

UNIVERSIDAD DE SONORA

Análisis Armónico de Mareas

Autor:
Raúl MONTES

Profesor:
Dr. Carlos LIZÁRRAGA

10 de abril de 2017



Contents

1	Introducción	2
2	Análisis de Fourier	2
3	Gráficas	3
4	Identificación de mareas	4
5	Conclusión	7

Resumen

La siguiente práctica tuvo como objetivo aprender a encontrar y clasificar las mareas, para lo cual se tomaron dos estaciones de medición correspondientes a Atlantic city en Nueva Jersey y la isla del Tiburón en Sonora, obtenidos del sitio de CICESE y NOAA. Con los datos obtenidos, se utilizó la biblioteca "fftpack" de Python para aplicar una transformada discreta de Fourier a la gráfica de mareas, la cual se había obtenido en la práctica No.5. Después se procedió a identificar los picos de mareas según su frecuencia, tomando como referencia un artículo del sitio Wikipedia, y de esa manera clasificar las mareas.

1 Introducción

El análisis de Fourier es de gran importancia en el estudio de las mareas y en general en el estudio de cualquier medio continuo. En esta práctica hemos utilizado una transformada discreta de Fourier para Python usando el paquete "fftpack", con el fin de buscar regularidades en los niveles de mareas para los datos obtenidos del sitio online de CICESE para la estación de la isla del Tiburón y el sitio de NOAA para la estación de Atlantic city.

2 Análisis de Fourier

Para hacer el análisis de Fourier de los datos, utilizamos el siguiente código haciendo uso de la herramienta fft para Python, en este caso para las mareas de la estación de Atlantic city se usaron 743 datos correspondientes a las mediciones de enero del 2016 obtenidas cada hora .

```
from scipy.fftpack import fft, fftfreq, fftshift
N = 743
T = 1
x = df['Date Time']
y = df[' Water Level']
yf = fft(y)
xf = fftfreq(N, T)
xf = fftshift(xf)
yplot = fftshift(yf)
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(xf, 1.0/N * np.abs(yplot))
plt.xlim(0, .1)
```

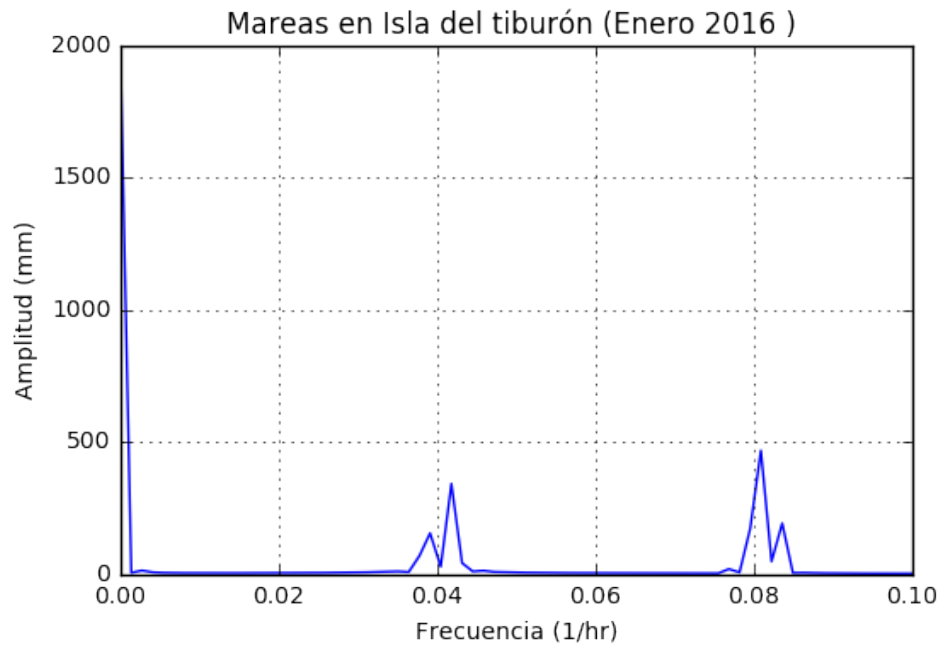
```

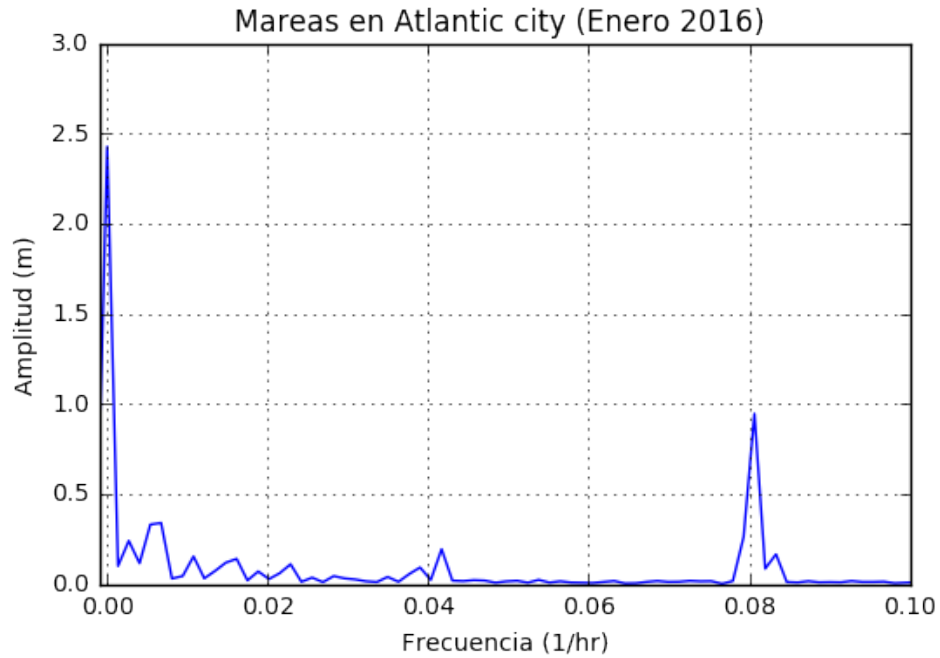
fig=plt.gcf()
fig.set_size_inches(7,7)
plt.grid()
plt.title(u'Mareas en Atlantic city (Enero 2016) ')
plt.xlabel('Frecuencia (1/hr)')
plt.ylabel('Amplitud (m)')

plt.show()

