



**COMUNICACIONES ANALOGICAS  
EXAMEN PARCIAL**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Paralelo:** \_\_\_\_\_

<b>Lecciones:</b>	
<b>Deberes:</b>	
<b>Examen:</b>	

**1. Selecciones las respuestas adecuadas (20 puntos)**

**a) La ventajas de utilizar una comunicación digital son:**

- (1) Se necesita sincronización
- (2) El ruido no se acumula de repetidor a repetidor
- (3) El ancho de banda es menor en comparación a una comunicación analógica
- (4) Los datos de fuente de voz y video pueden unirse y ser transferidos

**b) Para la modulación por amplitud de pulso es verdad que:**

- (1) Se utiliza un valor de muestreo menor de  $2B$
- (2) Usualmente se utiliza un filtro pasa alto para recuperar la señal muestreada
- (3) En la modalidad tope plano conserva los mismos valores de pico que la forma de onda de la señal muestreada.
- (4) Este tipo de modulación no es muy buena para transmisiones a largas distancias

**c) Para la propagación de las ondas electromagnéticas en el aire es verdad que:**

- (1) La ionosfera ejerce un índice de refracción dado por el numero de electrones libres entre  $10^8 - 10^{13}$
- (2) Para mayor eficiencia la antena tiene que ser mínimo  $1.1 \lambda$
- (3) La relación entre distancia y altura de la antena está dada por  $d^2 = 4h$
- (4) Estas no se ven afectadas en su trayecto

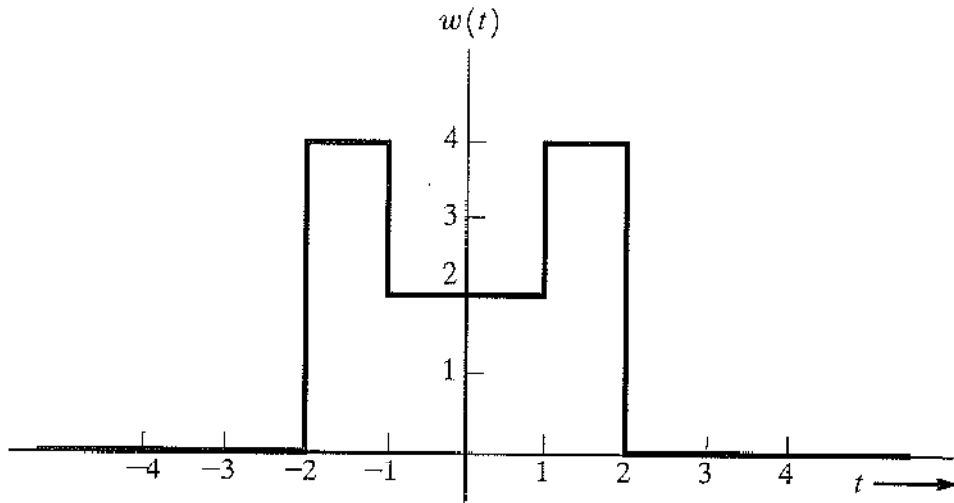
**d) La transformada de Fourier tiene las siguientes propiedades**

- (1) Linealidad
- (2) Multiplexacion
- (3) Si  $w(t)$  es una función real e impar  $W(f)$  es una función imaginaria
- (4) La energía en la onda en la función de tiempo es distinta de su transformada de Fourier según el teorema de Rayleigh

**e) Para la codificación binaria es verdad que:**

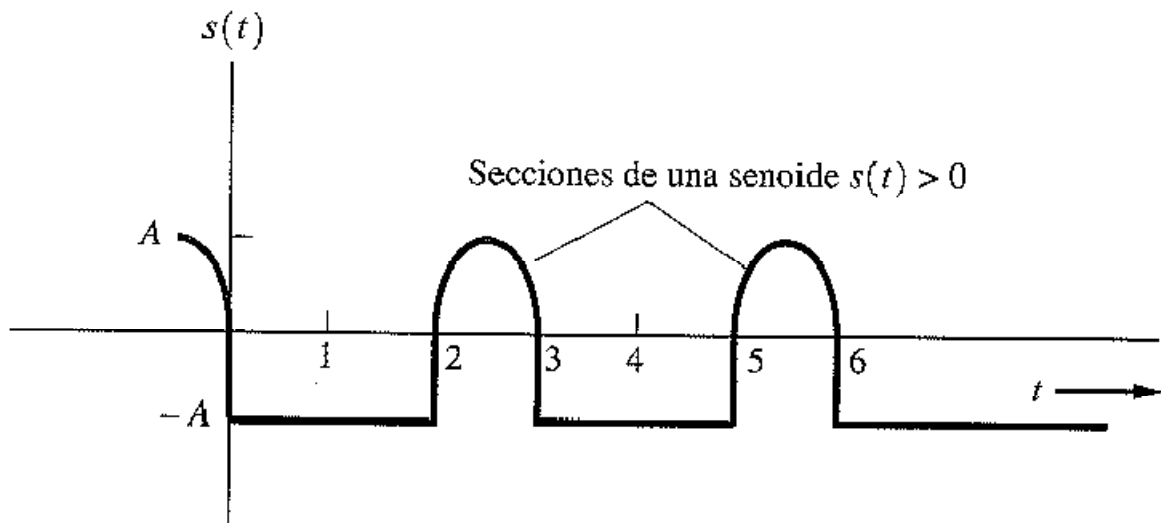
- (1) La diferencia entre RZ y NRZ es que la primera retorna a cero en el periodo  $\zeta$  y la segunda en  $\zeta/2$
- (2) La señalización Unipolar establece solo el valor de 1 con 5 Voltios y el 0 con 0 voltios
- (3) La señalización bipolar establece el valor de 1 y 0 representado por valores diferentes de voltaje
- (4) En la señalización Manchester es también conocida por código de fase partida.

