
95.10 | Modelación numérica

75.12 | Análisis numérico I A

95.13 | Métodos matemáticos y numéricos

Trabajo Práctico #1 - 2do Cuatrimestre 2019

Título del Trabajo Práctico

Grupo Nº2	Timoteo Roth	102295
	Ignacio Kairuz	99933

Fecha	Correcciones / Observaciones	Docente

Calificación Final	Docente	Fecha

Problema 1

1. Introducción

El primer problema a resolver de este trabajo práctico consta de demostrar la conjetura de Goldbach. Este es uno de los problemas más antiguos de la teoría de números, el cual establece: *“Todo número par mayor que 2 puede escribirse como suma de dos números primos”* Christian Goldbach (1742).

Se verificará esta conjetura hasta el número 50, mediante el uso de un algoritmo en Octave fácilmente modificable que permite aumentar el número al que se verifica la misma. (Se ha comprobado cierta hasta el valor de 4×10^{18})

2. Metodología

Para verificar la conjetura de Goldbach, primero se necesitan tener todos los números primos menores al número a verificar. Por esta razón, la primer parte del algoritmo guarda los números primos de 1 a 50 en un vector. Esto lo realiza con un ciclo que cuenta la cantidad de veces que el resto de la división de ese número con otro menor o igual que él es cero. Si esta cantidad es exactamente igual a 2, el número es primo y se guarda en el vector.

Una vez que se dispone de los números primos a utilizar, primero se realiza un ciclo desde 4 hasta el número a verificar, de 2 en 2, siendo así verificados únicamente los números pares. Luego, dentro de ese ciclo se utilizan 2 ciclos más que recorren el vector de números primos. Si la suma de las variables de estos 2 ciclos devuelve la variable del primer ciclo, se imprime la misma. Pero, si ninguna combinación posible de números primos devuelve el número a verificar, se imprime un mensaje que dice “el número i no verifica la conjetura de Goldbach”.

3. Resolución

El resultado obtenido al ejecutar el programa fue el siguiente:

Vector de números primos:

2 3 5 7 11 13 17 19 23 29 31 37 41 43 47

Verificación de la conjetura de Goldbach:

4=2+2	18=5+13	26=3+23	34=3+31	40=3+37	46=3+43	50=7+43
6=3+3	18=7+11	26=7+19	34=5+29	40=11+29	46=5+41	50=13+37
8=3+5	20=3+17	26=13+13	34=11+23	40=17+23	46=17+29	50=19+31
10=3+7	20=7+13	28=5+23	34=17+17	42=5+37	46=23+23	
10=5+5	22=3+19	28=11+17	36=5+31	42=11+31	48=5+43	
12=5+7	22=5+17	30=7+23	36=7+29	42=13+29	48=7+41	
14=3+11	22=11+11	30=11+19	36=13+23	42=19+23	48=11+37	
14=7+7	24=5+19	30=13+17	36=17+19	44=3+41	48=17+31	
16=3+13	24=7+17	32=3+29	38=7+31	44=7+37	48=19+29	
16=5+11	24=11+13	32=13+19	38=19+19	44=13+31	50=3+47	

4. Conclusiones

Podemos concluir que el algoritmo verifica la conjetura de Goldbach hasta el número 50.

Problema 2

1. Introducción

A partir de una serie de niveles horarios de marea en la ciudad de Mar del Plata para todo un año (una tabla de valores indicando la altura en metros de la marea para cada una de las 8.760 horas que hay en el año) se busca encontrar una relación entre estos valores y la ocurrencia de sudestadas que impactan negativamente en variadas actividades costeras.

2. Metodología

Mediante un programa de computadora llamado MATLAB se imprime un gráfico cartesiano que representa el nivel de marea en función de cada hora a lo largo del año. También en otros gráficos se resalta aquellos niveles de marea que superan cierta altura (1.50m, 1.75m, 2.00m, 2.25m, 2.50m) indicando cada hora del año en que suceden. Se señala el porcentaje del tiempo total que ocupan dichos conjuntos de eventos. Por último, se encuentran los 3 eventos más críticos del año cuyos valores de marea son los máximos graficando el tramo de la curva del grafico inicial donde sucede cada uno pudiendo ver en que hora del año ocurrieron.

