

## Variable Compleja: Taller No. 5

Autor: Gabriela Cortes, Juan Camilo Rodríguez, David Santiago Moreno

### 1.1. Descripción

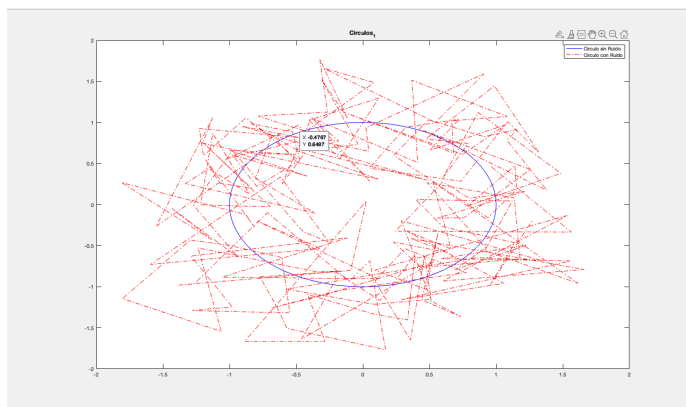
Mediante la Transformada de Fourier podemos obtener el espectro de frecuencias de una señal, definida de la siguiente manera:

$$\int_{-\infty}^{\infty} x(t)e^{-i\omega t} dt$$

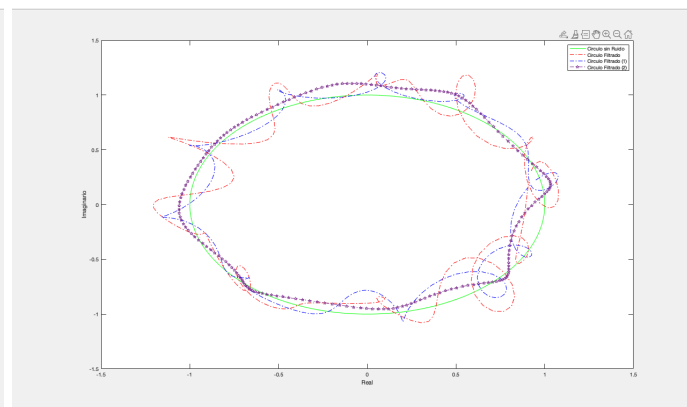
Al aplicar la Transformada de Fourier a una señal como resultado obtenemos, espectros bilaterales, de amplitud y de fase. El espectro de amplitud bilateral es el resultado de la amplitud original dividida a la mitad, la cual tiene una simetría par. En cambio en el espectro de fase se obtiene una simetría impar.

