



UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

FÍSICA COMPUTACIONAL

---

# Principales componentes de las mareas

---

Cañez Miranda Paul Donaldo  
*Profesor:* Carlos Lizárraga Celaya

04 de Abril del 2017

## Resumen

Esta actividad consiste en analizar mareas identificando (de las gráficas) los tipos de mareas que se presentaron en un cierto periodo de tiempo. Los datos fueron los mismos de la actividad seis, tomados del Cicese y Noaa, de México y Estados Unidos respectivamente. Para este análisis utilizamos una transformada discreta de Fourier, que es una transformación muy utilizada en medios continuos.

## Introducción

Hemos utilizados en actividades anteriores varios paquetes de Python para analizar datos. En esta práctica utilizaremos dos bibliotecas conocidas, Pandas y Matplotlib. Además utilizaremos el paquete fft que sirve para aplicar una transformada discreta de Fourier.

## \*Procedimiento

Lo primero que realizamos fué importar los pandas y la biblioteca matplotlib con el siguiente código.

```
import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib as plt
import statsmodels.api as sm
import scipy.stats as stats
from pylab import *
from scipy.io import loadmat
```

Después leímos los datos desde pytyhon y utilizamos el paquete

```
from datetime import datetime
```

para importar la fecha en la que fueron tomados cada dato.

Con la ayuda del paquete fft de Python utilizaremos una transformada discreta de Fourier para tranformar los datos de mareas. Lo haremos primero para los datos tomados en Isla de Cedros, Baja California; tomados del Cicese. Después tranformaremos los datos de Nawiliwili, Hawai; tomados del Noaa.

- **Cicese**

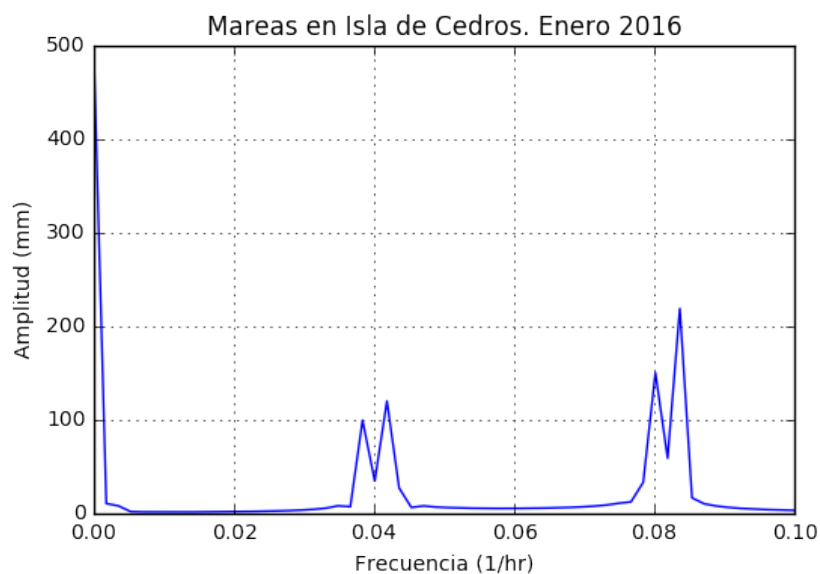
El codigo utilizado para desarrollar la transformada fué:

```

>>> from scipy.fftpack import fft
>>> # Number of sample points
>>> N = 576
>>> # sample spacing
>>> T = 1
>>> x = df['date']
>>> y = df['Altura(mm)']
>>> yf = fft(y)
>>> xf = np.linspace(0.0, 1.0/(2.0*T), N/2)
>>> import matplotlib.pyplot as plt
>>> plt.plot(xf, 2.0/N * np.abs(yf[0:N/2]))
plt.xlim(0,.1)
plt.ylim(0,500)
>>> plt.grid()
plt.title(u'Mareas en Isla de Cedros. Enero 2016') # Colocamos el título del gráfi
plt.xlabel('Frecuencia (1/hr)') # Colocamos la etiqueta en el eje x
plt.ylabel('Amplitud (mm)') # Colocamos la etiqueta en el eje y
>>> plt.show()

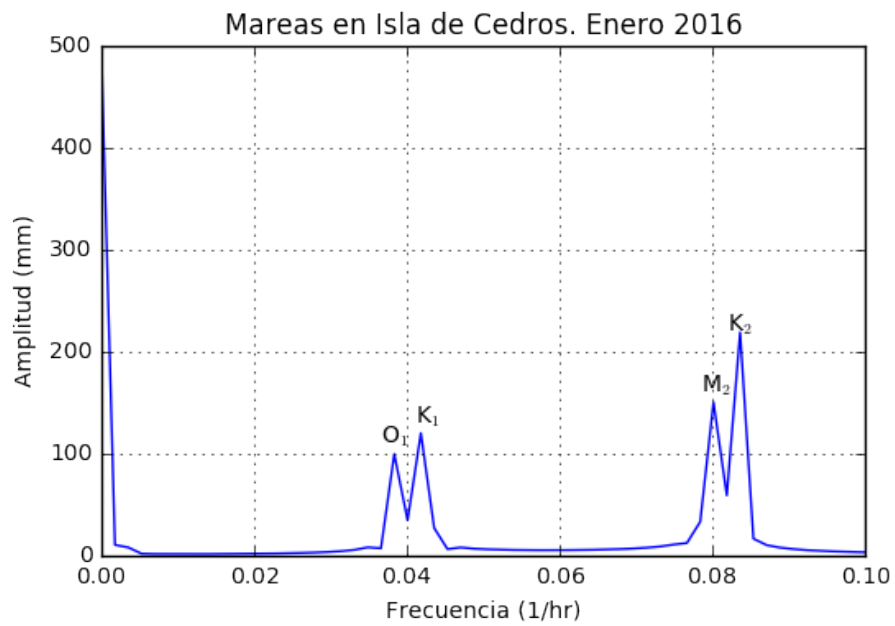
```

