

ENTREGA FINAL GPS

Ejercicio 1:

En primer lugar, adjuntamos el código completo del programa que hemos creado para este ejercicio:

```
function X = fun1(NT)
% Ibáñez Redondo, Rubén
% Martín López, Mario
sp=read_sp3('igs13221.sp3');
loadobs;
stat=facu;
X= zeros(4,NT);
X0= zeros(4,1);
for k=1:NT
Tr= stat.tow(k);
medidas = stat.C1(:,k);
ok = find(~isnan(medidas));
obs = medidas(ok)';
sats = stat.prn(ok);
X(:,k) = get_pos(sp,Tr,sats,obs,X0,8);
X0=X(:,k);
end
A=X(1:3,:);
x = mean(A(1,:));
y = mean(A(2,:));
z = mean(A(3,:));
xs = std(A(1,:));
ys = std(A(2,:));
zs = std(A(3,:));
plot(x-X(1,:))
plot(y-X(2,:))
plot(z-X(3,:))
plot3(x-X(1,:),y-X(2,:),z-X(3,:))
Maps = xyz2llh([x y z]')
fprintf('%0.6f\n %0.6f\n %0.6f\n',Maps)
B=xyz2llh(A);
H = B(3,:);
C = ll2utm(B(1:2,:));
x1 = mean(C(1,:));
x2 = mean(C(2,:));
x3 = mean(H);
xs1 = std(C(1,:));
xs2 = std(C(2,:));
xs3 = std(H);
plot(x3-H(1,:))
plot(x2-C(2,:),x1-C(1,:),'.');
return
```

A partir de aquí iremos llamando a nuestra función con el siguiente comando: fun1(850) modificando la función previamente (comentando lo que no queremos que muestre y quitándole el ; a las variables que queremos que vuelque por pantalla) para mostrar por pantalla lo que nos va pidiendo el ejercicio.

Volcad la posición media en XYZ obtenida con sus desviaciones standards correspondientes:

```
>>fun1(850)
```

x =

4.8533e+06

y =

-3.2560e+05

z =

4.1129e+06

xs =

15.9137

ys =

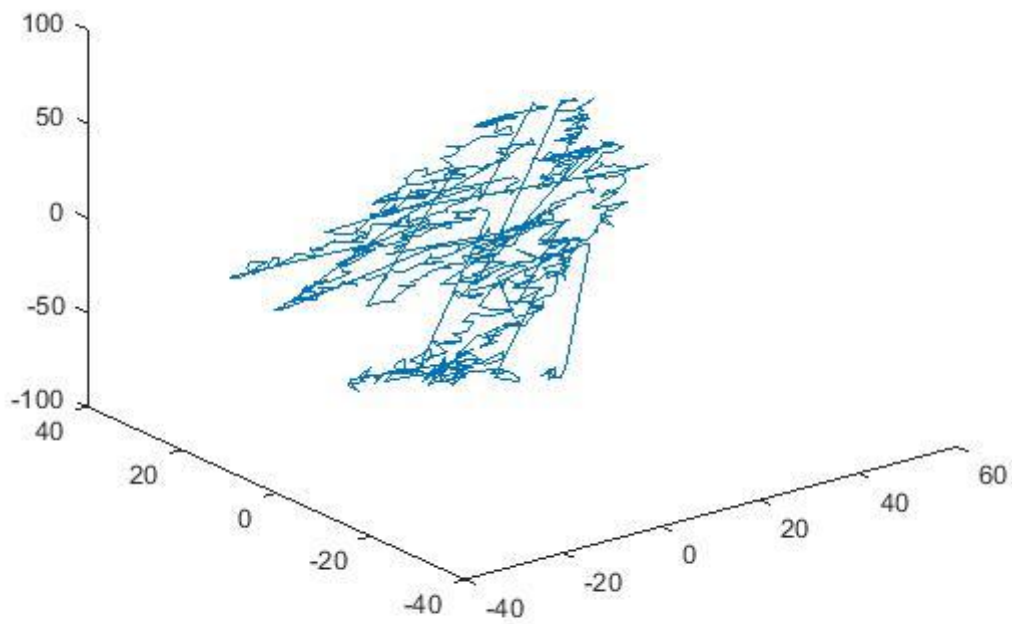
9.7521

zs =

26.7635

**Superponer en una gráfica las diferencias con respecto a la media de las medidas en X, Y y Z.
Adjuntar la gráfica**

```
plot3(x-X(1,:),y-X(2,:),z-X(3,:));
```



Convertir dicha posición media a longitud /latitud y altura (usando xyz2llh) y volcar la longitud y latitud (º) con 6 decimales. Adjuntar vuestro volcado.

```
>>fun1(850)
```

