

**Preguntas de orden teórico correspondientes a formulación natural y sucesiva utilizada durante el cursado: (-- Algunas preguntas están enunciadas de varias formas para su entendimiento --)**

1. Indicar la clasificación de las señales y su estructura según las distintas fuentes y medios de transmitirse.
2. Concepto de las señales análogas y no análogas. Reconocer las señales como materia y forma según la naturaleza de la misma.
3. Dentro de la clasificación de las señales y su estructura según las distintas fuentes y medios de transmitirse, especificar detalles de elemento, canal, fenómenos, leyes y sub-clasificación para la señal óptica(o eléctrica, mecánica, magnética, etc).
4. Indicar la evolución de la relación señal-ruido en las distintas partes del modelo de transmisión de Shannon.
5. Definir y distinguir interferencia y ruido. Clasificar y ejemplificar los distintos tipos de ruido. Diferenciar ruido de interferencia.
6. Definir Onda Electromagnética. Graficar el modelo de Onda. Indicar su naturaleza en el empleo de Radiofrecuencia.
7. Describir detalles de la experiencia de Hertz y qué conceptos utiliza de la Teoría de Maxwell.
8. Definir longitud de onda. Marcar los límites del espectro visible. Calcular la longitud de onda dados la frecuencia del transmisor o el tamaño de una antena.
9. Dar explicación con gráficos del proceso de irradiación de una antena. Marcar los instantes claves para entender cómo irradia relacionando con la gráfica de la señal del generador que alimenta la antena.
10. Dibujar el equivalente resonante LC ideal, graficar los parámetros en el tiempo y explicarlos. Indicar gráficamente la incidencia de la resistencia asociada en serie.
11. Indicar qué es la resistencia equivalente por efecto "skin" de un inductor y cómo puede medirse.
12. Definir factor de mérito, factor de selectividad o de "mérito" en carga. Definir ancho de banda e indicar equivalencias en tensión, potencia y "decibel".
13. Indicar qué es la impedancia característica de una línea de transmisión. Dar la celda mínima representativa de la línea.
14. Definir longitud de onda. Marcar los límites del espectro visible. Calcular la longitud de onda dados la frecuencia del transmisor o el tamaño de una antena.
15. Indicar las tres formas de representar una señal. Indicar en cada dominio cómo se ve una señal armónica fundamental o pura y cómo se ve una señal cualquiera no senoidal.
16. Indicar qué importancia tiene el desarrollo en serie y transformada de Fourier y qué hechos de las transmisiones lo demuestra. Definir señales armónicas y fundamental. Relación con la distorsión.
17. Transferencia alineal del transistor. Explicar cómo distorsiona en baja y alta señal. Gráficos necesarios.
18. Para un tanque LC, dar su respuesta natural cuando es excitado con pulsos Dirac (tomar ciclo de actividad muy pequeño). Indicar qué cambios se producen si se asocia la resistencia real del inductor. ¿Qué relación se obtiene del valor de L y de C? ¿Qué componente extra al LC tiene relación con el ancho de banda de la respuesta en frecuencia? Graficar y acotar.
19. ¿Cómo ensaya el inductor para saber su inductancia a una frecuencia de trabajo?(TPrealizado) ¿Cómo extrae el valor de  $R_p$  equivalente del inductor? (TPrealizado) Use gráficos para explicar.
20. Calcular la inductancia de una bobina que resuena con un capacitor de 500pf produciendo una frecuencia de 2Mhz de oscilación. Utilizar método teórico sin compensación. Método teórico con compensación de Nagaoka por tabla. Utilizar método de Bunet, indicar el empaquetado con n° de capas y espiras por capa. Calcular aplicando la gráfica de Nagaoka con la curva J o K según corresponda.
21. ¿Cómo calcula una aproximación del factor de mérito de un inductor que se bobina a espiras separadas?
22. ¿En qué casos se considera la capacidad distribuida en los inductores?
23. ¿Qué es una trampa LC?, indique la transferencia de la misma como ZLCR en paralelo al generador de corriente y la carga.
24. Interconecte Tanque LC para lograr filtro pasa-banda entre generador y carga. Explique funcionamiento y de el factor de mérito en carga y el factor de selectividad, indicando su relación con el ancho de banda.
25. Interconecte Trampa LC para lograr filtro pasa-banda entre generador y carga. Explique funcionamiento y de el factor de mérito en carga y el factor de selectividad, indicando su relación con el ancho de banda.
26. Interconecte Tanque LC para lograr filtro elimina-banda entre generador y carga. Explique funcionamiento y de el factor de mérito en carga y el factor de selectividad, indicando su relación con el ancho de banda.
27. Interconecte Trampa LC para lograr filtro elimina-banda entre generador y carga. Explique funcionamiento y de el factor de mérito en carga y el factor de selectividad, indicando su relación con el ancho de banda.
28. Indicar el principio de oscilación por realimentación positiva. Diagrama en bloques, señales y espectros que justifican la oscilación. Circuito dinámico del oscilador LC marcando el cálculo de la ganancia. Expresiones de cálculo de frecuencia, de ganancia y relación del transformador.

