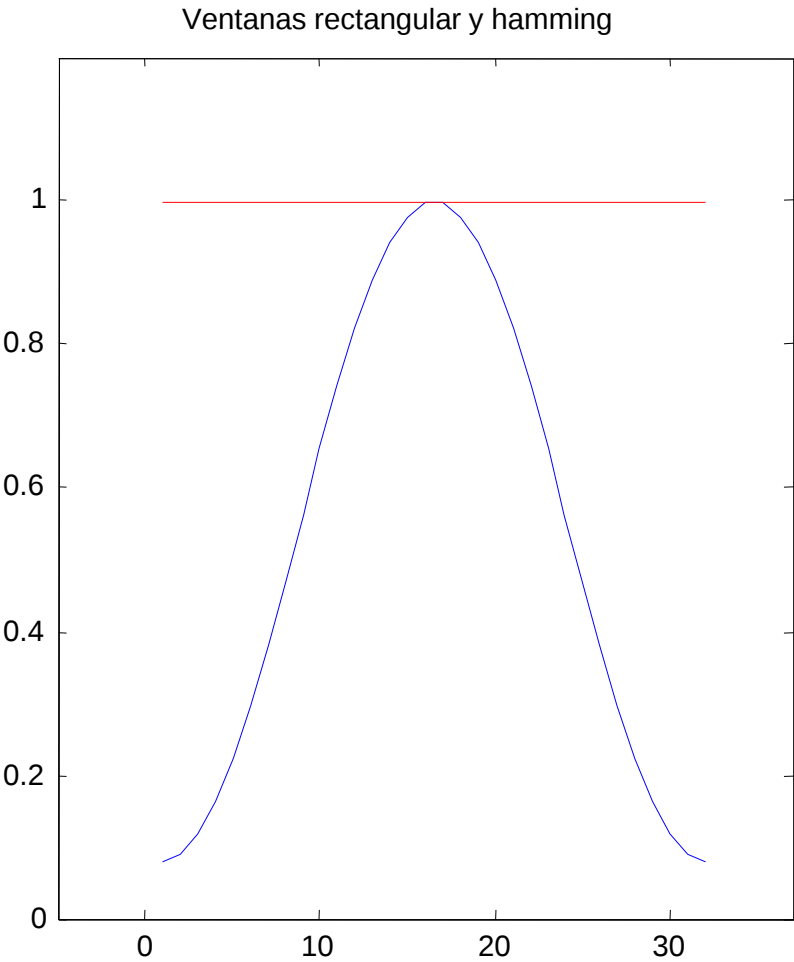
$$w[n] = \begin{cases} 0,54 - 0,46 \cos(2\pi n/(N-1)), & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0, & \text{resto} \end{cases}$$

- Ventana Hanning

$$w[n] = \begin{cases} 0,5 [1 - \cos(2\pi n/N)], & 0 \leq n \leq N-1 \\ 0, & \text{resto} \end{cases}$$

- Ventana rectangular, de Bartlett, de Blackman...
- Los principales aspectos de cada ventana son la anchura de su lóbulo principal y el nivel de sus lóbulos secundarios.

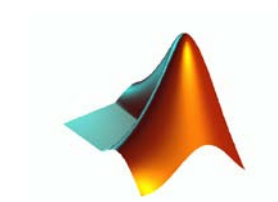
Efecto del enventanado temporal en la estimación



- Tabla de ventanas y propiedades

| Ventana     | Nivel de lóbulos secundarios (dB) | Ancho de banda 3dB ( $\Delta\omega$ ) |
|-------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Rectangular | -13                               | $0.89(2\pi/N)$                        |
| Bartlett    | -27                               | $1.28(2\pi/N)$                        |
| Hanning     | -32                               | $1.44(2\pi/N)$                        |
| Hamming     | -43                               | $1.30(2\pi/N)$                        |
| Blackman    | -58                               | $1.68(2\pi/N)$                        |

La selección de una u otra ventana normalmente es un compromiso entre anchura de lóbulo principal (resolución) y nivel de lóbulos secundarios.



# Estimación Espectral

Enventanado