

# Mareas

Luisa Fernanda Orci Fernandez.

08 de Mayo del 2015

## 1. Marea

Es el cambio periódico del nivel del mar, producido por la fuerza de atracción gravitatoria que ejercen la luna y el sol sobre el Planeta Tierra.

Desde la antigüedad se conoce este fenómeno, pero fue Isaac Newtown en el año de 1687 con su obra "Principios matemáticos de la Filosofía Natural", quien dio la explicación de las mareas, la cual es aceptada hoy en día.

## 2. Un poco de teoría

La teoría de las mareas es cuando aplicamos la mecánica de medios continuos para predecir e interpretar la deformación de cuerpos planetarios y satélites, así como la de sus atmósferas y océanos, a partir de la carga gravitacional de otro cuerpo como la luna sobre la tierra.

En 1775 Pierre-Simon Laplace describió la reacción del océano a las fuerzas de la marea. La teoría de Laplace tomó en cuenta la resonancia, los períodos naturales de las cuencas oceánicas, así como la fricción.

### 3. Programa en FORTRAN

Este programa de FORTRAN fue diseñado para encontrar las mareas máximas y mínimas de cada mes, así como su periodo.

#### 3.1. Código en FORTRAN

```
program Mareas

implicit none

real, dimension (7674) :: altura

integer :: i

real :: Datos1, MaxDia1, MaxDia2, MaxDia3
real :: Maxima1, Maxima2, Maxima3, Maxima4, Maxima5
real :: Tiempo11, Tiempo12, Tiempo13, Tiempo14, Tiempo15
real :: Datos2, MinDia1, MinDia2, MinDia3
real :: Minima1, Minima2, Minima3, Minima4, Minima5
real :: Tiempo21, Tiempo22, Tiempo23, Tiempo24, Tiempo25
real :: Tiempox1, Tiempox2, Tiempox3
real :: Tiempon1, Tiempon2, Tiempon3
real :: PeriodoMesMax1, PeriodoMesMax2, PeriodoMesMax3, PeriodoMesMax4
real :: PeriodoMesMax5
real :: PeriodoMesMin1, PeriodoMesMin2, PeriodoMesMin3, PeriodoMesMin4
real :: PeriodoMesMin5
real :: PeriodoDiaMax1, PeriodoDiaMax2, PeriodoDiaMax3
real :: PeriodoDiaMin1, PeriodoDiaMin2, PeriodoDiaMin3
real :: PeriodoMesMaximo
real :: PeriodoMesMinimo
real :: PeriodoDiaMaximo
real :: PeriodoDiaMinimo

open (1, file = "Mareas.csv")

do i = 1, 7674
  read (1, *) altura(i)
end do
close (1)

! MES UNO

Maxima1 = 0
do i = 1, 1344
  Datos1 = Maxima1 - altura(i)
  if (Datos1<0) then
    Maxima1 = altura(i)
  end if
end do

Tiempo11 = i/48.0
```

```

end if
end do

Minima1 = 0
do i = 1, 1344
Datos2 = Minima1 - Altura(i)
if (Datos2>0) then
Minima1 = altura(i)

Tiempo21 = i/48.0
end if
end do

!MES DOS

Maxima2 = 0
do i = 1345, 2689
Datos1 = Maxima2 - altura(i)
if (Datos1<0) then
Maxima2 = Altura(i)

Tiempo12 = i/48.0
end if
end do

Minima2 = 0
do i = 1345, 2689
Datos2 = Minima2 - altura(i)
if (Datos2>0) then
Minima2 = altura(i)

Tiempo22 = i/48.0
end if
end do

!MES TRES

Maxima3 = 0
do i = 2690, 4034
Datos1 = Maxima3 - altura(i)
if (Datos1<0) then
Maxima3 = altura(i)

Tiempo13 = i/48.0
end if
end do

Minima3 = 0
do i = 2690, 4034
Datos2 = Minima3 - altura(i)
if (Datos2>0) then
Minima3 = altura(i)