Guía de preguntas para SISTEMAS DE COMUNICACIONES  
Para alumnos que cursaron en 2017 y rinden a partir de diciembre 2017

29. ¿Cómo implementa un oscilador local de varios canales con control digital para saltar entre ellos? Circuito y explicación.
30. Justifique por qué el ruido aporta la señal con la frecuencia deseada de un oscilador. ¿Cuáles son las condiciones del ancho de banda del amplificador para que pueda seleccionarse una frecuencia? y cuáles son las características que debe tener la malla selectiva de un oscilador para que su frecuencia sea estable. Diagrama en bloques, señales y espectros que justifican la oscilación.
31. Diodo varicap\_ característica  $C=f(V_R)$  Uso como modulador. Circuito, justificar los componentes.
32. ¿Cómo implementa un manejo digital para variar la polarización de un varicap?. ¿En dónde se emplea esta técnica?
33. Porqué cualquier diodo puede funcionar como varicap. Describa alternativas de polarización y su incidencia en la zona neutra.
34. Cómo desafecta la resistencia  $R_L$  de carga de un transistor como amplificador selectivo con un transformador de impedancias. Indique circuito y cálculo.
35. Indicar qué polarización es beneficiosa en un amplificador selectivo configurado como base común, a saber de 1mA o de 0,1mA. Realice los cálculos necesarios y acote sobre el circuito.
36. Dar la característica de la transconductancia efectiva e indicar la relación con la amplitud de entrada de un amplificador.
37. Amplificador selectivo: Dar el circuito y calcular polarización y circuito dinámico. Explicar cálculo de la ganancia con justificación, en modo emisor común. Indicar cómo se ajusta la frecuencia central y el ancho de banda del amplificador sintonizado.
38. Amplificador selectivo: Dar el circuito y calcular polarización y circuito dinámico. Explicar cálculo de la ganancia con justificación, en modo base común. Indicar cómo se ajusta la frecuencia central y el ancho de banda del amplificador sintonizado.
39. Definir y dar el rango de uso de la transconductancia lineal. Dar expresión que relaciona el cálculo con la polarización y la resistencia que cumple con el parámetro hie
40. Cómo considera la  $R_T$  que carga un tanque LC para que cumpla la curva de sintonía en un amplificador. Dar las fórmulas que cumplen esa relación con los componentes de salida de un amplificador selectivo.
41. Calcule L y C de un oscilador, dado el  $Q_c=30$  estimado a partir de  $Q_s$  para una frecuencia de 30Mhz. Indique además cuál es el ancho de banda aproximado si  $Q_s$  se parece a  $Q_c$ .
