***Proyecto Final Procesamiento Digital de Señales.***

1. ***Introducción al análisis de vibraciones.***

El análisis de vibraciones es una herramienta que permite la medición de los niveles y frecuencias de vibración de la maquinaria industrial, y este análisis permite determinar el estado de una maquina en particular, es decir, se pueden obtener resultados que lleven a tomar decisiones acerca de la maquinaria, decisiones como si se le hace un mantenimiento o si se sigue monitoreando con más regularidad o si simplemente está dañada y hay que cambiarla por otra.

Las tareas principales del análisis de vibraciones son identificar, predecir y prevenir fallas en las maquinas. La implementación de esta tecnología mejora la fiabilidad en las maquinas, y se logra una mejor eficiencia y una reducción del tiempo de inactividad, eliminando fallas mecánicas o eléctricas. Este procedimiento es muy utilizado en el mundo industrial porque mejora la planeación de las reparaciones de la máquina y logra mantener en funcionamiento durante el mayor tiempo posible la maquina sin fallas inesperadas.

Cuando una maquina industrial está en funcionamiento, genera una vibración. Esta vibración puede ser medida, con la ayuda de un dispositivo llamado acelerómetro (dispositivo mostrado en la ***figura 1***), este dispositivo genera una señal de voltaje, que es proporcional a la cantidad de vibración, así como a la frecuencia de vibración o el periodo de vibración.



***Figura 1.*** *Acelerómetro para captar vibraciones.*

Las señales que genera el acelerómetro está conectada a un colector de datos, que registra la señal como una forma de onda en el tiempo (amplitud contra tiempo) o como una Transformada Rápida de Fourier (amplitud vs frecuencia), algunos registran ambos datos.

Estos datos son interpretados por un analista experto o simplemente por un algoritmo “inteligente” que analice las gráficas y sugiera decisiones con base a esos datos obtenidos por el acelerómetro.

* 1. ***Aplicación de la Transformada Rápida de Fourier a señales de audio industriales.***

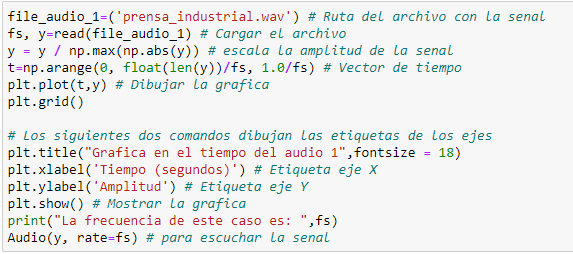
En el curso se ha tratado la transformada de Fourier la cual permite un análisis de las señales en frecuencia, esta transformada permite analizar las diferentes componentes frecuenciales que tiene una señal.

Para este caso se estudiará que datos puede aportar la Transformada de Fourier para audios de máquinas industriales.

***Pregunta 1.***

***Luego de leer el numeral 1 y el numera 1.1 ¿Qué palabras claves puede resaltar? Escríbalo en el Jupyter Notebook.***

Importe los audios para que puedan ser analizados en el Jupyter Notebook, en la ***figura 2*** se muestra un código que le puede ser útil.

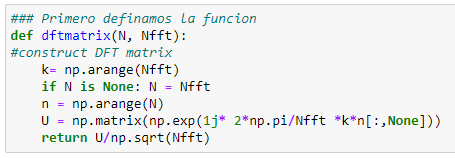


***Figura 2.*** *Posible implementación para cargar los audios.*

***Pregunta 2.***

***De la gráfica obtenida de cada audio en el dominio del tiempo. ¿Se puede decir que son señales periódicas? Y si son periódicas explique con respecto a la gráfica como se puede intuir que son periódicas.***

Para cada señal de audio, calcule la transformada rápida de Fourier para esto puede implementar la función definida en la ***figura 3***.



***Figura 3.*** *Función sugerida para calcular la FFT.*

Note que la función recibe un N que representa el tamaño de la señal y un valor de NFFT, itere con valores diferentes de NFFT (al menos dos uno mayor al otro).

***Pregunta 3.***

***Cuando aplico la NFFT con un número menor. ¿Qué noto de diferente entre las gráficas generadas?***