```

```
Tiempo23 = i/48.0
end if
end do
```

```
!MES CUATRO
```

```
Maxima4 = 0
do i = 4035, 5379
  Datos1 = Maxima4 - altura(i)
  if (Datos1<0) then
    Maxima4 = altura(i)
```

```
Tiempo14 = i/48.0
end if
end do
```

```
Minima4 = 0
do i = 4035, 5379
  Datos2 = Minima4 - altura(i)
  if (Datos2>0) then
    Minima4 = altura(i)
```

```
Tiempo24 = i/48.0
end if
end do
```

```
!MES CINCO
```

```
Maxima5 = 0
do i = 5380, 6724
  Datos1 = Maxima5 - altura(i)
  if (Datos1<0) then
    Maxima5 = altura(i)
```

```
Tiempo15 = i/48.0
end if
end do
```

```
Minima5 = 0
do i = 5380, 6724
  Datos2 = Minima5 - altura(i)
  if (Datos2>0) then
    Minima5 = altura(i)
```

```
Tiempo25 = i/48.0
end if
end do
```

```
! -----
```

```

MaxDia1 = 0
do i = 1, 48
  Datos1 = MaxDia1 - altura(i)
  if(Datos1<0) then
    MaxDia1 = altura(i)

  Tiempox1 = i * 0.5

end if
end do

MinDia1 = 0
do i = 1, 48
  Datos2 = MinDia1 - altura(i)
  if (Datos2>0) then
    MinDia1 = altura(i)

  Tiempon1 = i * 0.5

end if
end do

! -----

MaxDia2 = 0
do i = 49, 97
  Datos1 = MaxDia2 - altura(i)
  if (Datos2<0) then
    MaxDia2 = altura(i)

  Tiempox2 = i * 0.5

end if
end do

MinDia2 = 0
do i = 49, 97
  Datos2 = MinDia2 - altura(i)
  if (Datos2>0) then
    MinDia2 = altura(i)

  Tiempon2 = i * 0.5

end if
end do

! -----

MaxDia3 = 0
do i = 98, 146
  Datos1 = MaxDia3 - altura(i)
  if (Datos1<0) then

```

```

MaxDia3 = altura(i)

Tiempox3 = i * 0.5

end if
end do

MinDia3 = 0
do i = 98, 146
Datos2 = MinDia3 - altura(i)
if (Datos2>0) then
MinDia3 = altura(i)

Tiempon3 = i * 0.5

end if
end do

! PERIODOS

PeriodoMesMax1 = Tiempo11
PeriodoMesMax2 = Tiempo12 - Tiempo11
PeriodoMesMax3 = Tiempo13 - Tiempo12
PeriodoMesMax4 = Tiempo14 - Tiempo13
PeriodoMesMax5 = Tiempo15 - Tiempo14

PeriodoMesMin1 = Tiempo21
PeriodoMesMin2 = Tiempo22 - Tiempo21
PeriodoMesMin3 = Tiempo23 - Tiempo22
PeriodoMesMin4 = Tiempo24 - Tiempo23
PeriodoMesMin5 = Tiempo25 - Tiempo24

PeriodoDiaMax1 = Tiempox1
PeriodoDiaMax2 = Tiempox2 - Tiempox1
PeriodoDiaMax3 = Tiempox3 - Tiempox2

PeriodoDiaMin1 = Tiempon1
PeriodoDiaMin2 = Tiempon2 - Tiempon1
PeriodoDiaMin3 = Tiempon3 - Tiempon2

! PERIODOS MAXIMOS Y MINIMOS

PeriodoMesMaximo = ( PeriodoMesMax1 +
PeriodoMesMax2 + PeriodoMesMax3 + PeriodoMesMax4 + PeriodoMesMax5 ) / 5.0
PeriodoMesMinimo = ( PeriodoMesMin1 +
PeriodoMesMin2 + PeriodoMesMin3 + PeriodoMesMin4 + PeriodoMesMin5 ) / 5.0

PeriodoDiaMaximo = ( PeriodoDiaMax1 + PeriodoDiaMax2 + PeriodoDiaMax3 ) / 3.0
PeriodoDiaMinimo = ( PeriodoDiaMin1 + PeriodoDiaMin2 + PeriodoDiaMin3 ) / 3.0