42. Interconecte Tanque LC para lograr filtro elimina-banda entre generador y carga. Explique funcionamiento y calcule el valor de L y C, si  $R_p$  es de 50k Ohm y la frecuencia central a eliminar es de 10 Mhz. ¿Cómo logra lo mismo con un circuito trampa LC?
43. Si los capacitores de un oscilador colpitts son de 190pF y 22pF, y la bobina es de 50uHy, indicar la frecuencia de oscilación, y qué valor de ganancia inicial debe dar el circuito para que inicie la oscilación. Justifique con el cálculo.
44. ¿Cómo desafecta la incidencia de la resistencia de entrada del oscilador para que no cargue al circuito de salida del LC? ¿Qué riesgo se corre de cargar el tanque LC del oscilador con esa resistencia o con una  $R_L$  baja? (Pregunta válida para cualquier tipo de oscilador)
45. ¿Qué característica debe cumplir la red de realimentación de un oscilador para que la distorsión sea baja?
46. ¿Por qué en un oscilador no se mantiene la transconductancia lineal luego del inicio de oscilación? ¿Qué ventajas trae para un oscilador la evolución de la Transconductancia efectiva a medida que aumenta la tensión de oscilación? ¿Este efecto es también una ventaja para el caso de un amplificador selectivo que no esté aplicado al oscilador?
47. Indicar y justificar qué peligro se corre en el funcionamiento de un oscilador para el caso de saturación por exceso de amplitud de señal.
48. ¿Cómo afecta la capacidad de salida del oscilador (tomar circuito tipo base común) en la performance del oscilador? ¿De qué tensión o corriente depende dicha capacidad? ¿Cuál es la consecuencia de esta variación?
49. ¿Qué ventajas y desventajas ofrecen la utilización de etapas tipo emisor común o base común en la amplificación de radiofrecuencia, por ejemplo en osciladores o amplificadores selectivos.
50. Indicar qué polarización es beneficiosa en un oscilador configurado como base común, a saber de 1mA o de 0,1mA. Realice los cálculos necesarios y acote sobre el circuito.
51. Dar la característica de la transconductancia efectiva y indicar la relación con la limitación de amplitud del oscilador. Indicar qué peligro genera la saturación de la señal de un oscilador.
52. Circuito del oscilador Colpitts. Funcionamiento. Expresiones de cálculo de frecuencia, de ganancia y relación de los capacitores.
53. ¿cuáles son las características que debe tener la malla selectiva de un oscilador para que su frecuencia sea estable? ¿Cómo cumple esta malla con el principio de oscilación por realimentación positiva? En los casos de que el amplificador invierta o no la fase de la señal.

