

SISTEMAS LINEALES  
EXAMEN DE JUNIO 2009

1. **(2 pt.)** Calcule la transformada de Fourier de  $x(t) = |\cos(\frac{2\pi}{3}t)|$ . Dibújela para el intervalo  $[-2\pi, 2\pi]$ .
2. **(2 pt.)** Sea una señal  $x(t)$  tal que su transformada de Fourier  $X(\omega) = 0$  para  $|\omega| > \omega_M$ . La señal  $x(t)$  se multiplica por una señal periódica genérica de periodo  $T$ . Demuestre que  $x(t)$  podrá ser recuperada con un filtro pasabajo. Especifique las restricciones de  $T$  y del filtro de reconstrucción.
3. **(3 pt.)** El operador *media local* de una secuencia discreta se define

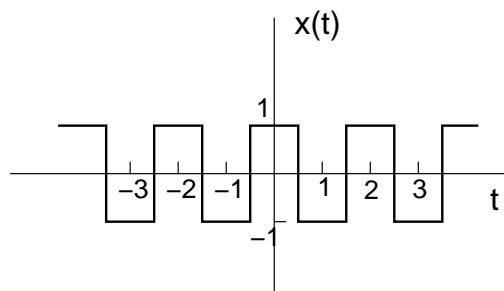
$$\langle x[n] \rangle_n = \frac{1}{2N+1} \sum_{k=-N}^N x[n+k]$$

- (a) Calcule y dibuje la respuesta al impulso del sistema  $y[n] = \langle x[n] \rangle_n$ . Escríbala utilizando funciones escalón.
- (b) Estudie la linealidad, invarianza temporal, estabilidad, memoria y causalidad del sistema.
- (c) Calcule la función de transferencia del sistema,  $H(z)$ . (Dé la región de convergencia).
- (d) Se define la varianza local como

$$V[n] = \langle (x[n])^2 \rangle_n - (\langle x[n] \rangle_n)^2$$

Calcule la transformada de Fourier de  $V[n]$  en función de la transformada de Fourier de  $x[n]$ .

4. **(3 pt.)** Sea la señal  $x(t)$ :



y el sistema con respuesta al impulso

$$h(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t \leq 1 \\ 0 & \text{resto} \end{cases}$$

- (a) Calcule la convolución  $y(t) = x(t) * h(t)$ .
- (b) Calcule la parte par y la parte impar de  $x(t)$ .
- (c) Calcule la potencia instantánea de  $x(t)$ , su energía, su valor de pico, su valor medio y su potencia media.
- (d) Dibuje  $h\left(\frac{7t-3}{5} + 2\right)$ .