```

```

Print * , ' ===== '
Print * , 'ALTURA MAXIMA DE LAS MAREA'
Print * , ' ===== '
Print * , 'Día 1:' , MaxDia1
Print * , 'Día 2:' , MaxDia2
Print * , 'Día 3:' , MaxDia3
Print * , ' ===== '
Print * , 'Mes uno:' , Maxima1 , 'En el día:' , Tiempo11
Print * , 'Mes dos:' , Maxima2 , 'En el día:' , Tiempo12
Print * , 'Mes tres:' , Maxima3 , 'En el día:' , Tiempo13
Print * , 'Mes cuatro:' , Maxima4 , 'En el día:' , Tiempo14
Print * , 'Mes cinco:' , Maxima5 , 'En el día:' , Tiempo15
Print * , ' ===== '
Print * , 'ALTURA MINIMA DE LA MAREA'
Print * , ' ===== '
Print * , 'Día 1:' , MinDia1
Print * , 'Día 2:' , MinDia2
Print * , 'Día 3:' , MinDia3
Print * , ' ===== '
Print * , 'Mes uno:' , Minima1 , 'En el día:' , Tiempo21
Print * , 'Mes dos:' , Minima2 , 'En el día:' , Tiempo22
Print * , 'Mes tres:' , Minima3 , 'En el día:' , Tiempo23
Print * , 'Mes cuatro:' , Minima4 , 'En el día:' , Tiempo24
Print * , 'Mes cinco:' , Minima5 , 'En el día:' , Tiempo25
Print * , ' ===== '
Print * , ' PERIODO MAXIMO POR MES '
Print * , ' ===== '
Print * , 'Periodo 1:' , PeriodoMesMax1
Print * , 'Periodo 2:' , PeriodoMesMax2
Print * , 'Periodo 3:' , PeriodoMesMax3
Print * , 'Periodo 4:' , PeriodoMesMax4
Print * , 'Periodo 5:' , PeriodoMesMax5
Print * , ' ===== '
Print * , 'PERIODO MINIMO POR MES'
Print * , ' ===== '
Print * , 'Periodo 1:' , PeriodoMesMin1
Print * , 'Periodo 2:' , PeriodoMesMin2
Print * , 'Periodo 3:' , PeriodoMesMin3
Print * , 'Periodo 4:' , PeriodoMesMin4
Print * , 'Periodo 5:' , PeriodoMesMin5
Print * , ' ===== '
Print * , ' PERIODO MAXIMO POR DIA '
Print * , ' ===== '
Print * , 'Periodo 1:' , PeriodoDiaMax1
Print * , 'Periodo 2:' , PeriodoDiaMax2
Print * , 'Periodo 3:' , PeriodoDiaMax3
Print * , ' ===== '
Print * , ' PERIODO MINIMO POR DIA '
Print * , ' ===== '
Print * , 'Periodo 1:' , PeriodoDiaMin1

```

```

Print * , 'Periodo 2:' , PeriodoDiaMin2
Print * , 'Periodo 3:' , PeriodoDiaMin3
Print * , ' ===== '
Print * , 'PROMEDIO DEL PERIODO MAXIMO Y MINIMO POR MES:'
Print * , 'Maximo:' , PeriodoMesMaximo
Print * , 'Minimo:' , PeriodoMesMinimo
Print * , ' ===== '
Print * , 'PROMEDIO DEL PERIODO MAXIMO Y MINIMO POR DIA:'
Print * , 'Maximo:' , PeriodoDiaMaximo
Print * , 'Minimo:' , PeriodoDiaMinimo

