Guia 1 - Ejercicio de laboratorio 13

Table of Contents

Inciso 1

Genere una señal

$$g(t) = \sin(2\pi f_1 t) + 4\sin(2\pi f_2 t)$$

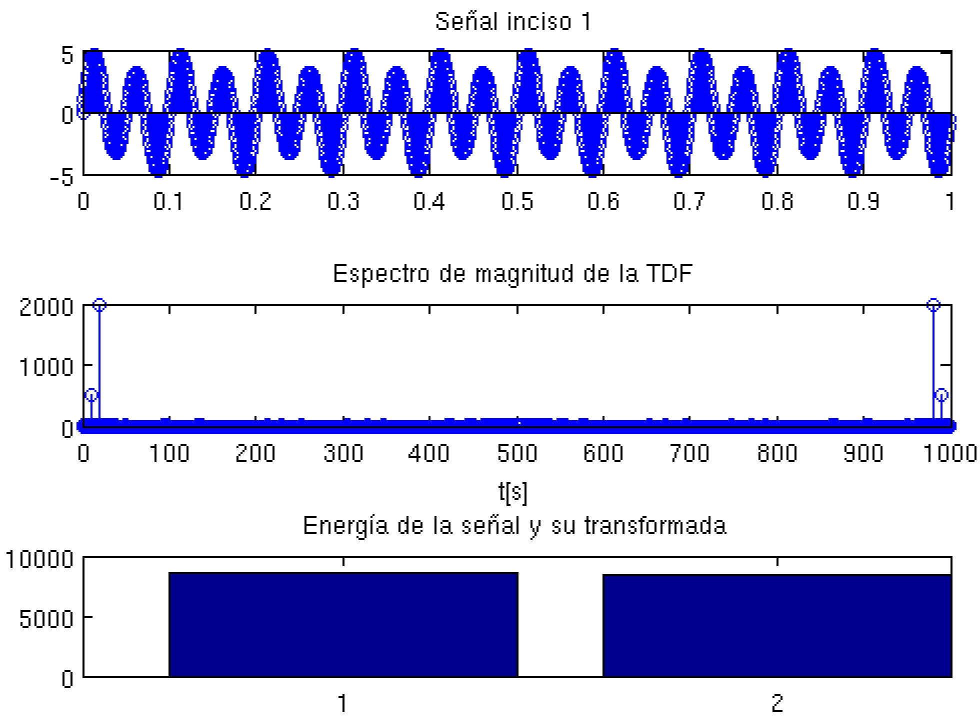
con $f_1 = 10\,Hz$ y $f_2 = 20\,Hz$ y obtenga su versión discreta con período de muestreo $T_m = 0.001\,seg$ en el intervalo de tiempo $t = [0, ..., 1)$.

```
clear all;
close all;

% Configuración de los parámetros

f1 = 10; f2 = 20;
tm = 0.001; fm = 1/tm;
t = [0:tm:1-tm];

% Generación de la señal en su versión discreta

s = sin(2*pi*f1*t)+4*sin(2*pi*f2*t);

S = fft(s);

N = length(s);
f = [0:fm/N:fm-fm/N];

subplot(3,1,1),stem(t,s); title('Señal inciso 1');
subplot(3,1,2);stem(f,abs(S)); title('Espectro de magnitud de la TDF');
xlabel('muestras');

% Verifico relación de Parseval, las energíasas tienen que ser iguales.
es = sum(s.^2);
eS = sum(abs(S).^2)/N;

fprintf('Energia de la señal: %f\n', es); xlabel('t[s]');
fprintf('Energia de la transformada: %f\n', eS);
```

```
subplot(3,1,3);bar([es eS]); title('Energía de la señal y su transformada');
```

