

## HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE SEÑALES TAREA 2

---

### Información general

#### Resultados de aprendizaje

En esta tarea se evalúan los siguientes resultados de aprendizaje:

- Identificar las herramientas para el análisis de señales y sistemas lineales invariantes en el tiempo continuo como discreto.
- Argumentar sobre los supuestos básicos para aplicar las herramientas de análisis de señales y sistemas.
- Aplicar las transformadas de Fourier y Laplace para el análisis de señales y sistemas lineales invariantes en el tiempo continuo como discreto.
- Presentar textos escritos acordes a estándar determinado por la carrera para el nivel de formación.

#### Evaluación y fechas

La evaluación del trabajo se realizará a través de una pauta de evaluación y corresponde al 50 % de la nota final de la parte práctica. La fechas de este trabajo se detallan a continuación:

- Presentación del trabajo: Jueves 26 de Junio del 2025
- Entrega trabajo 2: Jueves 17 de Julio del 2025

#### Instrucciones

- El trabajo es individual.
- Se debe subir el informe en el campus virtual en .pdf. NO SE REVISARAN INFORMES CON OTRA EXTENSIÓN.
- Se deben incluir como archivos anexos las rutinas o códigos utilizados.
- No se aceptan informes atrasados. Los estudiantes que no alcancen a subir el archivo al campus virtual serán calificados con nota mínima (1.0)
- Sólo si TODOS los indicadores del criterio de Formato del escrito son SUPERIOR a 50 % se corrige los indicadores de CONTENIDO del informe. Por tal motivo se solicita poner énfasis en lo solicitado en Formato y estructura del informe.

## Estructura del Informe

### Aspectos generales del documento

El documento que se debe presentar, debe respetar las siguientes condiciones:

- El informe debe incluir portada, índice, resumen, desarrollo del trabajo, bibliografía, conclusiones y anexos.
- El formato del texto debe ser con letra Arial 10 o Times new roman en 11 con alineación justificada.
- El informe debe estar escrito en tercera persona.
- Los márgenes son a criterio del estudiante, sin embargo se deben mantener en todo el informe.
- Deberá presentar y describir claramente cada etapa de desarrollo, analizar los resultados obtenidos en gráficas solicitadas (ver pauta de evaluación) y presentar conclusiones acerca de la tarea.
- Presentar el código fuente utilizado en cada punto e incluir los comentarios para facilitar el seguimiento de la rutina.
- Cada figura, ecuación o tabla presentada en el informe debe ir con su respectivo comentario, leyenda y número.

### Ecuaciones

Las ecuaciones que se incluyan dentro del documento debe respetar las siguientes condiciones:

- Las ecuaciones se deben presentar centradas y numeradas como (1) (2)..etc o haciendo referencia a la sección como (1.1), (1.2),(2.1)..etc.
- El número de la ecuación debe estar ajustado al margen derecho.
- Cada variable que se presenta en las ecuaciones debe estar definida ya sea como parte del texto o detallando cada una después de la ecuación.
- Considere un espacio antes y después de presentar una ecuación.

Ejemplo:

$$y = 5x^2 + 5 \quad (1)$$

### Figuras

Las figuras que se incluyan dentro del documento debe respetar las siguientes condiciones:

- Las figuras deben ser numeradas en la parte inferior como Figura 1, Figura 2, etc., o referenciado la sección como Figura 2.1, Figura 2.2 etc.
- Cada figura debe ser comentada.
- Al comentar una figura, si el texto es de una línea, debe ir centrado, en caso de mas líneas el texto debe ser justificado.
- En caso de graficar 2 o mas curvas se debe agregar una leyenda para identificar cada una.

- Los ejes deben ser correctamente etiquetados.

La figura 1 presenta un ejemplo.

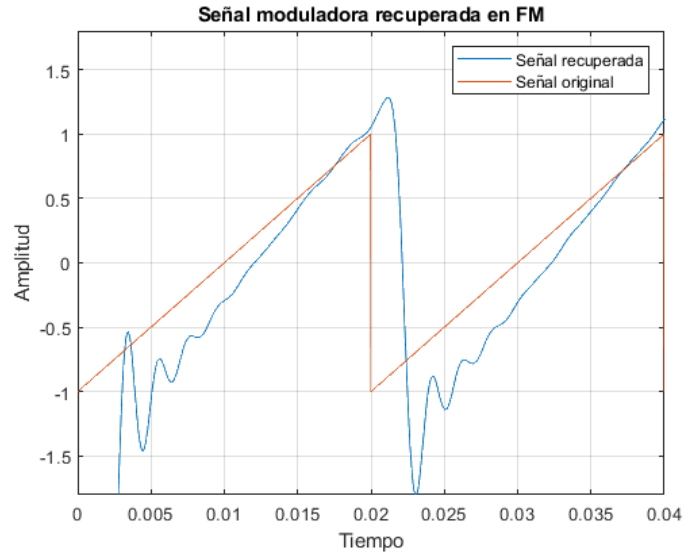


Figura 1: Comparación entre la señal moduladora original con la señal recuperada de la modulación - demodulación en FM

## Tablas

Las tablas que se incluyan dentro del documento debe respetar las siguientes condiciones:

- Las tablas deben ser numeradas en la parte superior como Tabla 1, Tabla 2, etc., o referenciado la sección como Tabla 2.1, Tabla 2.2 etc.
- Cada tabla debe ser comentada.
- Al comentar una tabla, si el texto es de una línea, debe ir centrado, en caso de mas líneas el texto debe ser justificado.