```

```

end program Mareas

```



### 3.2. Resultados en pantalla

```
File Edit View Bookmarks Settings Help
[luisa@leah Producto7]$ ./Mareas

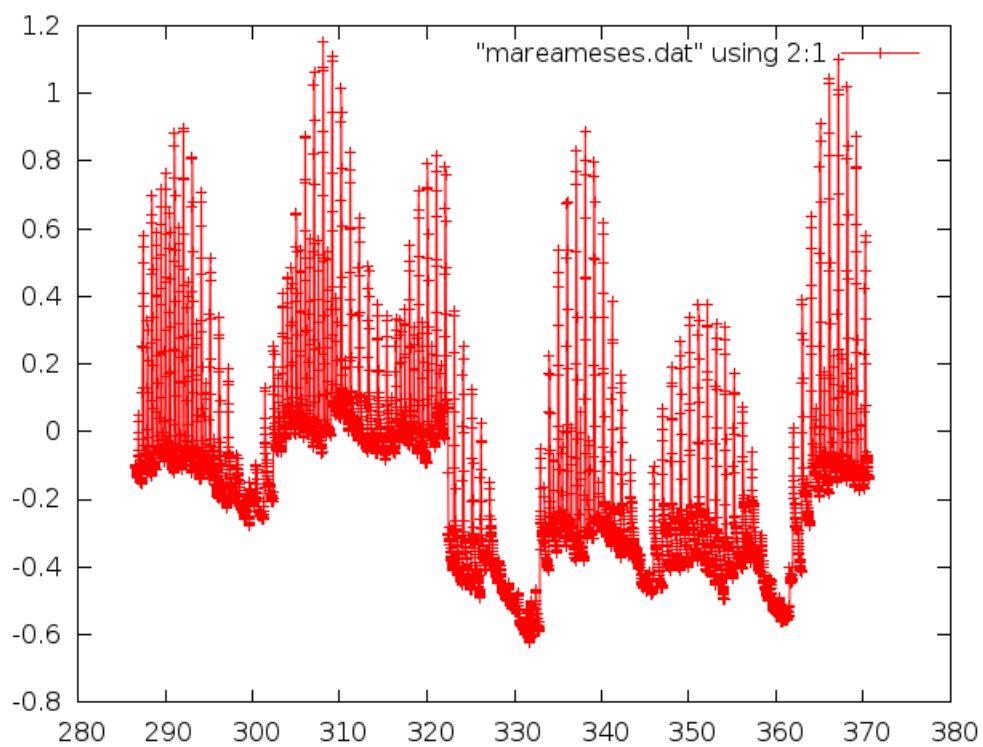
=====
ALTURA MAXIMA DE LAS MAREA
=====
Día 1: 0.579999983
Día 2: -5.90000004E-02
Día 3: 0.717000008
=====
Mes uno: 1.15499997      En el día: 21.4791660
Mes dos: 0.885999978    En el día: 51.5000000
Mes tres: 1.09899998    En el día: 80.5000000
Mes cuatro: 1.08599997  En el día: 109.500000
Mes cinco: 1.09099996   En el día: 138.479172
=====
ALTURA MINIMA DE LA MAREA
=====
Día 1: -0.155000001
Día 2: -0.133000001
Día 3: -0.114000000
=====
Mes uno: -0.275999993   En el día: 13.0000000
Mes dos: -0.625999987   En el día: 45.0833321
Mes tres: -0.564999998  En el día: 74.1666641
Mes cuatro: -0.418500006 En el día: 105.229164
Mes cinco: -0.340999991 En el día: 117.125000
=====
PERIODO MAXIMO POR MES
=====
Periodo 1: 21.4791660
Periodo 2: 30.0208340
Periodo 3: 29.0000000
Periodo 4: 29.0000000
Periodo 5: 28.9791718

=====
PERIODO MINIMO POR MES
=====
Periodo 1: 13.0000000
Periodo 2: 32.0833321
Periodo 3: 29.0833321
Periodo 4: 31.0625000
Periodo 5: 11.8958359
=====
PERIODO MAXIMO POR DIA
=====
Periodo 1: 20.5000000
Periodo 2: 28.0000000
Periodo 3: 21.0000000
=====
PERIODO MINIMO POR DIA
=====
Periodo 1: 15.5000000
Periodo 2: 26.5000000
Periodo 3: 12.5000000
=====
PROMEDIO DEL PERIODO MAXIMO Y MINIMO POR MES:
Maximo: 27.6958351
Minimo: 23.4249992
=====
PROMEDIO DEL PERIODO MAXIMO Y MINIMO POR DIA:
Maximo: 23.1666660
Minimo: 18.1666660
[luisa@leah Producto7]$
```