### 1.2. Graficas

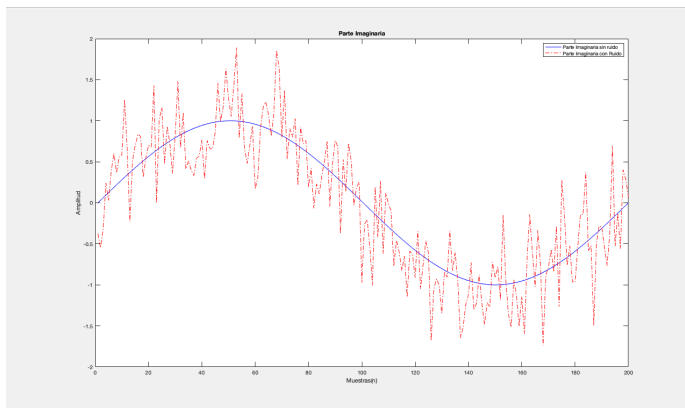
#### 1.2.1. Circulo



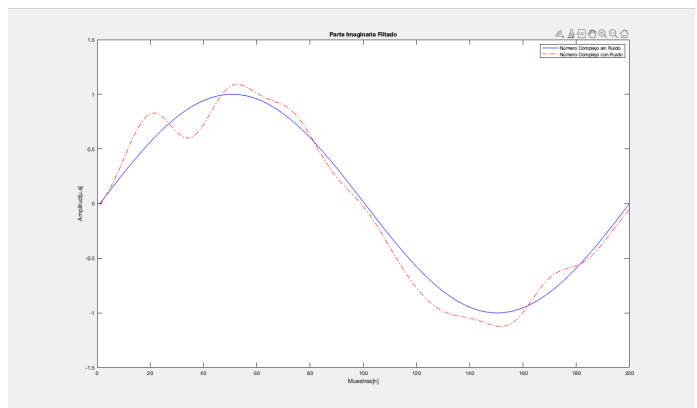
(a) Circulo con ruido



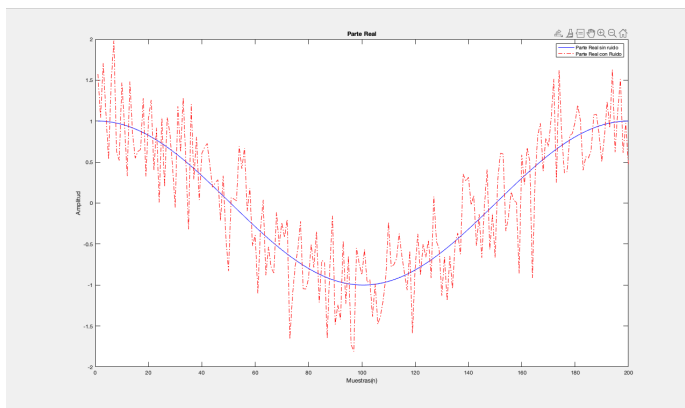
(b) Circulo original y Circulos filtrados