La tabla 1 muestra en ejemplo de lo anterior

Tabla 1: EER (%) y área bajo la curva DET de los clasificadores individuales: VBS, *Viterbi based score*; y, SVM, *support vector machine*

Clasificador	EER (%)	Area bajo la curva DET
VBS	0,78	3,2
SVM	2,46	25,1

## Códigos

Los códigos o *scripts* que se incluyan dentro del documento se deben presentar de la siguiente forma (similar a una figura):

- El código debe ir en un formato diferente al del texto para facilitar su lectura.
- Los comentarios del código debe ser de otro color.
- Se debe presentar en un recuadro numerado y con un comentario como Figura 1, Figura 2, etc.
- Al comentar un código, si el texto es de una línea, debe ir centrado, en caso de mas líneas el texto debe ser justificado

La figura 2 presenta un ejemplo.

```
%% Estimacion Espectro con FFT %%%  
%% Espectro AM-PS  
Y = fft(AMPS,N_fft);  
Pyy = Y.* conj(Y)/(N_fft); % densidad espectral de potencia  
f = linspace(-fs/2,fs/2,N_fft); % vector de frecuencia  
H_db=10*log10(Pyy); %% Magnitud del espectro en decibeles
```

Figura 2: Código para estimar la FFT de AM-PS

## Bibliografía

Para referenciar publicaciones, páginas web, apuntes, libros, etc, se utiliza el formato IEEE.

- Formato para referenciar a revistas:  
[1] Apellido, Iniciales del autor, “Título”, revista, Vol., No., fecha (año, mes), páginas.
- Formato para referenciar a libros:  
[2] Apellido, Iniciales del autor, “Título”, Editorial, lugar, fecha (año, mes).
- Formato para referencia a publicación en WEB:  
[3] Apellido, Iniciales del autor (año, mes y día). Título (edición) [Tipo de medio, generalmente Online]. Available: Url

## Actividades

A continuación se detallan las actividades que se deben presentar en el informe. Explique claramente cada paso que realiza y siga las indicaciones.

1. Utilizando como base la función  $F_2(s)$  de la prueba 2-pregunta 2c, modifique o agregue un polo y/o un cero y una ganancia para obtener una función de transferencia  $H(s)$  que cumpla con los siguientes requisitos:
  - a) Valor en estado estacionario ante una entrada escalón igual a 3,5 ( $\pm 1$ ).
  - b) Sobre impulso mayor a 20 % y menor a 30 % ante una entrada escalón.
  - c) Tiempo de asentamiento menor a 80 segundos.
  - d) Tiempo de subida menor a 15 segundos.
2. Para la función de transferencia  $H(s)$  definida en el punto (1), realice lo siguiente:
  - a) Estime analíticamente y grafique la respuesta del sistema ante una entrada impulso  $\delta(t)$  y escalón  $\mu(t)$ . (Para la gráfica de la respuesta de salida, en esta pregunta **no se debe usar la función *impulse*, *step* y *lsim*** )
  - b) Estime analíticamente y grafique la respuesta del sistema ante la señal  $f(t)$  utilizada en la prueba 1-pregunta 3(2). (Para la gráfica de la respuesta de salida, en esta pregunta **no se debe usar la función *lsim*** )
  - c) Estime analíticamente y grafique el diagrama de Bode con sus asíntotas para magnitud y fase. Detalle cada paso realizado en el informe.
  - d) Al polinomio característico del denominador de la función de transferencia  $H(s)$ , sumar una variable  $k$  e identificar los rangos de  $k$  donde el sistema es estable.
  - e) Compare el resultado de los puntos a) y b) con una simulación en Matlab utilizando el comando *impulse*, *step* y *lsim*. Presente ambas gráficas (la simulada en Matlab y la obtenida manualmente) en una misma ventana.

## Bibliografía sugerida

- M. Salgado (2005) “Análisis de sistemas lineales” Pearson Educación
- Oppenheim, A. Willsky (1998) “Señales y sistema”, Prentice-Hall Hispanoamericana México.
- B. P. Lathi (2009), “Modern Digital and Analog Communication Systems (Oxford Series in Electrical and Computer Engineering”. Oxford Series in Electrical and Computer Engineering.