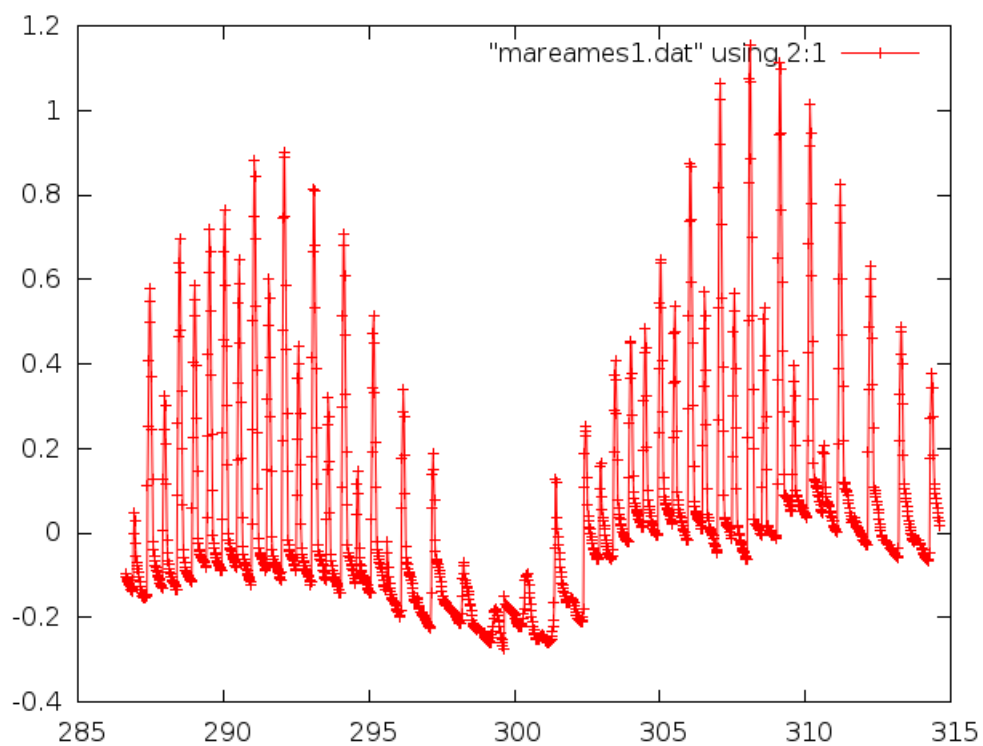
### 3.3. Gráficas

A continuación, las gráficas de los máximos y mínimos por mes y por días de las mareas.