**Guía de preguntas para SISTEMAS DE COMUNICACIONES**  
**Para alumnos que cursaron en 2017 y rinden a partir de diciembre 2017**

54. ¿Cómo desafecta la incidencia de la resistencia de entrada Rintot del oscilador para que no cargue al circuito de salida del LC? ¿Qué riesgo se corre de cargar el tanque LC del oscilador con esa resistencia o con una RL baja? (Pregunta válida para cualquier tipo de oscilador)
55. ¿Por qué en un oscilador no se mantiene la transconductancia lineal luego del inicio de oscilación? ¿Qué ventajas trae para un oscilador la evolución de la Transconductancia efectiva a medida que aumenta la tensión de oscilación?
56. Calcule la frecuencia de un oscilador Colpitts, dado  $L = 10\mu\text{H}$  y  $C_1 = 30\text{pF}$  y  $C_2 = 270\text{pF}$ . Calcular además su  $Q_c$ ,  $R_p$  y  $R_s$  para una estabilidad de frecuencia de  $\pm 20\text{kHz}$ . Grafique la sintonía.
57. ¿Dónde conecta la RL y diga si afecta la selectividad y por qué?
58. Circuito del oscilador Hartley. Funcionamiento. Expresiones de cálculo de frecuencia, de ganancia y relación de las inductancias.
59. ¿Qué relación deben tener las inductancias del oscilador para que el oscilador funcione más estable y sin distorsión?
60. ¿Qué etapa del diagrama en bloques de un oscilador garantiza que la señal obtenida tenga la menor distorsión posible?
61. Comparar las características estáticas y dinámicas de los circuitos de un oscilador LC y de un Hartley.
62. Comparar las características estáticas y dinámicas de los circuitos de un oscilador LC y de un Colpitts.
63. ¿Qué es un cristal? Explique el material y el comportamiento piezoeléctrico? ¿Cuál es su circuito equivalente? Dibuje cómo se lo conecta en un oscilador.
64. ¿Por qué un cristal mejora la estabilidad de frecuencia de un oscilador? Justificar a través de su circuito equivalente. ¿Cómo se lo conecta con preferencia, como tanque o como trampa de frecuencia? Acompañar circuito con su conexión.
65. A qué se le entiende como pulso único y cuál es pulso repetitivo. Grafique. Indique espectros en frecuencia. Dado un pulso único de  $0,1\mu\text{S}$ ; graficar el espectro, clasificarlo e indicar ancho de banda útil del medio para transmitirlo, distorsión de llegada del pulso y cómo se recompone el pulso en el receptor.
66. Dado un pulso  $10\text{nS}$  con repetición de  $1\mu\text{S}$ ; graficar el espectro, clasificarlo e indicar ancho de banda útil del medio para transmitirlo, distorsión de llegada del pulso y cantidad de armónicos.
67. Indicar cómo se indica por Woodward una señal de muestreo. Dar expresión y graficar.
68. Indicar qué es un multiplicador analógico. Dar las tres funciones principales que se logran al emplear un multiplicador analógico.
69. Explicar cómo funciona un multiplicador analógico como modulador. Señales y Espectros. Justifique con desarrollo trigonométrico.
70. Explicar cómo funciona un multiplicador analógico como demodulador. Señales y Espectros. Justifique con desarrollo trigonométrico.
71. Explicar cómo funciona un multiplicador analógico como conversor de frecuencias. Señales y Espectros. Justifique con desarrollo trigonométrico.
72. ¿Qué definición de modulación se tiene al analizar los espectros de entrada y salida en una multiplicación analógica?
73. Definir y comparar AM, DBL(DSB), BLU(SSB), FM y PM.
74. Graficar señales temporales y espectros de AM, DBL(DSB), BLU(SSB), FM y PM.
75. Dar los moduladores y demoduladores de AM, DBL(DSB), BLU(SSB), FM y PM.
76. Indicar qué es y cómo es el diagrama en bloques de el Múltiplex stereo para FM. Función del piloto de una señal de FM stereo. Comparar el espectro de las señales mono y stereo.
77. Qué función cumple y cómo se implementan las etapas de Pre-énfasis y De-énfasis en FM. Justifique su uso relacionando con el análisis de la relación señal-ruído.
78. Qué tipo de señales puedo demodular con un detector de envuelta. Grafique las señales e indique el circuito. Qué tipo de demodulador necesito para una señal en DBL. Esquematice el circuito y dibuje formas de onda y espectros.
79. Indicar cómo funciona el modulador por puente de diodos o en anillo. Qué tipo de señal de AM se logra. Cómo se lo puede utilizar como demodulador.
80. Diagrama en bloques de un receptor de AM. Indicar lazo y funcionamiento del AGC, AFT. Indicar función de la FI. Dar las características del filtro de RF de entrada. Función del conversor. Función del oscilador local. Indicar el proceso de heterodinaje. Diagrama. Clasificar en heterodinaje superior e inferior.
81. Dar el circuito y explicar la ganancia con justificación de un amplificador selectivo. Indicar cómo se ajusta la frecuencia central y el ancho de banda del amplificador sintonizado.
82. Diagrama del transmisor genérico para señales moduladas en AM. Explicar cada bloque desarrollar espectros.