Con lo que obtuvimos la siguiente gráfica



De aquí, identificamos el valor de la frecuencia en los picos. Para identificar el valor más aproximado acercamos la gráfica. Con la frecuencia obtuvimos el periodo  $T$  y lo comparamos con el valor que aparece en la tabla del artículo de Wikipedia "Teoría de mareas" para identificar el tipo de marea. Los modos identificados fueron:

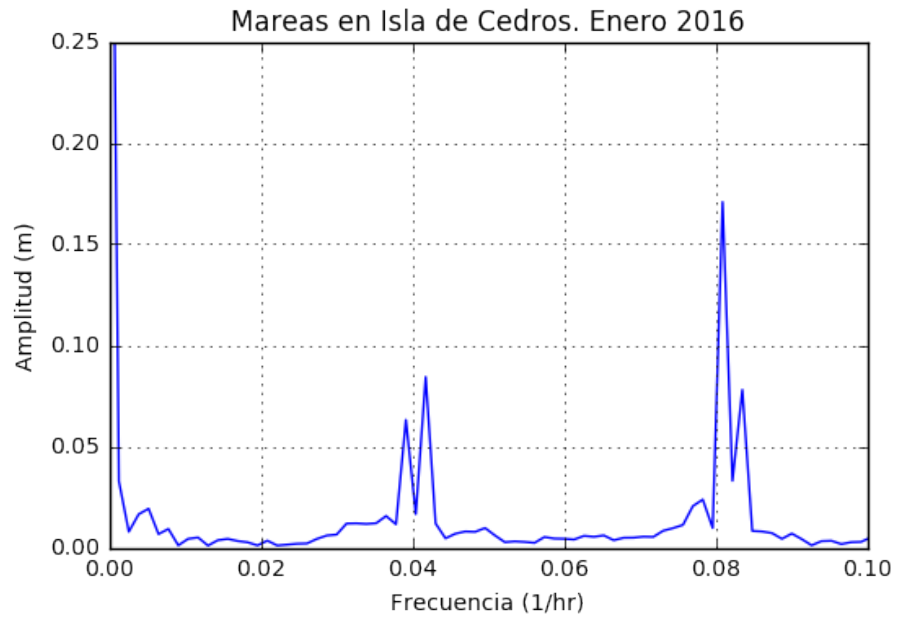
<i>Nombre</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Periodo(horas)</i>
Principal lunar semidiurnal	$M_2$	12.4206
Lunar diurnal	$K_1$	23.9345
Lunar diurnal	$O_1$	25.8193
Lunisolar semidiurnal	$K_2$	11.9672