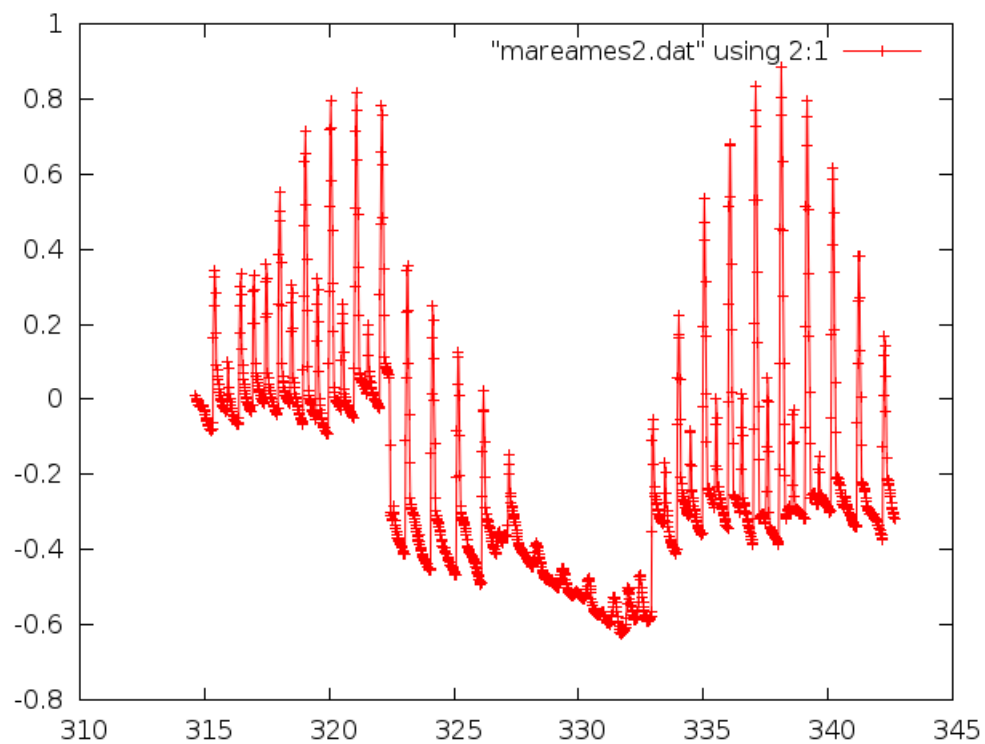
#### 3.3.1. Gráfica de todos los meses



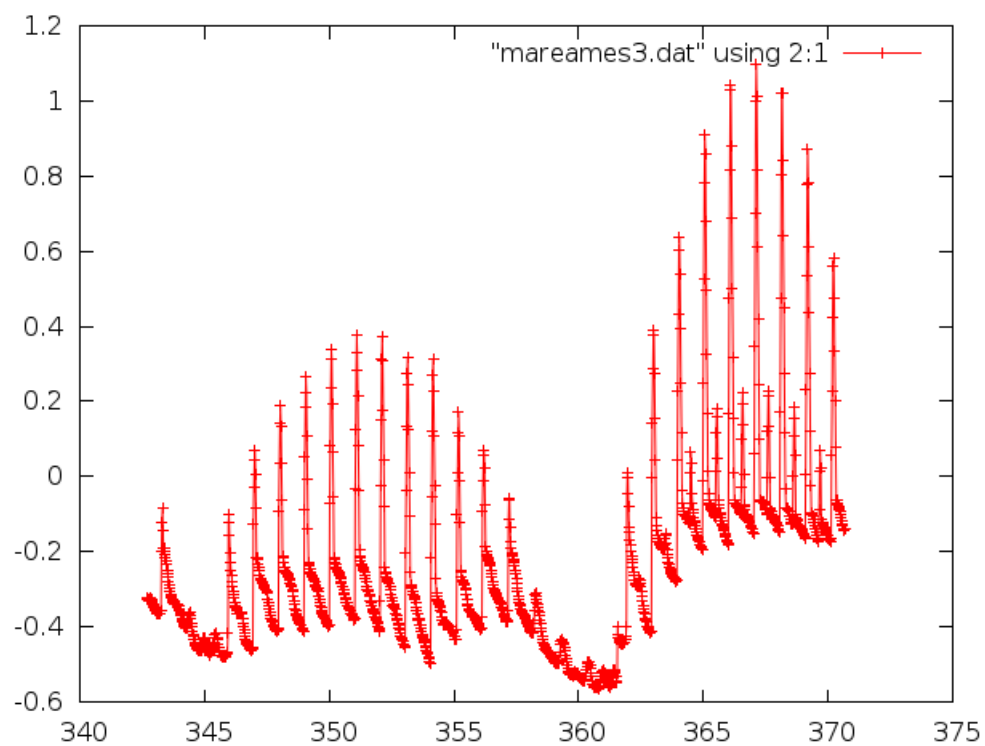