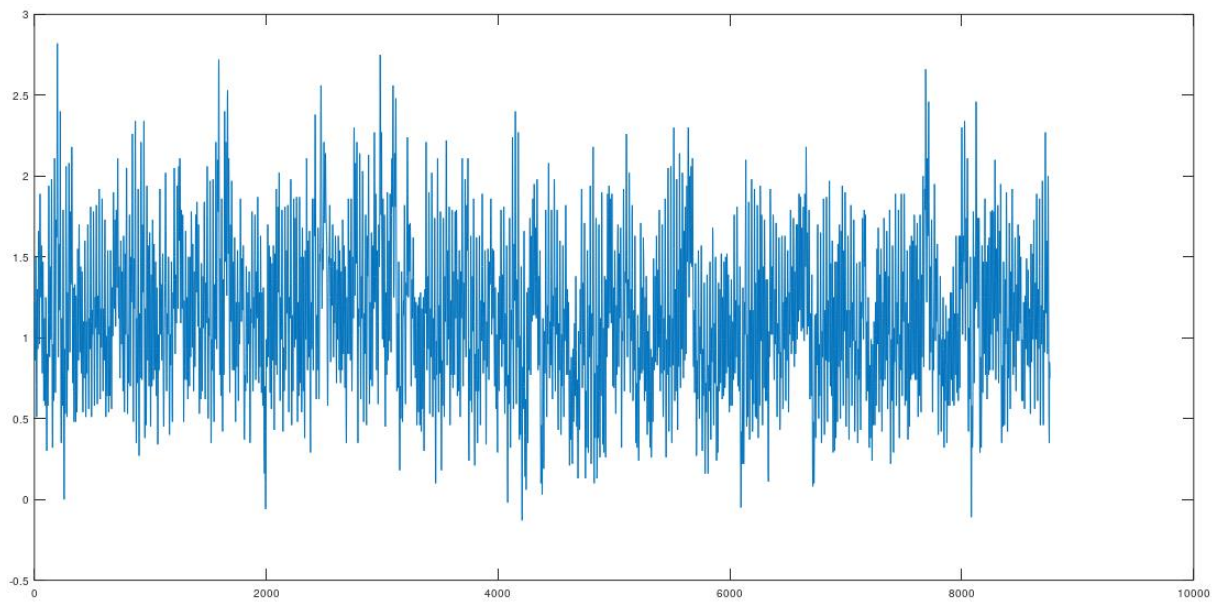
3. Resolución

Para comenzar se usa el método *plot* para imprimir el grafico inicial ya mencionado¹. Luego se definen algunas *variables* contadoras y *diccionarios* para almacenar los eventos que superan ciertos valores de altura de marea en forma de matriz.

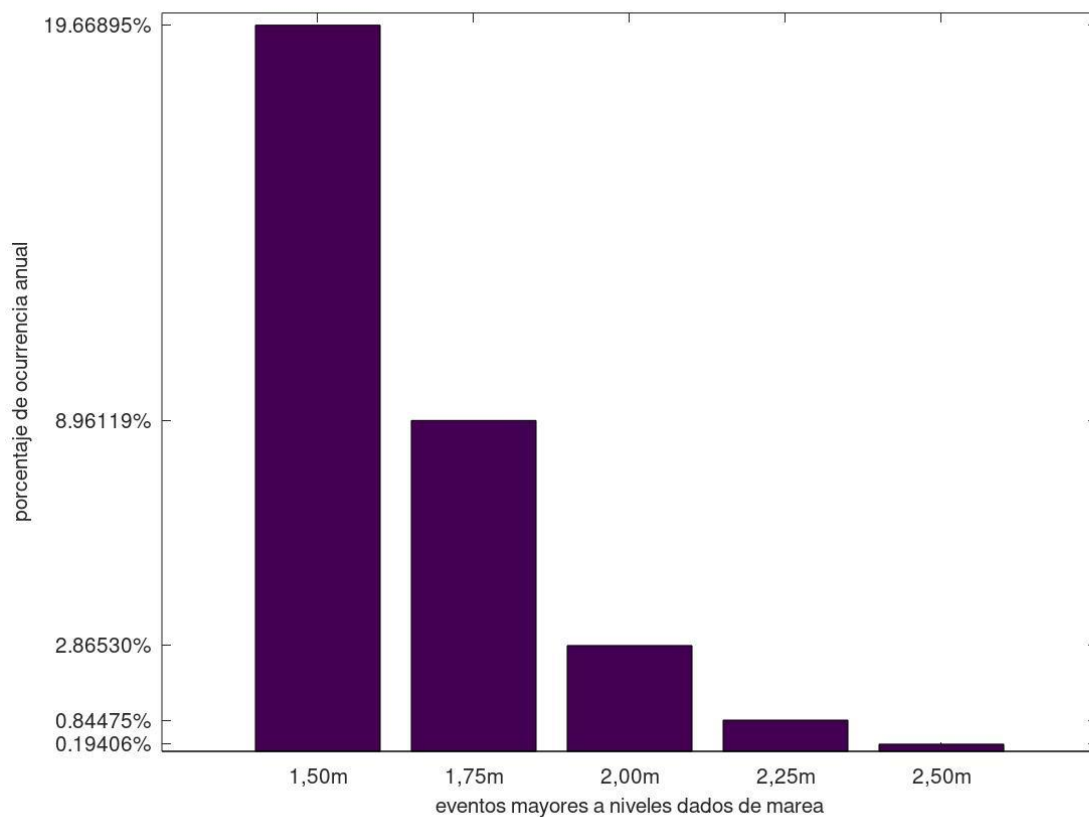
Con el método *for* se crea un ciclo para que pueda recorrer cada fila de la matriz inicial y luego si cumple la condición que piden las sentencias *if* pasará a agregar a cada diccionario la hora en que sucedieron y el nivel de marea alcanzado dichos eventos mencionados.

