

# BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ELECTRÓNICA LICENCIATURA EN ELECTRÓNICA

---

### Tarea 1

---

*Profesor:*

Fernando López Marcos

*Alumnos:*

Hanan Ronaldo Quispe Condori

Erick Sandro Niño García

Carlos Alfredo Vega Aguilar

*Número de Matrícula:*

\*\*\*\*\*

201631150

201632131

14 de enero de 2020

## 1. Código

Graficar en MATLAB las siguientes señales:

$$y_1 = \text{sen}(0,25 * \pi * n)$$

$$y_2 = \text{sen}(0,25 * 3,14 * n)$$

```

1  %GRAFICA DE SENOIDAL PERIODICA Y NO PERIODICA
2  clc;
3  clear all;
4  close all;
5  n=0:1:100;
6  y1=sin(0.25*pi*n);
7  y2=sin(0.25*3.14*n);
8  subplot(2,1,1);
9  stem(n,y1);
10 subplot(2,1,2);
11 stem(n,y2);

```

## 2. Gráficas

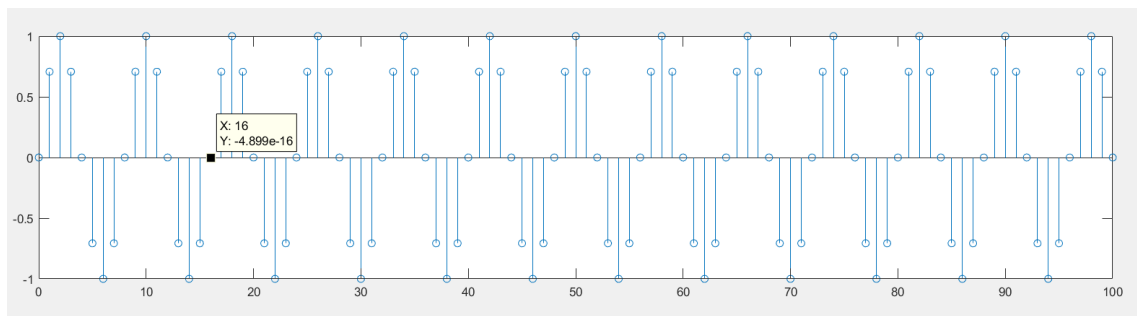


Figura 1: Valor de la muestra 16 para  $y_1$ .

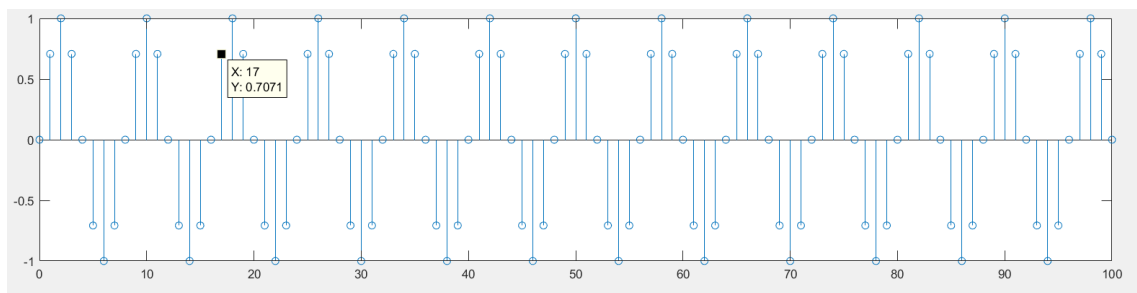


Figura 2: Valor de la muestra 17 para  $y_1$ .

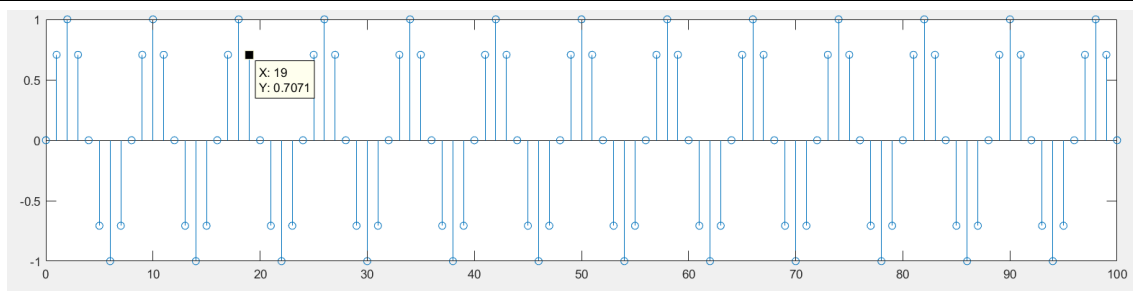


Figura 3: Valor de la muestra 19 para  $y_1$ .