### 3.3.2. Mes 1



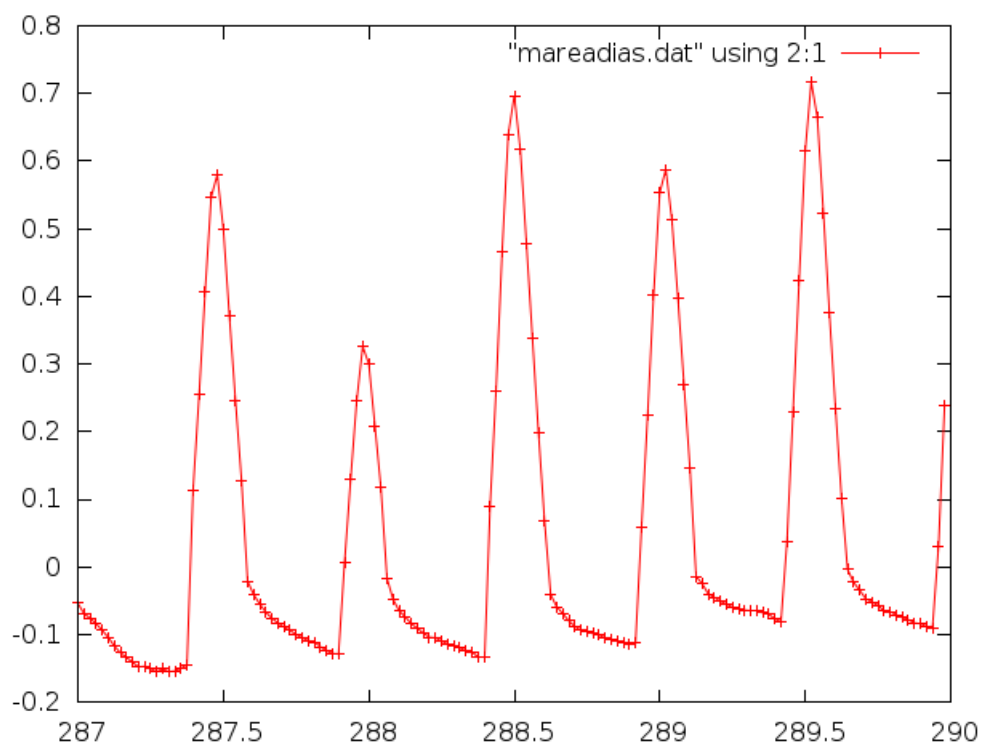
### 3.3.3. Mes 2



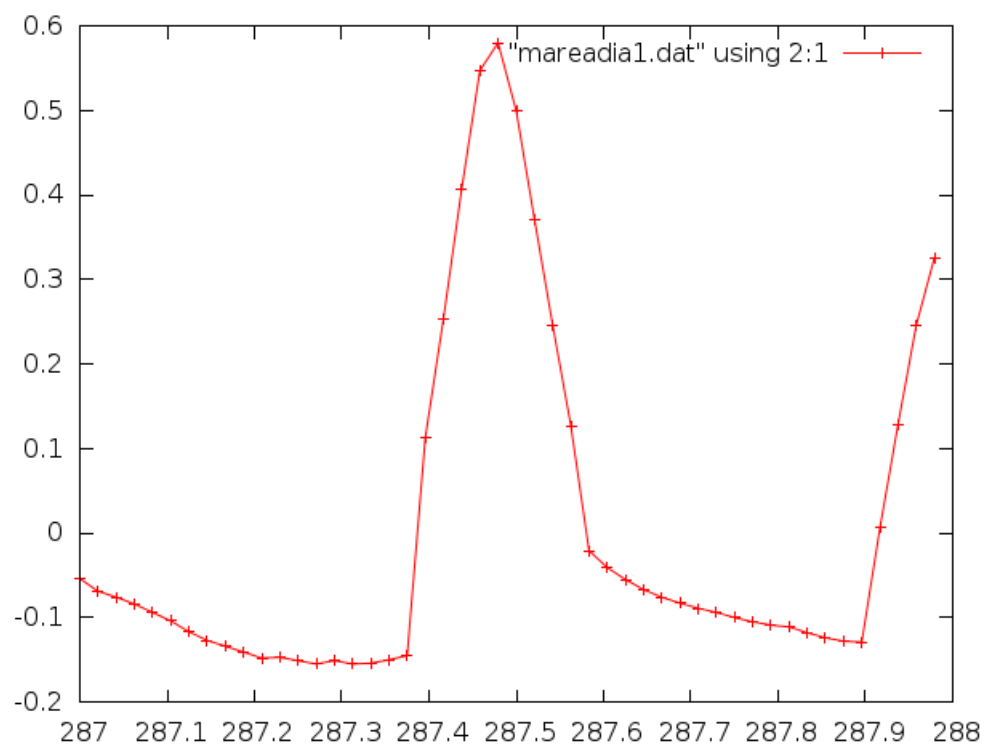
### 3.3.4. Mes 3