#### ■ Noaa

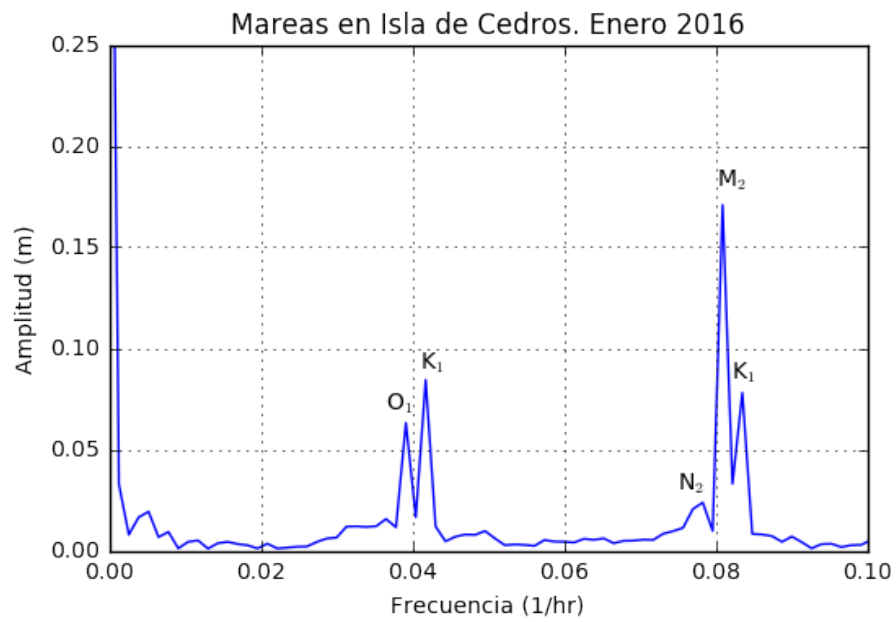
Para los datos tomados de Nawiliwili, Hawai el código fué similar a los datos anteriores. Sólo cambia el nombre del archivo y las unidades de las alturas, ya que en este caso las alturas están en metros y en el anterior en milímetros.

La gráfica es:



De aquí identificamos los tipos de mareas que representa cada pico. Los modos fueron:

<i>Nombre</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Periodo(horas)</i>
Principal lunar semidiurnal	$M_2$	12.4206
Lunar diurnal	$K_1$	23.9345
Lunar diurnal	$O_1$	25.8193
Lunisolar semidiurnal	$K_2$	11.9672
Larger lunar elliptic semidiurnal	$N_2$	12.6584



## Conclusión

En esta práctica utilizamos la transformada de Fourier que nos ayuda a conocer más acerca del comportamiento de las mareas. Esta herramienta nos indica cuales son los principales constituyentes de las mareas y cuál es el periodo con el que se repiten. De esta manera se pueden hacer predicciones acerca de mareas futuras.

## Referencias

- [1] [https://en.wikipedia.org/wiki, Theory of Tides](https://en.wikipedia.org/wiki/Theory_of_Tides)
- [2] <https://docs.scipy.org/doc/scipy-0.18.1/reference/tutorial/fftpack.html>
- [3] <https://en.wikipedia.org>, Harmonic analysis