Las variables contadoras nos dan la cantidad de valores que cumplen los requisitos para así poder calcular el porcentaje que ocupan estos eventos sobre la cantidad de horas totales del año. Paso siguiente se grafican estos eventos en un grafico de barras².

1)

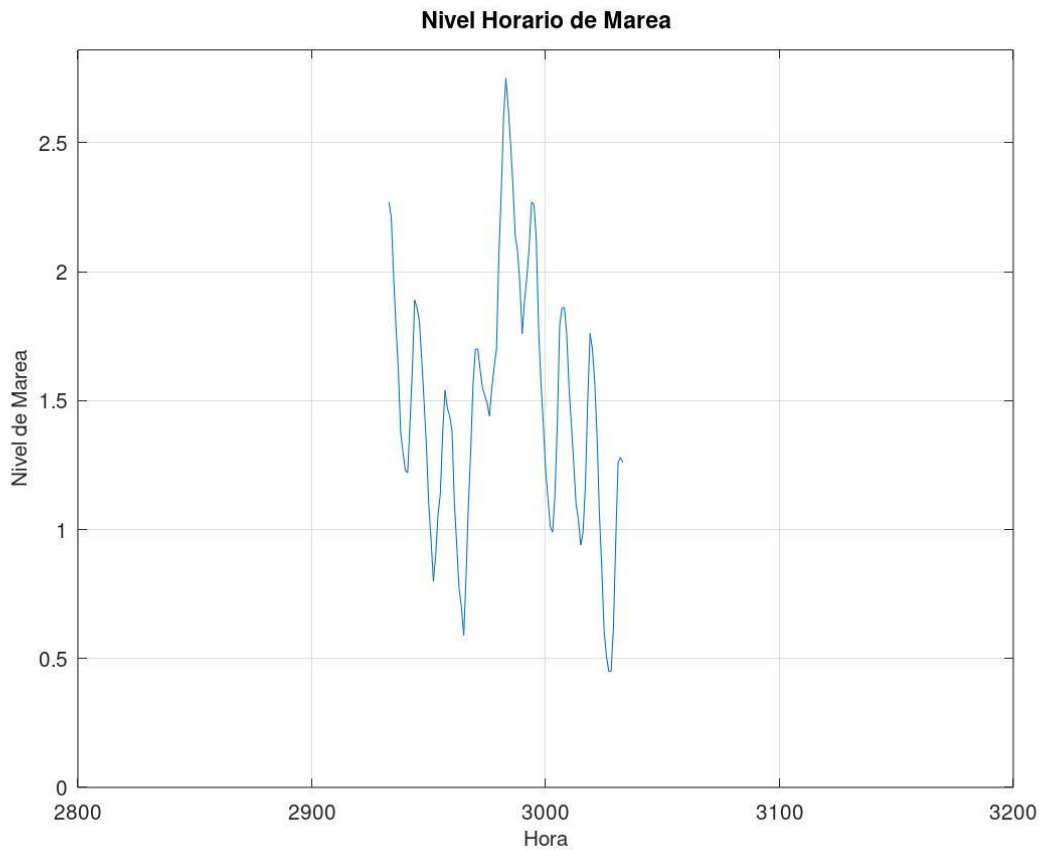


2)



Se encuentran todos los máximos locales del grafico inicial al recorrer todas las filas de la matriz inicial y armando una nueva matriz llamada "tupmaxlocals" que almacena horario en que ocurren y nivel de marea de dichos eventos.