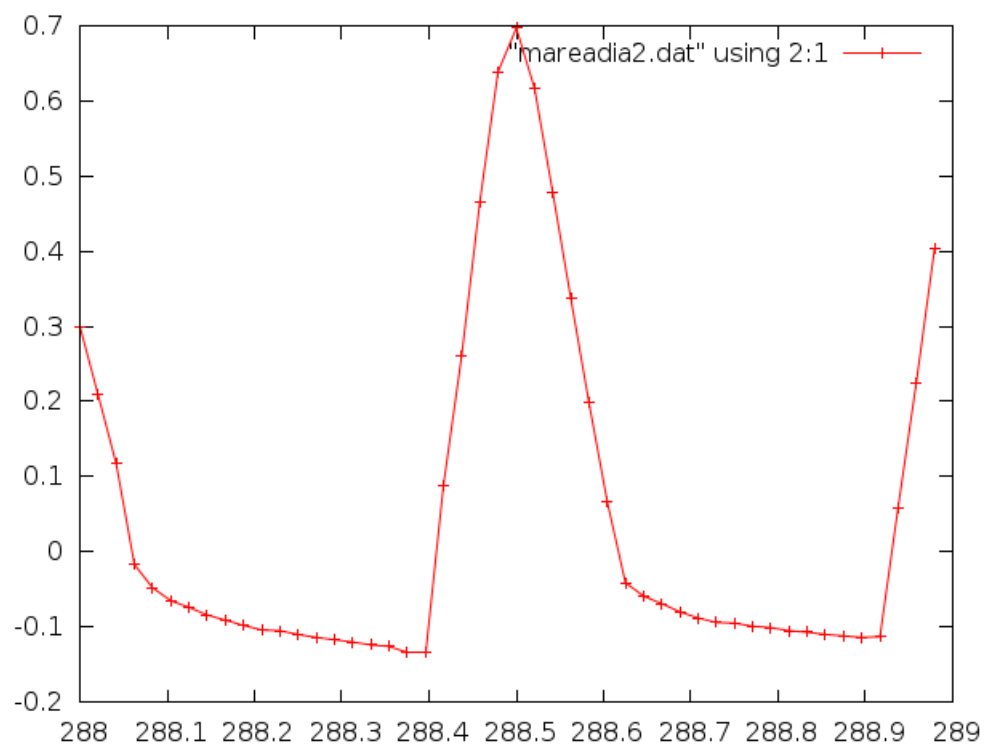
### 3.3.5. Gráfica de todos los días



### 3.3.6. Día 1



### 3.3.7. Día 2





### 3.3.8. Día 3