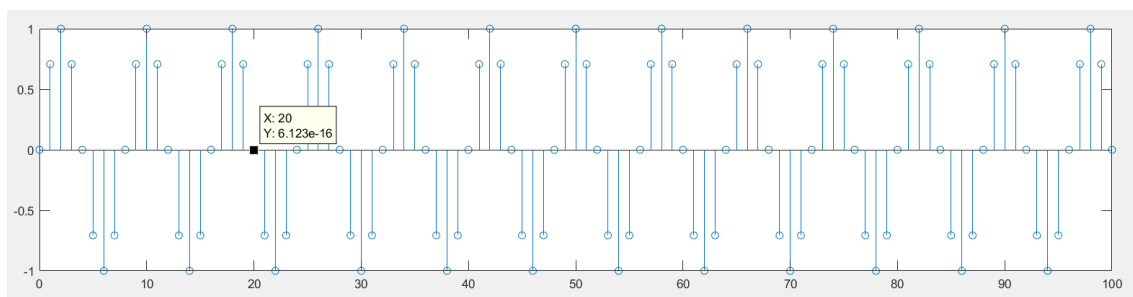


Figura 4: Valor de la muestra 20 para  $y_1$ .

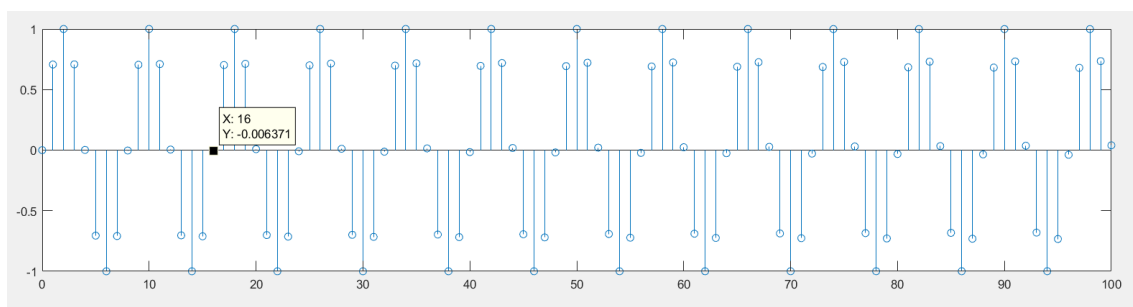


Figura 5: Valor de la muestra 16 para  $y_2$ .

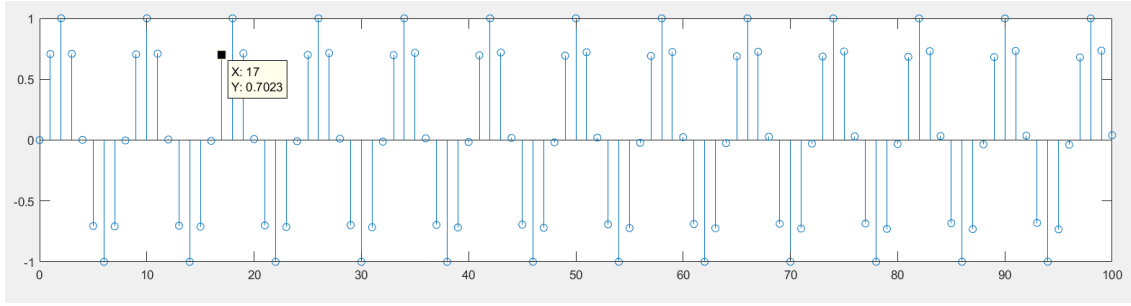


Figura 6: Valor de la muestra 17 para y2.

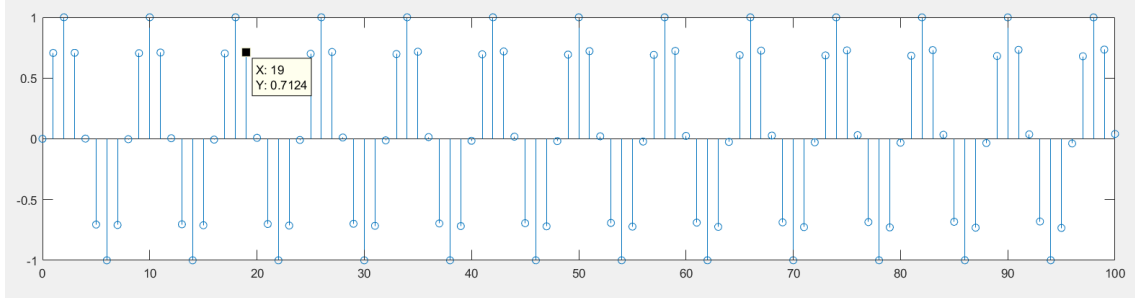


Figura 7: Valor de la muestra 19 para y2.