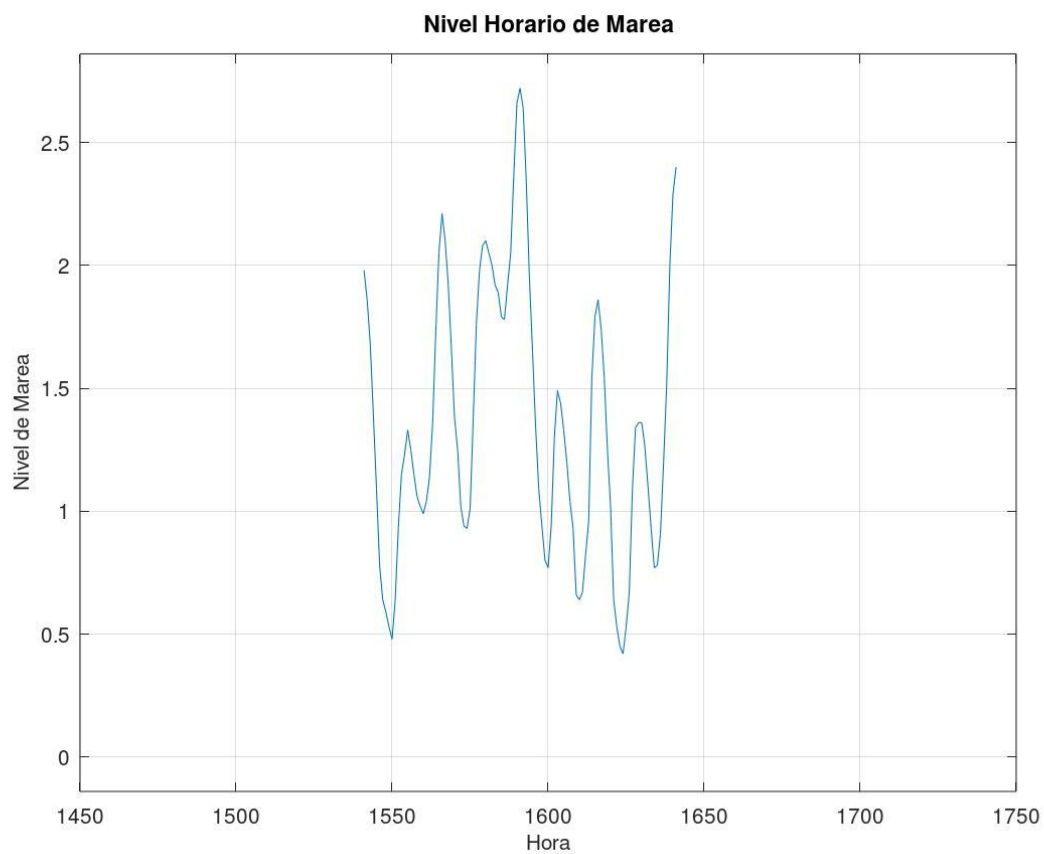
Mediante el algoritmo para encontrar el valor máximo de una serie, se encuentra el valor máximo entre los máximos locales y luego se lo iguala a 0 dicho nivel máximo de marea dentro de nuestra matriz "tupmaxlocals" para así hallar el segundo valor máximo de la serie de máximos locales y por ultimo repetir el mismo procedimiento para hallar el tercer valor máximo de dicha serie. Estos 3 eventos críticos se grafican resaltando los puntos críticos y sus puntos cercanos o "entorno" en el grafico inicial³.