```

3 Gráficas





4 Identificación de mareas

Las mareas fueron identificadas según su frecuencia basándonos en los siguientes datos que fueron obtenidos de Wikipedia.

Especie de marea	Símbolo	Periodo(hr)
Principal lunar semidiurnal	M2	12.4206012
Principal solar semidiurnal	S2	12
Larger lunar elliptic semidiurnal	N2	12.65834751
Lunar diurnal	K1	23.93447213
Lunar diurnal	O1	25.81933871
Solar diurnal	P1	24.06588766
Solar diurnal	S1	24
Lunisolar semidiurnal	K2	11.96723606

Para encontrar fácilmente las mareas se observó que habían dos principales picos de datos, unos alrededor de $f=0.04(1/hr)$ y otros alrededor de $f=0.08(1/hr)$, por lo que se ampliaron estas secciones para luego identificarse en el gráfico total.

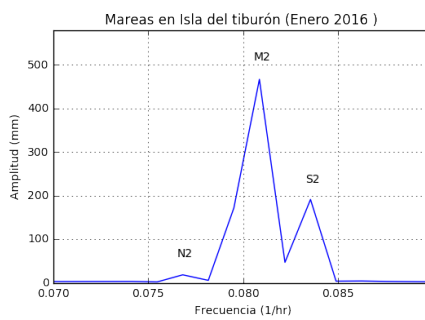