Maps =

-3.8381

40.4060

803.3581

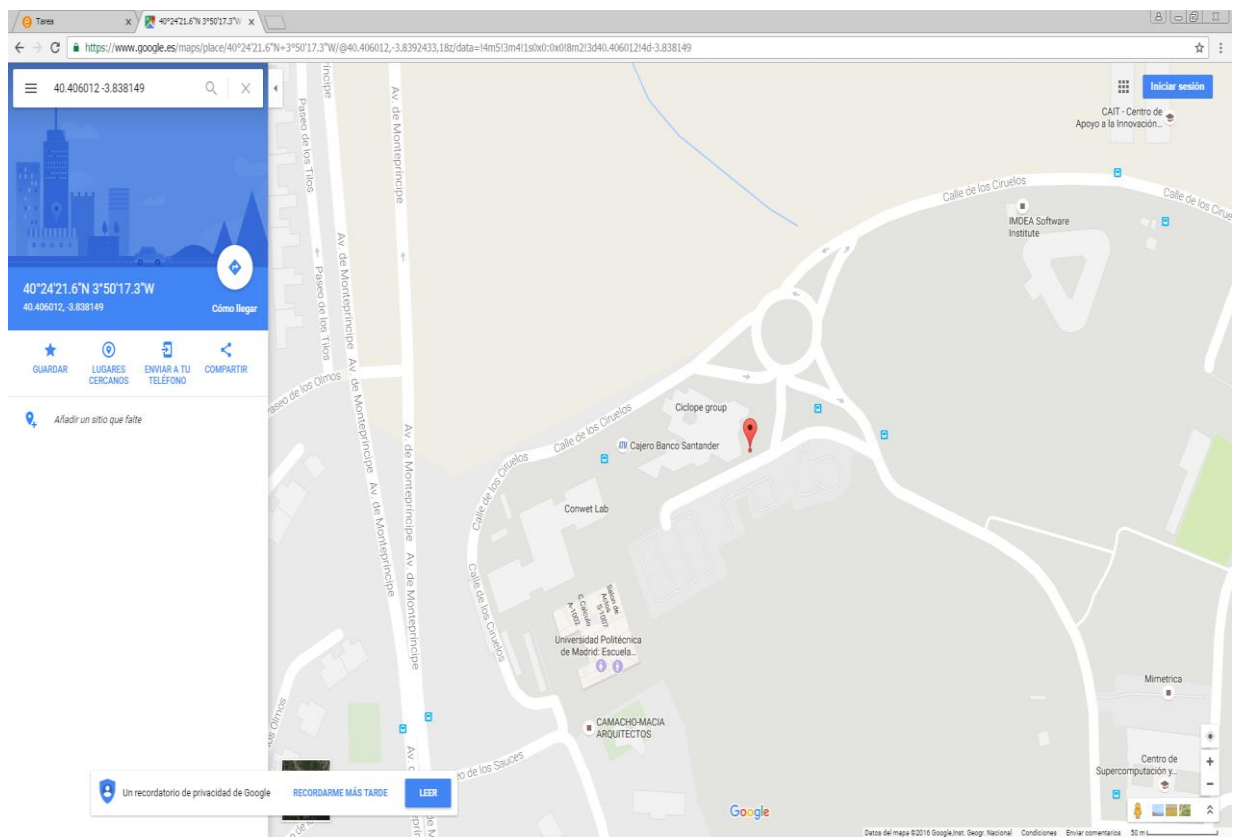
Con 6 decimales

-3.838149

40.406012

803.382935

Adjuntar una captura de la foto de la zona con el punto en cuestión. ¿En qué bloque de la Escuela se tomaron los datos?



Según nuestra captura y debido al pequeño error que tiene el GPS, los datos se tomaron en el bloque 5 de nuestra facultad.

Calcular la media y desviación standard de cada coordenada (H, E, N) usando las funciones anteriores. Volcar estos resultados.

```
>>fun1(850)
```