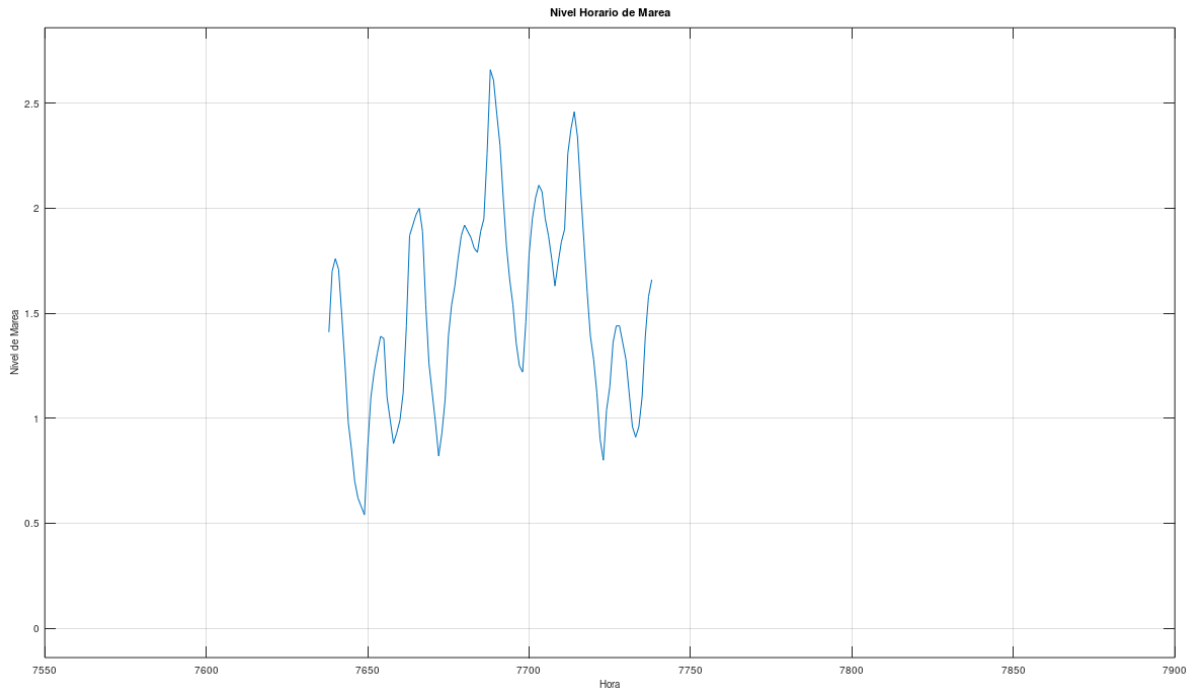
3)

Evento crítico máximo (nro 1)

Evento crítico máximo siguiente (nro 2, menor al nro 1)



Evento crítico máximo siguiente (nro 3, menor al nro 2)



4. Conclusiones

A partir de los datos obtenidos se amplía la información para poder dilucidar la relación entre la ocurrencia de sudestadas y los niveles de marea para saber que grado de influencia tienen estos sobre los otros.

ANEXO: Códigos

Problema 1

Código para la obtención del vector de números primos:

```
numPrimos = [];
```

```
for i=2:50
```

```
    div=0;
```

```
    for j=1:i
```



```

    if rem(i,j) == 0
        div=div+1;
    endif
endfor
if div == 2
    numPrimos(end+1,1) = i;
endif
endfor

disp(numPrimos)

```

Código para la verificación de la conjetura de Goldbach:

```

for i=4:2:50
    e=0;
    for j=1:rows(numPrimos)
        for g=j:rows(numPrimos)
            if (numPrimos(j)+numPrimos(g))==i
                disp([num2str(i),"=",num2str(numPrimos(j)),"+",num2str(numPrimos(g))])
                e=1;
            endif
        endfor
    endfor
    if e==0
        disp([num2str(i),"no verifica la conjetura de Goldbach"])
    endif
endfor

```

Problema 2

Código para graficar toda la serie:

```

datos=load('C:\Users\VOLTAGE\Downloads\mdq.dat');
plot(datos(:,1),datos(:,2))
title("Nivel Horario de Marea");
xlabel("Hora","fontsize",10)

```

```
ylabel("Nivel de Marea","fontsize",10)
axis([0 8759 -0.14 2.86])
grid
print -djpg E1.jpg
```