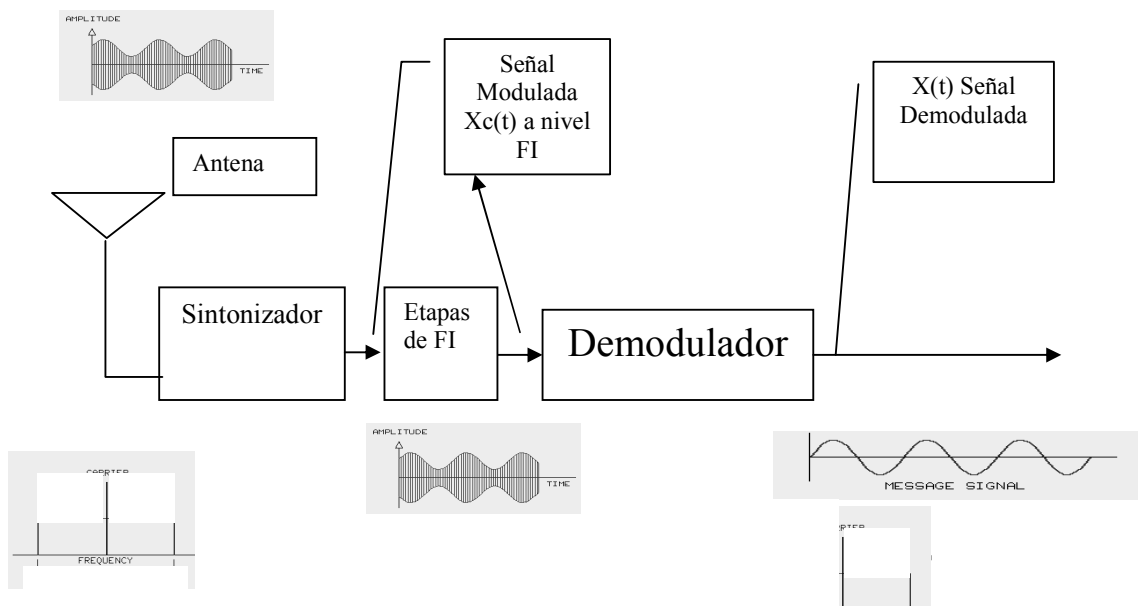
MODELO DE EVALUACIÓN CON RESPUESTAS CORRECTAS:

1. En el receptor, ¿cuál es el proceso de separar la señal de mensaje de la señal portadora?.
2. Si una señal portadora de 2000 kHz ( $f_c$ ) es modulada en amplitud por una señal de mensaje de 3 kHz ( $f_m$ ), ¿qué frecuencias están presentes en el espectro de frecuencias de la señal de AM?.
  - i. Graficar espectros y justificar.
3. Qué se entiende por polarización de una onda electromagnética. Clasificar las distintas polarizaciones y dar ejemplos con tipos de antenas que manejan esos tipos mencionados.

Resolución de los puntos:

1. En el receptor, ¿cuál es el proceso de separar la señal de mensaje de la señal portadora?.

El proceso que permite separar el mensaje de la portadora es el denominado demodulación. Para realizar esta función, el receptor debe entregar la señal modulada a nivel de frecuencia intermedia luego de haber sintonizado y amplificado selectivamente la señal entregando la llamada "Frecuencia Intermedia". Dicho proceso de demodulación debe ser implementado en forma coherente con el tipo de modulación de la señal ingresante sea AM, DBL, BLU, FM, PM, etc:



2. Si una señal portadora de 2000 kHz ( $f_c$ ) es modulada en amplitud por una señal de mensaje de 3 kHz ( $f_m$ ), ¿qué frecuencias están presentes en el espectro de frecuencias de la señal de AM?.
  - Graficar espectros y justificar.

La modulación de AM se puede explicar en dominio del tiempo o en Dominio de la Frecuencia.

Temporalmente se explica la misma a través de la expresión:

$$X_c(t) = A_c \cdot \cos w_c t + A_m \cdot A_c \cdot x(t) \cdot \cos w_c t$$

Si  $x(t)$  es cosenoidal pura resulta:  $x(t) = A_m \cdot \cos w_m t$

Reemplazando resulta aplicando trigonometría:

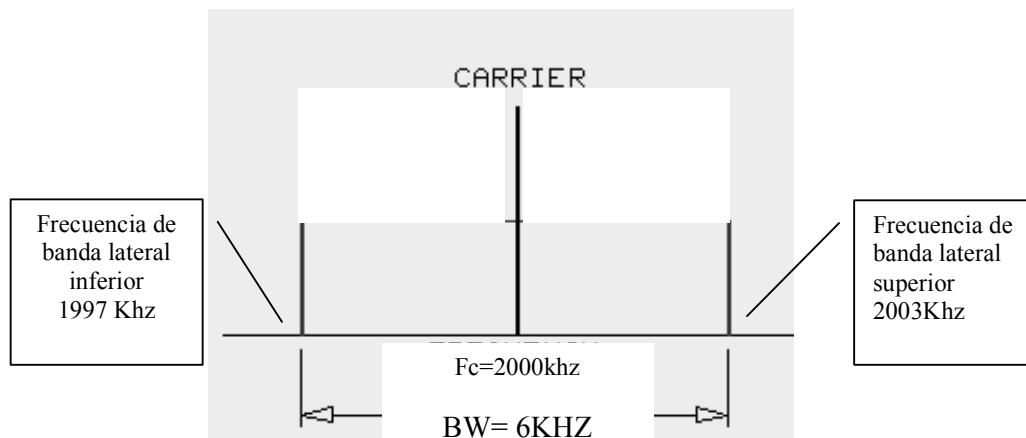
Es la portadora o "Carrier"

Es la doble banda lateral "DBL"

$$DBL: A_m \cdot A_c \cdot \cos w_m t \cdot \cos w_c t = \frac{1}{2} A_m \cdot A_c \cdot \cos (w_m + w_c)t + \frac{1}{2} A_m \cdot A_c \cdot \cos (w_c - w_m)t$$

Banda lateral inferior

Banda lateral superior

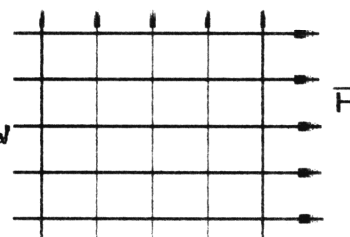


3. Qué se entiende por polarización de una onda electromagnética. Clasificar las distintas polarizaciones y dar ejemplos con tipos de antenas que manejan esos tipos mencionados.

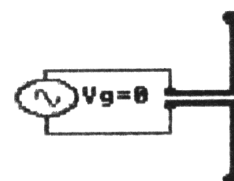
Se entiende por polarización de la onda electromagnética a la orientación de la componente de Campo Eléctrico de La Onda Electromagnética:

Una onda electromagnética puede estar polarizada horizontal, vertical, circular o elípticamente. La polarización indica la orientación de las líneas de CAMPO ELÉCTRICO, ya sean sólo verticales, sólo horizontales, en igual proporción en componentes verticales y horizontales (circular), o en distinta proporción en componentes verticales y horizontales (elíptica).

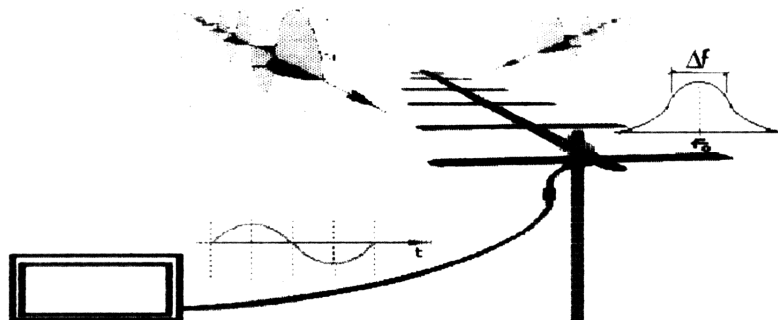
La posición del dipolo o antena tiene la misma disposición que la polarización. Por ejemplo las antenas de TV se ubican horizontalmente correspondiendo a onda polarizada horizontal, y las antenas de FM se ubican en forma vertical de acuerdo a su polarización también vertical. El ejemplo muestra este último tipo.



Se observa que la antena debe ser orientada verticalmente para que genere con la misma orientación al Campo Eléctrico.



En el caso de polarización Horizontal, la antena puede orientarse como sigue:



Si ocurriera una componente de campo en ambos ejes, la polarización puede ser circular u elíptica y da lugar a antenas que capten o emitan en ambas direcciones como la antena de los celulares análogos que se logra con antenas Helicoidales.