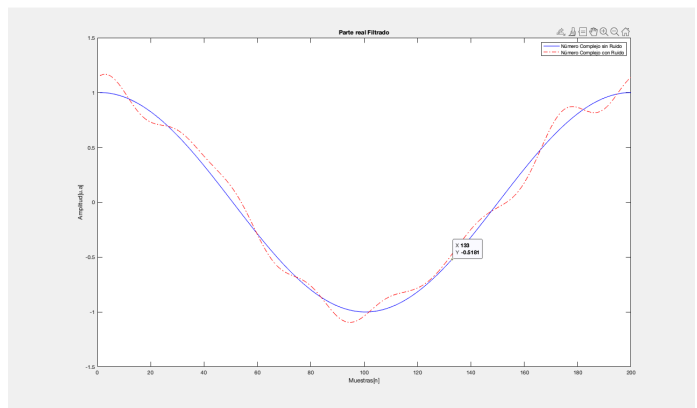
(a) Parte imaginaria con ruido



(b) Parte imaginaria con filtrada

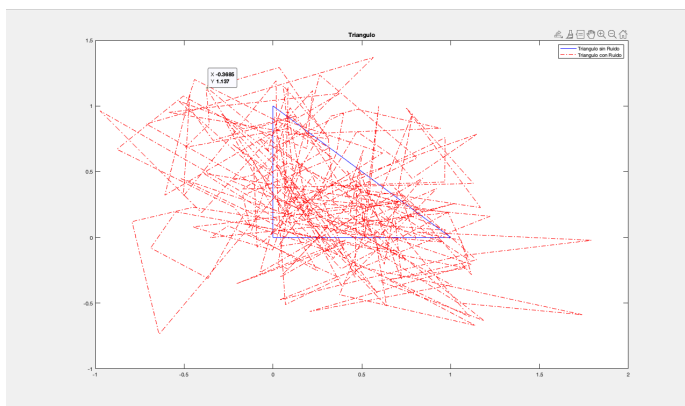


(a) Parte real con el ruido

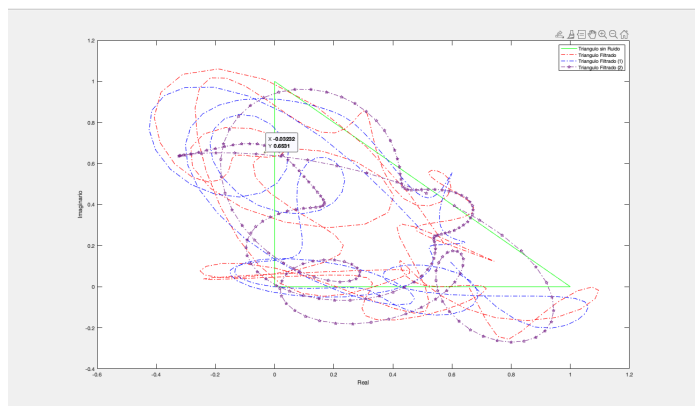


(b) Parte real filtrada

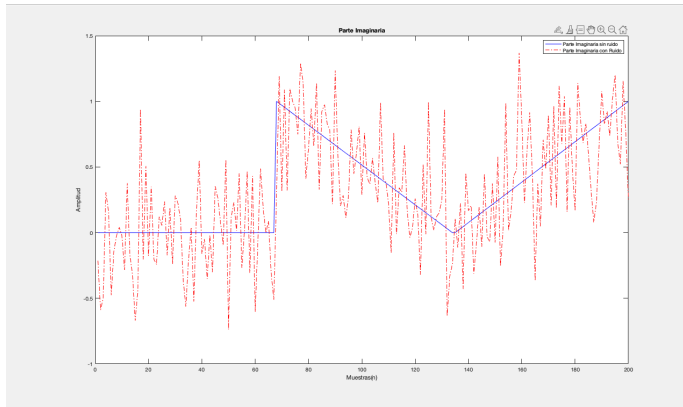
## 1.2.2. Triangulo



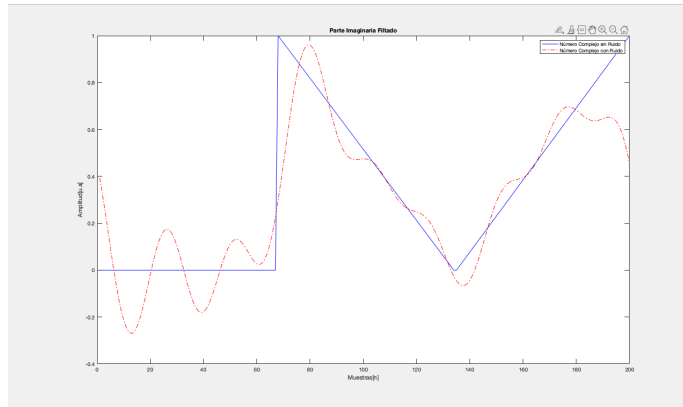
(a) Triangulo original con ruido



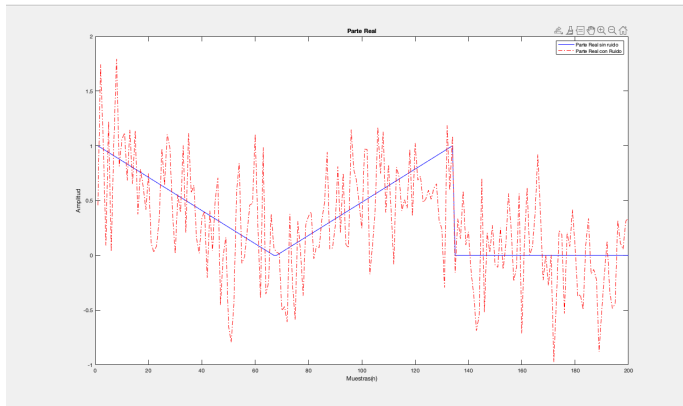
(b) Triangulo original y triangulo filtrados



