

Apellidos:		 Departamento de Ingeniería de Telecomunicación
Nombre:		
TEORIA DE LA COMUNICACIÓN	Grado Ing. Tecnologías Telecomunicación Grado Ing. Telemática	
Convocatoria Extraordinaria II Fecha: 30 Junio 2016	2º Curso Duración: 90min	

- Sólo se tendrá en cuenta aquello escrito con **bolígrafo azul o negro**.
- **IMPORTANTE:** sólo se considera aquello que esté escrito dentro del hueco en las **cuestiones**
- Sólo se permite el uso de calculadora no programable.
- Si se detecta a algún alumno consultando teléfonos móviles, reloj inteligente, apuntes o libros es motivo de expulsión.
- Se permite el uso de un formulario (dos caras A4, escrito a mano por el alumno). Un formulario no escrito a mano será eliminado. Un formulario con problemas resueltos es motivo de expulsión.
- Justifique razonadamente sus respuestas. No se considerarán válidas aquellas que, correctas numéricamente, no estén suficientemente justificadas.
- Si no se expresan las soluciones con sus unidades adecuadas y variables proporcionadas en el enunciado en su forma más simplificada no se puede obtener la máxima puntuación del apartado.

CUESTIONES TEÓRICAS (S2): 10p

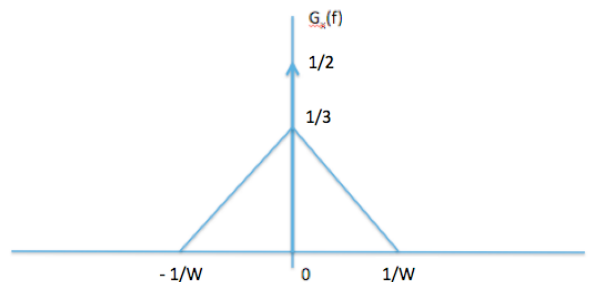
- 1) Suponga que la señal de alarma de la caja acorazada de uno de los bancos más seguros del mundo se modela mediante $x(t) = \Pi\left(t - \frac{3}{2}\right)$. Un equipo de ladrones se adentra dentro del banco hasta llegar a la caja. El equipo sabe que para desactivar la alarma se necesita conocer perfectamente la densidad espectral de energía de la señal $x(t)$. Uno de los miembros del equipo de ladrones es un ingeniero de comunicaciones. ¿Cuál debe ser la densidad calculada para que no salte la alarma? **(2.5p)**

- 2) Sabiendo que la señal $u(t)$ es la señal escalón unitario, calcule y represente el filtro adaptado de la señal $g(t) = 3u(t-2) + 2u(t-3) + u(t-1)$, $0 \leq t \leq T = 5$, siendo T el periodo de símbolo **(2.5p)**

- 3) Suponga que una empresa de comunicaciones ha captado una señal $x(t)$ de origen desconocido de la cual se ha descubierto que su función de autocorrelación se puede modelar mediante un filtro paso alto simétrico en el rango de frecuencia $(-\infty, +\infty)$. Explicar razonadamente si dicha señal $x(t)$ podría representar una señal estacionaria en la autocorrelación **(2.5p)**
- 4) Se tiene un canal en el que se desea obtener una $P_e=10^{-6}$. Se sabe que 16-PSK obtiene una $P_e=10^{-6}$ en dicho canal, ¿se puede utilizar una modulación 32-PSK que satisfaga los requisitos de probabilidad de error? Explicar razonadamente **(2.5p)**

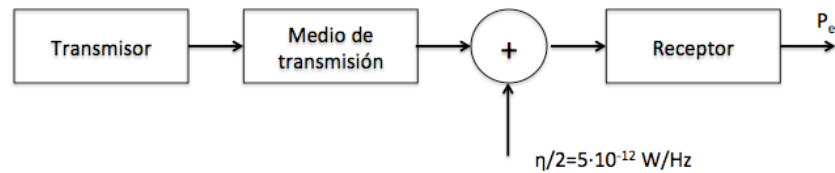
PROBLEMAS (S3): 10p

1. La densidad espectral de potencia de un proceso aleatorio $x(t)$ se muestra en la siguiente figura. Consta de una función delta en el origen y de una componente triangular.



- Determinar analíticamente (expresión matemática) la función de autocorrelación $R_x(\tau)$ **(1.5p)**
- Representar gráficamente la función de autocorrelación $R_x(\tau)$, especificando los valores en el eje de abscisas y ordenadas **(1.5p)**
- ¿Cuál es la potencia media del proceso $x(t)$? Explicar razonadamente cómo se determina la potencia de continua. **(0.5p)**
- ¿Cuál es la potencia de continua del proceso $x(t)$? Explicar razonadamente cómo se determina la potencia de continua. **(0.25p)**
- ¿Cuál es la potencia de alterna del proceso $x(t)$? Explicar razonadamente cómo se determina la potencia de alterna **(0.25p)**
- ¿Qué frecuencias de muestreo darán lugar a muestras incorreladas del proceso $x(t)$? Explicar razonadamente el método utilizado para el cálculo de las frecuencias de muestreo **(1p)**

2. La empresa de telecomunicaciones UJA2016, después de realizar un estudio de campo para conocer el canal donde va a transmitir, ha implementado un modelo de sistema de comunicaciones digitales como se muestra en la siguiente figura



Si el medio introduce una atenuación de $A_p(\text{dB})=40\text{dB}$, la amplitud de la señal transmitida es de $A_t=\pm 2\text{V}$ y el régimen binario $R_b=32\text{Kbps}$.

- a) Suponiendo NRZ-unipolar
 - a. Represente las señales del codificador de línea $s_0(t)$ y $s_1(t)$. Indique el valor de las ordenadas y el valor de las abscisas teniendo en cuenta la duración del tiempo de bit T_b **(0.5p)**
 - b. Calcular la energía del bit “1” en transmisión **(0.5p)**
 - c. Calcular la probabilidad de error de bit en recepción **(1p)**. Tenga en cuenta que el resultado de la P_e debe estar en función de la función Q, p.e: $P_e = Q(14.5)$
- b) Suponiendo NRZ-polar
 - a. Represente las señales del codificador de línea $s_0(t)$ y $s_1(t)$. Indique el valor de las ordenadas y el valor de las abscisas teniendo en cuenta la duración del tiempo de bit T_b **(0.25p)**
 - b. Calcular la energía del bit “1” en recepción **(0.25p)**
 - c. Calcular la probabilidad de error de bit en recepción **(1p)**. Tenga en cuenta que el resultado de la P_e debe estar en función de la función Q, p.e: $P_e = Q(14.5)$
- c) Suponiendo código Manchester
 - a. Represente las señales del codificador de línea $s_0(t)$ y $s_1(t)$. Indique el valor de las ordenadas y el valor de las abscisas teniendo en cuenta la duración del tiempo de bit T_b **(0.5p)**
 - b. Calcular la probabilidad de error de bit en recepción **(1p)**. Tenga en cuenta que el resultado de la P_e debe estar en función de la función Q, p.e: $P_e = Q(14.5)$