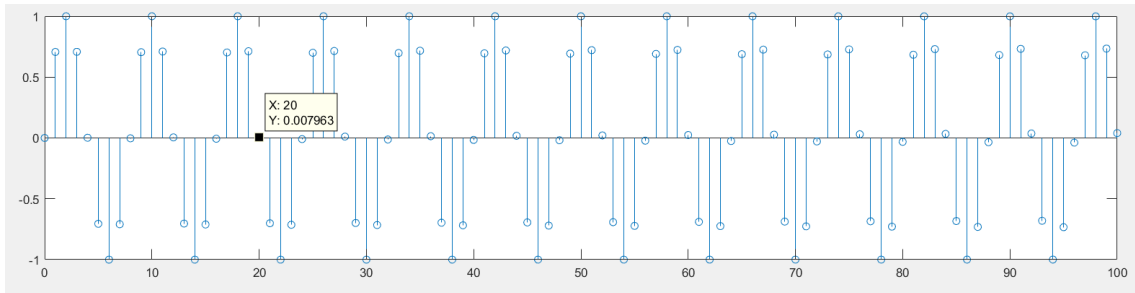


Figura 8: Valor de la muestra 20 para y2.

### 3. Resultados Observados

Tenemos que una señal periódica se define como:

$$x(n + N) = x(n)$$

Donde  $n$  es el número de muestras y es un entero. Entonces tenemos que una señal sinusoidal está definida como:

$$\sin(\omega n + \theta)$$

Donde  $\omega$  es la frecuencia en radianes por muestra y  $\theta$  es la fase. Si la señal es sinusoidal-periódica se tiene que cumplir la siguiente propiedad Proakis y Manolakis (1996):

$$\sin(\omega n + \theta) = \sin(\omega(n + N) + \theta)$$

que nos conduce a deducir que:

$$2\pi k = \omega N$$

donde  $k$  es un entero arbitrario. Si expresamos  $w = 2\pi f_0$  tenemos que:

$$f_0 = \frac{k}{N}$$

Esto significa que la frecuencia en ciclos por muestra  $f_0$  debe ser un número racional para que la sinusoidal sea periódica. A la menor  $N$  se le denomina frecuencia fundamental y representa cada cuántas muestras se repetirá la señal.

Para nuestro caso tenemos 2 señales sinusoidales con  $f_0$  de valores:

$$f_A = \frac{1}{8} \frac{x_1}{\pi}$$

$$f_B = \frac{1}{8} \frac{x_2}{\pi}$$

Donde  $x_1$  es el valor de  $\pi$  más preciso y  $x_2$  es el valor menos preciso. Para  $x_1$  tenemos que la señal se repite cada 8 muestras, como se esperaría ya que  $N = 8$ , y para  $x_2$  tenemos que la muestra se repite cada 150 muestras, si es que se repite.

Es observable que la diferencia entre los valores de las muestras en la figura 1 y 4 es muy pequeña, siendo poco estrictos se consideran cero por ser del orden de  $1 \times 10^{-16}$ . Además, para la figura 2 y 3 se observa un valor congruente lo cual, juntando ambos fenómenos resulta en una señal periódica.

Para el caso de la figura 5 y 8, si bien los valores también son pequeños, no lo son tanto comparado a sus homónimos mostrados en las figuras 1 y 4 respectivamente, por lo que ya son cifras que deben ser consideradas. Además, los valores de las figuras 6 y 7 aunque son cercanos, no son iguales, entonces no se puede considerar a esta función como periódica.

## 4. Conclusiones

Se consiguió observar la importancia de  $\pi$  en el argumento de la función seno para demostrar la periodicidad de esta en tiempo discreto ya que, con un valor más exacto del valor  $\pi$ , se obtiene una señal que, despreciando cifras significativas, puede considerarse como periódica.

Caso contrario sucede para la segunda función. Cuando solo se utiliza un valor poco aproximado a  $\pi$  ya que es notorio como esta variación, provoca cambios más significativos comparado con la primera función.

## Referencias

Proakis, J. G., y Manolakis, D. G. (1996). *Digital signal processing*. Prentice Hall New Jersey.