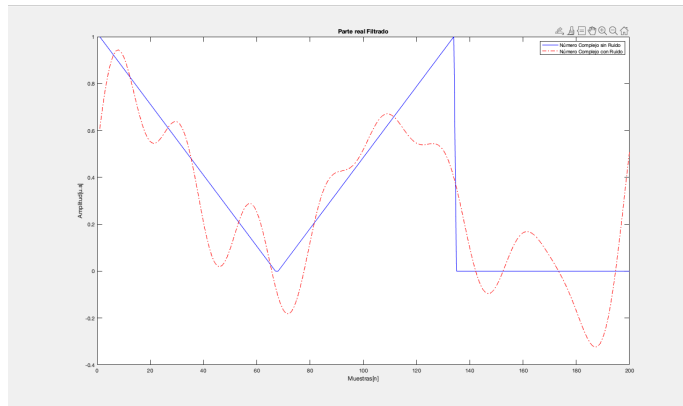
(c) Parte imaginaria con ruido



(d) Parte imaginaria filtrada

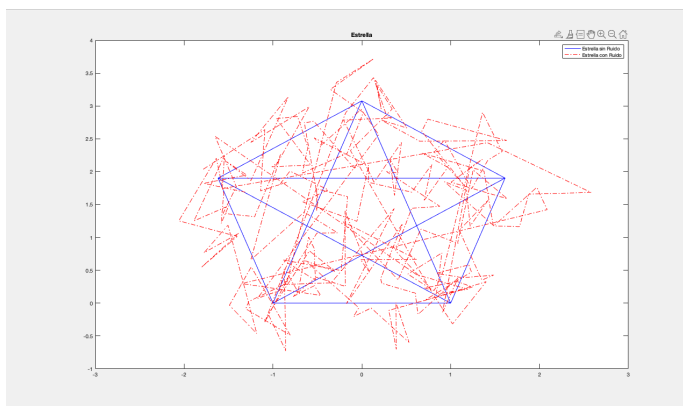


(e) Parte real con ruido

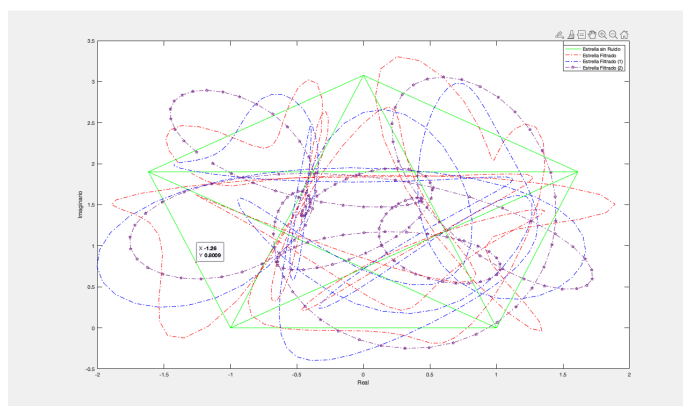


(f) Parte real filtrada

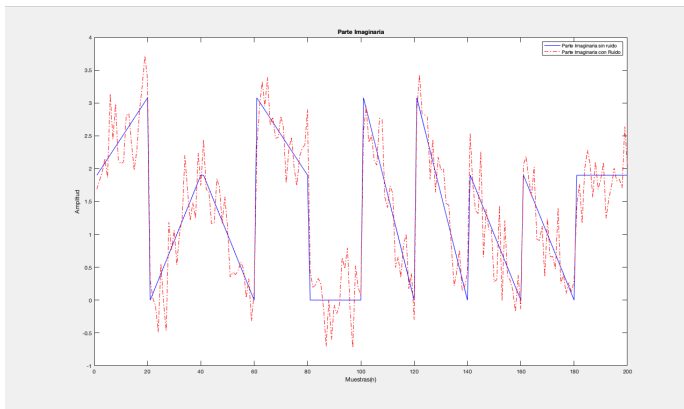
### 1.2.3. Estrella



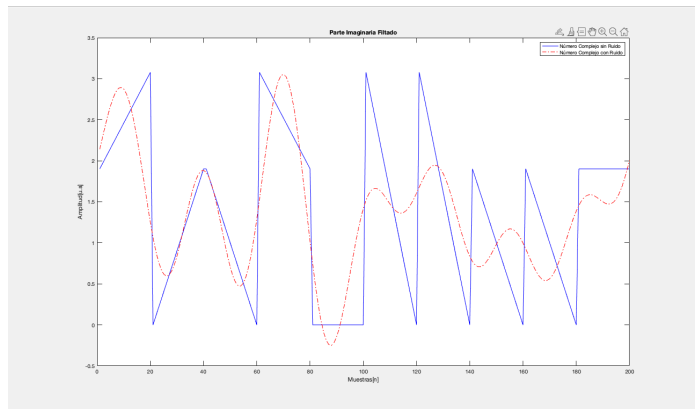
(g) Estrella original con ruido



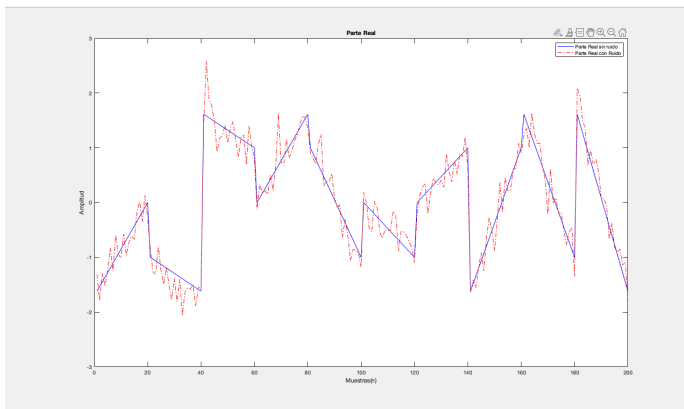
(h) Estrella original, con Estrellas filtradas