Energia de la señal: 8500.000000

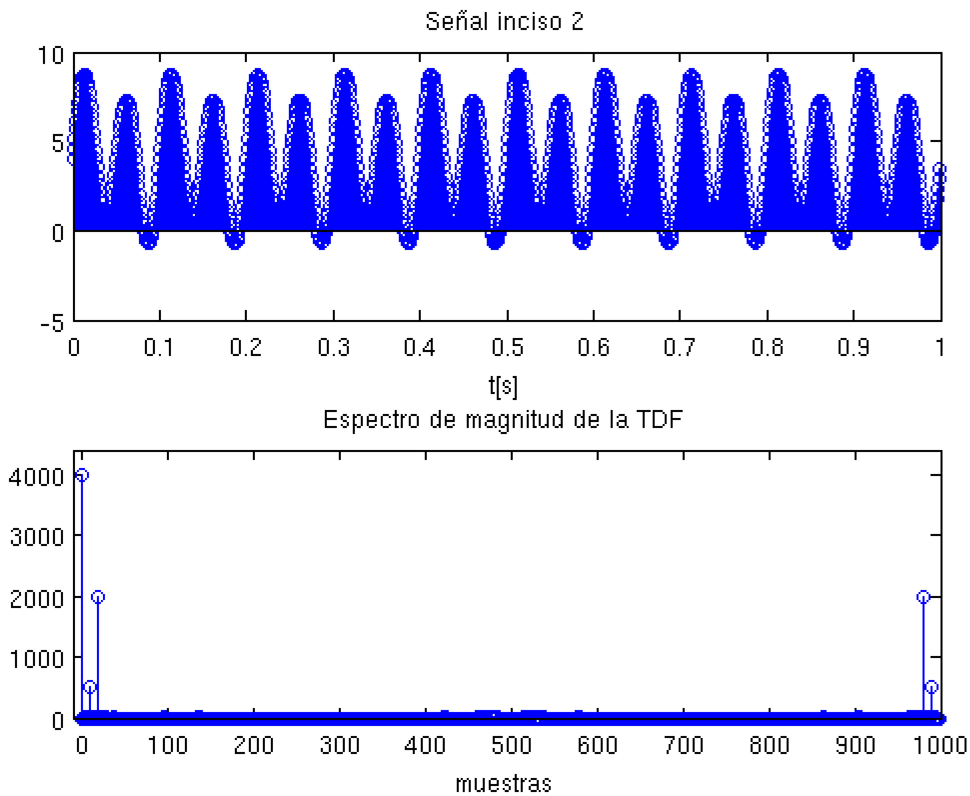
Energia de la transformada: 8500.000000



Inciso 2

Modifico s[n] de forma tal que $g(t) = \sin(2\pi f_1 t) + 4\sin(2\pi f_2 t) + 4$ Se puede ver que en el espectro de magnitud de esta nueva señal existe una componente en la frecuencia cero, que corresponde a la constante que se agregó.

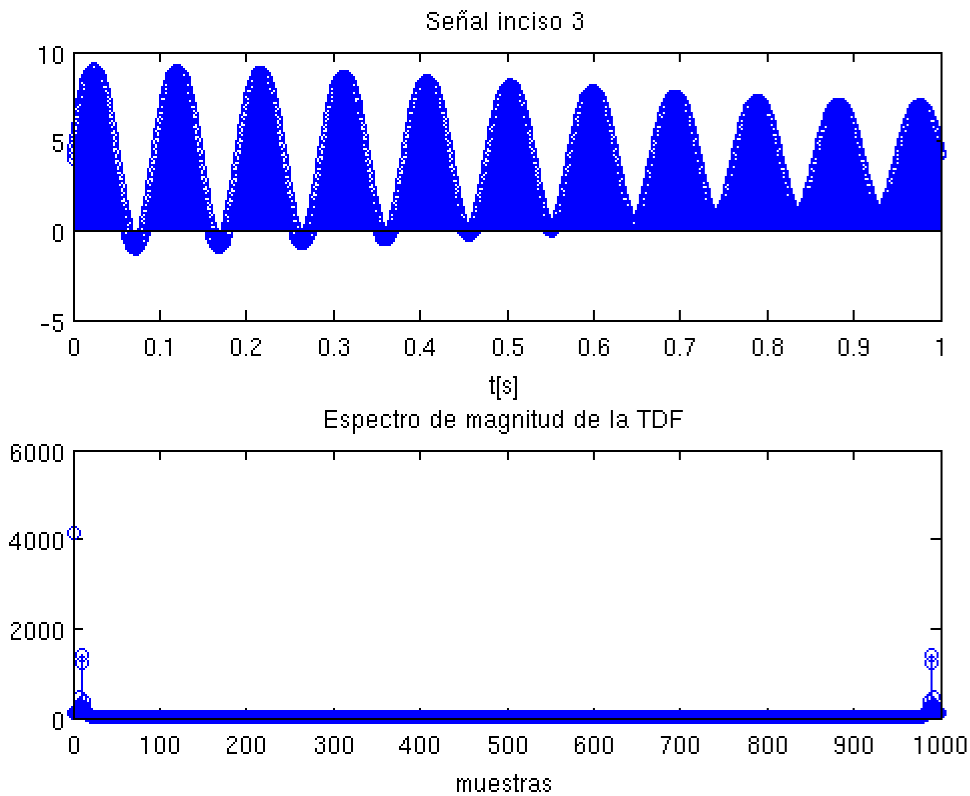
```
s1 = sin(2*pi*f1*t)+4*sin(2*pi*f2*t)+4;
S1 = fft(s1);
figure;
subplot(2,1,1),stem(t,s1); title('Señal inciso 2'); xlabel('t[s]');
subplot(2,1,2);stem(f,abs(S1)); title('Espectro de magnitud de la TDF');
xlabel('muestras');
axis([-10, length(s1), 0, max(S1)*1.1]); % Acomodo los ejes
```