Código para señalar el porcentaje de tiempo total que ocupan los eventos que superan los respectivos niveles de marea (1.50m, 1.75m, 2.00m, 2.25m, 2.50m) y graficarlos:

```
a=0;
b=0;
c=0;
d=0;
e=0;
resultados1_50=[];
resultados1_75=[];
resultados2_00=[];
resultados2_25=[];
resultados2_50=[];
for i =1:rows(datos)
    if datos(i,2)>1.50
        a=a+1;
        resultados1_50(a,1)=i;
        resultados1_50(a,2)=datos(i,2);
    if datos(i,2)>1.75
        b=b+1;
        resultados1_75(b,1)=i;
        resultados1_75(b,2)=datos(i,2);
    if datos(i,2)>2.00
        c=c+1;
        resultados2_00(c,1)=i;
        resultados2_00(c,2)=datos(i,2);
    if datos(i,2)>2.25
        d=d+1;
        resultados2_25(d,1)=i;
        resultados2_25(d,2)=datos(i,2);
    if datos(i,2)>2.50
        e=e+1;
        resultados2_50(e,1)=i;
```

```

        resultados2_50(e,2)=datos(i,2);
    endif
endif
endif
endif
endif
endfor
porcentaje1_50=(a/rows(datos))*100;
porcentaje1_75=(b/rows(datos))*100;
porcentaje2_00=(c/rows(datos))*100;
porcentaje2_25=(d/rows(datos))*100;
porcentaje2_50=(e/rows(datos))*100;

gbarras=[porcentaje1_50;porcentaje1_75;porcentaje2_00;porcentaje2_25;porcentaje2_50];

bar(gbarras)
xticks([1 2 3 4 5]);
xticklabels({'1,50m',"1,75m","2,00m","2,25m","2,50m"})
yticks([0.19406 0.84475 2.86530 8.96119 19.66895]);
yticklabels({'0.19406%',"0.84475%","2.86530%","8.96119%","19.66895%"})
xlabel("eventos mayores a niveles dados de marea","fontsize",10)
ylabel("porcentaje de ocurrencia anual","fontsize",10)
print -djpg E2.jpg

```

Código para calcular los 3 eventos más críticos y graficarlos:

```

o=1;
tupmaxlocals=[];
for i=2:rows(datos)-1;
    if datos(i,2)>datos(i-1,2) && datos(i,2)>datos(i+1,2)
        tupmaxlocals(o,1)=i;
        tupmaxlocals(o,2)=datos(i,2);
        o=o+1;
    endif
endfor

max1=[0,0];
x=0;

```

```

for i=1:rows(tupmaxlocals);
    if tupmaxlocals(i,2)>max1(1,2)
        max1(1,1)=tupmaxlocals(i,1);
        max1(1,2)=tupmaxlocals(i,2);
        x=i;
    endif
endfor

```

```

tupmaxlocals(x,2)=0;
max2=[0,0];
y=0;
for i=1:rows(tupmaxlocals);
    if tupmaxlocals(i,2)>max2(1,2)
        max2(1,1)=tupmaxlocals(i,1);
        max2(1,2)=tupmaxlocals(i,2);
        y=i;
    endif
endfor

```

```

tupmaxlocals(y,2)=0;
max3=[0,0];
for i=1:rows(tupmaxlocals);
    if tupmaxlocals(i,2)>max3(1,2)
        max3(1,1)=tupmaxlocals(i,1);
        max3(1,2)=tupmaxlocals(i,2);
    endif
endfor

```

```

plot(datos(max1(1,1)-50:max1(1,1)+50,1),datos(max1(1,1)-50:max1(1,1)+50,2))
title("Nivel Horario de Marea");
xlabel("Hora","fontsize",10)
ylabel("Nivel de Marea","fontsize",10)
axis([2800 3200 0 2.86])
grid
print -djpg E3.jpg
plot(datos(max2(1,1)-50:max2(1,1)+50,1),datos(max2(1,1)-50:max2(1,1)+50,2))
title("Nivel Horario de Marea");

```

```
xlabel("Hora","fontsize",10)
ylabel("Nivel de Marea","fontsize",10)
axis([1450 1750 -0.14 2.86])
grid
print -djpg E4.jpg
plot(datos(max3(1,1)-50:max3(1,1)+50,1),datos(max3(1,1)-50:max3(1,1)+50,2))
title("Nivel Horario de Marea");
xlabel("Hora","fontsize",10)
ylabel("Nivel de Marea","fontsize",10)
axis([7550 7900 -0.14 2.86])
grid
print -djpg E5.jpg
```