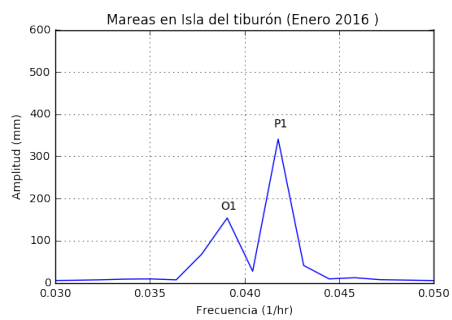
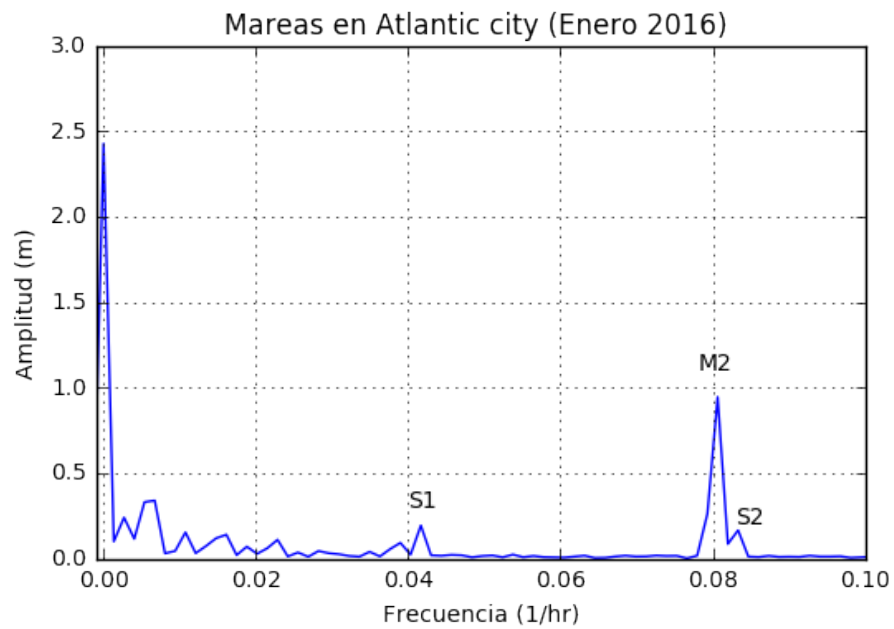
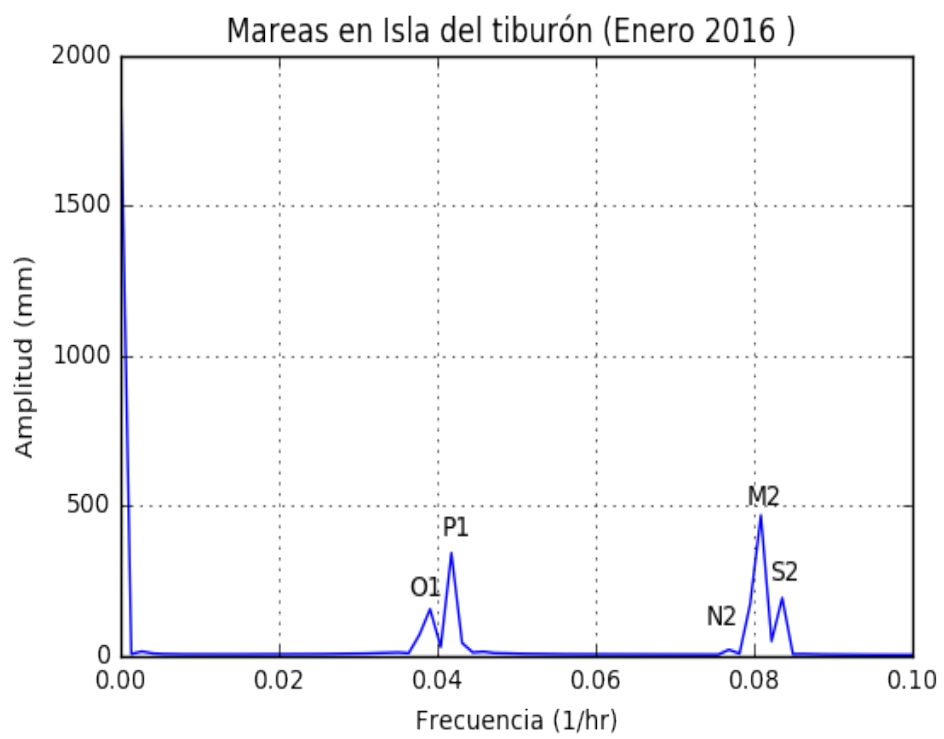


Figure 1: Ampliaciones de la gráfica de mareas en la Isla del Tiburón - Sonora



5 Conclusión

La transformada de Fourier resulta ser muy útil cuando se trabaja con muchos datos que dependen del tiempo y tienen alguna frecuencia, en este caso, al trabajar con mareas, en lo personal no me imaginaba que sería tan sencillo encontrar los picos de mareas y sus frecuencias, pero utilizando esta herramienta de Fourier resulto ser bastante sencillo.

Bibliografía

- [1] , ES.WIKIPEDIA.ORG *Tide, theory of tides*, 2017.
- [2] , PREDMAR.CICESE.MX *datos de la isla del Tiburón*, 2016.
- [3] , TIDESANDCURRENTS.NOAA.GOV *Datos de Texas*, 2016.