Inciso 3

Modifico las frecuencias de las señales seno de forma tal que $f_1 = 10\,Hz$ y $f2 = 10.5\,Hz$. Nuestra resolucion frecuencial es 1 Hz, por lo que no vemos correctamente la senoidal de 10,5 Hz.

```
figure;
f2 = 10.5;
s1 = sin(2*pi*f1*t)+4*sin(2*pi*f2*t)+4;
S1 = fft(s1);
subplot(2,1,1),stem(t,s1); title('Señal inciso 3'); xlabel('t[s]');
subplot(2,1,2);stem(f,abs(S1)); title('Espectro de magnitud de la TDF');
xlabel('muestras');
```

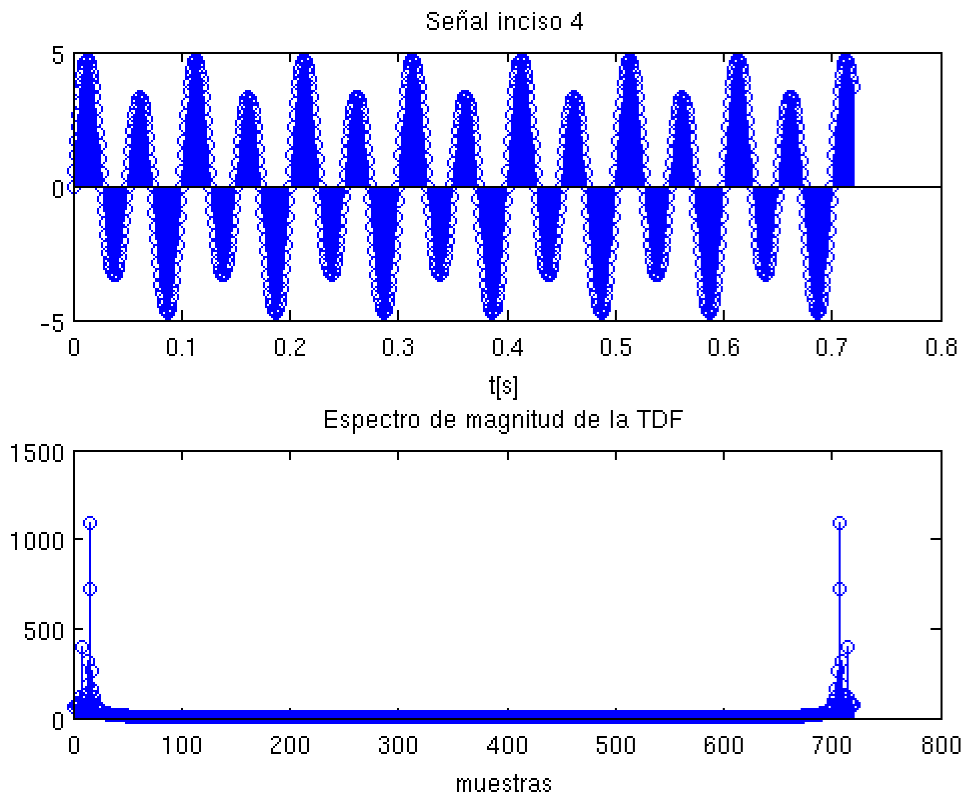


Inciso 4

Modico el intervalo de tiempo de análisis de la siguiente manera $t = [0, \ldots, 0.72)\ seg$. De esta forma, la resolución frecuencial se ve modificada a $\Delta f = 1.3889\ Hz$. Dado que las frecuencias f_1 y f_2 no son múltiplos de Δf, no hay una única componente del espectro de magnitud que represente a cada una de las frecuencias de las senoidales.

```
figure;
t = [0:tm:0.72-tm];
f2 = 20; % Vuelvo f2 a su valor inicial
s1 = sin(2*pi*f1*t)+4*sin(2*pi*f2*t);

N = length(s1);
deltaf = 1/(tm*N);

fprintf('Resolución frecuencial de %.4f Hz\n',deltaf);

S1 = fft(s1);
subplot(2,1,1),stem(t,s1); title('Señal inciso 4'); xlabel('t[s]');
N = length(s1);
%f = [0:fm/N:fm-fm/N];
subplot(2,1,2);stem(abs(S1)); title('Espectro de magnitud de la TDF');
xlabel('muestras');
```

```
Resolución frecuencial de 1.3889 Hz
```



Published with MATLAB® R2013a