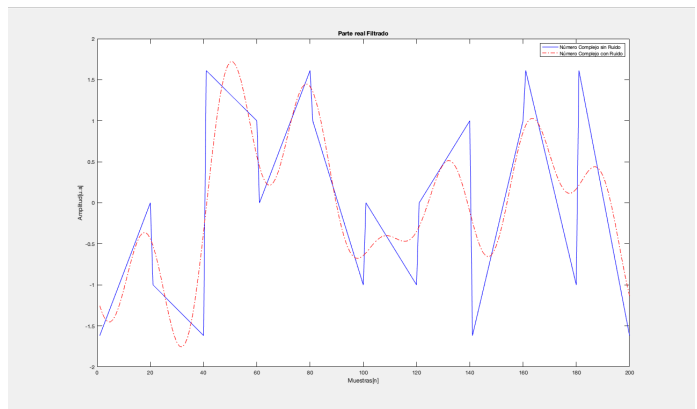
(i) Parte imaginaria con ruido



(j) Parte imaginaria filtrada



(k) Parte real con ruido



(l) Parte real filtrada

### 1.3. Analisis

En las figuras previamente mostradas se puede observar como el ruido afecta la parte imaginaria, y real de nuestro numero complejo  $z$ , y con esto la forma de el circulo es afectada y distorsionada por el ruido.

Para poder reducir el ruido que esta afectando nuestra figura original miramos la distribucion de la frecuencia urando la **Transformada de Fourier**, para obtener una aproximacion a estos usamos la funcion *fft* de MATLAB, la cual nos genera el espectro. Esta funcion como salida, nos da una serie de muchas señales, de diferentes frecuencias, de tal forma que al sumar todas esas señales se reconstruye la señal ruidosa, las cuales son una aproximacion a los coeficientes de fourier, y para hallar la reconstruccion usamos la funcion inversa de la transformada *ifft*.

Con el resultado que nos bota la funcion *fft*, podemos seleccionar cuales señales trabajaremos, las cuales seran las frecuencias mas bajas, es decir tenemos una serie de señales sinusoidales de diferente amplitud, frecuencia y angulo, de tal forma que al sumarlas tratan de dar la señal ruidosa, entonces escogemos los elementos de muy baja frecuencia y los de muy alta frecuencia se descartan. Y con esto nos quedamos con pocos elementos, entre menos terminos mejor va a ser la reconstruccion de la señal.

Por eso en cada aplicacion del filtro vemos, que al seleccionar menos elementos la aproximación a la figura original es mas similar.

### 1.3.1. ¿Qué pasa con las esquinas puntiagudas?

La detección de esquinas puntiagudas detecta las zonas de cambios bruscos de intensidad, a la hora de discretizar las señales. Vemos que cuando nos acercamos a una esquina, la función de intensidad produce un cambio muy brusco. Esto se debe a que tiene que: Los computadores a la hora de discretizar las ondas, nos vamos a acercar mucho a la figura, pero nunca va a ser perfecta. Cuando existe es cambio tan drástico de la figura, la función de intensidad produce un cambio grande en la onda.

## 1.4. Referencias

- Transformada de Fourier [fft] en MATLAB, <https://www.youtube.com/watch?v=SrFkYY`VmNE>
- Fast Fourier Transform, MathWorks, <https://www.mathworks.com/help/matlab/ref/fft.htmlbuuuty-4>
- TRANSFORMADA DE FOURIER, Parte 1: Interpretación Frecuencial para Ingeniería — El Traductor, <https://www.youtube.com/watch?v=fJtdgW7Buj4>
- TRANSFORMADA DE FOURIER - Parte 2: Antitransformada y Convolución — El Traductor, <https://www.youtube.com/watch?v=qMGDXF2qEfM>