2. Encuentre el espectro de Fourier para la siguiente forma de onda (10 puntos)



3. Para la siguiente forma de onda periódica de voltaje: (15 puntos)

- (a) Encuentre el valor DC para esta forma de onda
- (b) Encuentre el valor RMS para esta forma de onda



4. Diseñe un sistema TDM que soportara 4 entradas sincrónicas digitales de 2400 bits/s y una entrada analógica de ancho de banda de 2700 Hz. Suponga que la entrada analógica se muestrea a 1.1111 veces la velocidad de Nyquist y que se convierte a palabras PCM de 4 bits. Dibuje un diagrama de bloques para su diseño, indicando la velocidad de datos en varios puntos de su diagrama. Explique cómo funciona su esquema TDM (30 puntos)

5. Encontrar la Densidad Espectral de Potencia para la Señal Unipolar NRZ (25 puntos)

**Formulario**

**Transformada de Fourier:** 
$$W(f) = F[w(t)] = \int_{-\infty}^{\infty} w(t)e^{-j2\pi ft} dt$$

**Energía Normalizada:** 
$$E = \lim_{T \rightarrow \infty} \int_{-T/2}^{T/2} w^2(t) dt$$
 
$$W_{dc} = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} w(t) dt$$

**PSD:** 
$$P_s(f) = \frac{|F(f)|^2}{T_s} \sum_{k=-\infty}^{\infty} R(k)e^{j2\pi k f T_s}$$
 
$$W_{rms} = \sqrt{\langle w^2(t) \rangle}$$

$$R(k) = E[a_n a_{n+k}] = \sum_{i=1}^I (a_n a_{n+k})_i P_i$$
 **Suma de Poisson:** 
$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} e^{jk2\pi f T_b} = \frac{1}{T_b} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta\left(f - \frac{n}{T_b}\right)$$

Funcion	w(t)	W(f)
Rectangular	$\mathcal{P}\left(\frac{t}{T}\right)$	$TS_a(\pi f T)$
Triangular	$\Lambda\left(\frac{t}{T}\right)$	$T[S_a(\pi f T)]^2$
Escalon unitario	$\mu(t)$	$\frac{1}{2}\delta(f) + \frac{1}{j2\pi f}$
Signum	$\text{sgn}(t) = \begin{cases} 1 & t > 0 \\ -1 & t < 0 \end{cases}$	$\frac{1}{j\pi f}$
Constante	1	$\delta(f)$
Impulso	$\delta(t)$	1
Sinc	$S_a(2\pi W t)$	$\frac{1}{2W} \mathcal{P}\left(\frac{f}{2W}\right)$
Fasor	$e^{j(\omega_0 t + \theta)}$	$e^{j\theta} \delta(f - f_0)$
Sinusoidal	$\cos(\omega_0 t + \theta)$	$\frac{1}{2}e^{-j\theta} \delta(f + f_0) + \frac{1}{2}e^{j\theta} \delta(f - f_0)$
Gausiana	$e^{-\pi\left(\frac{t}{t_0}\right)^2}$	$t_0 e^{-\pi(f/f_0)^2}$
Exponencial	$\begin{cases} e^{-t/T} & t > 0 \\ 0 & t < 0 \end{cases}$	$\frac{T}{1 + j2\pi f T}$
	$e^{- t /T}$	$\frac{2T}{1 + (j2\pi f T)^2}$
Tren de impulsos	$\sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(t - nT_s)$	$f_s \sum_{n=-\infty}^{\infty} \delta(f - nf_s)$