x1 =

4.2888e+05

x2 =

4.4732e+06

x3 =

803.3582

xs1 =

9.9755

xs2 =

16.9202

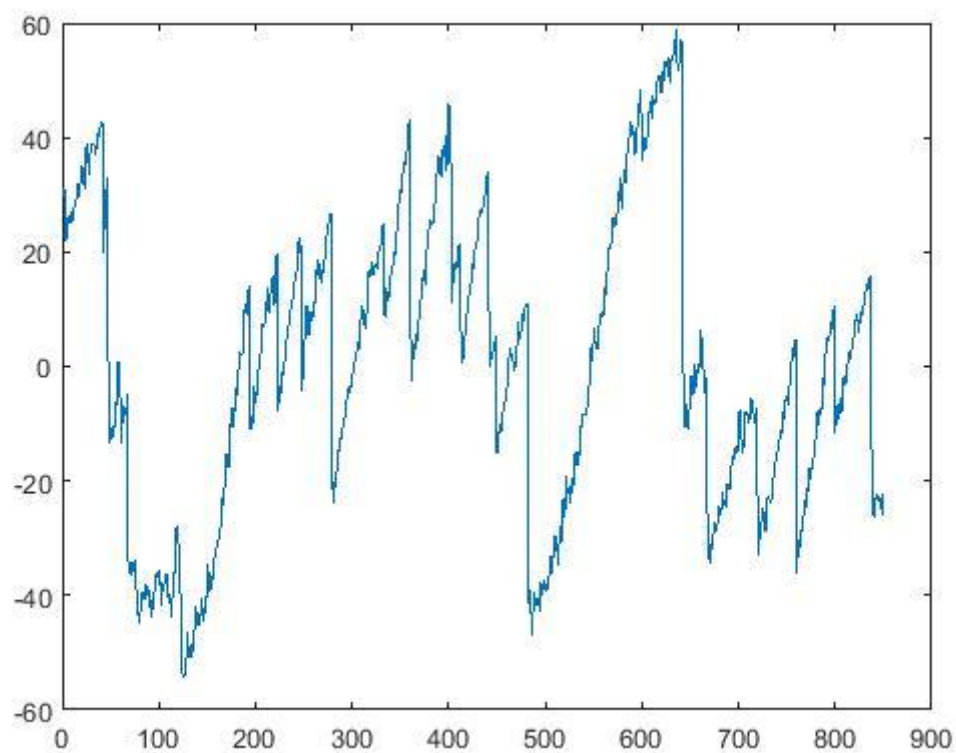
xs3 =

26.0475

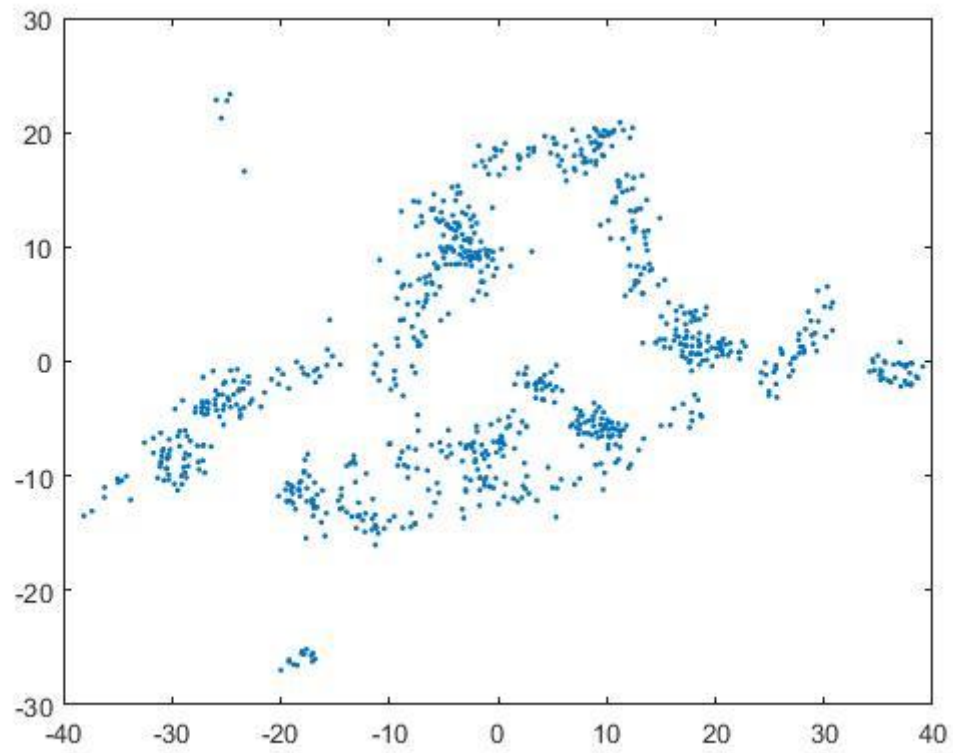
Hacer un gráfico de las diferencias con respecto al valor medio, tanto en altura (1D) como en superficie (2D). Para el gráfico 2D usar las coordenadas E como X's y las N como Y's.

Adjuntar graficas obtenidas.

```
plot(x3-H(1,:))
```



```
plot(x2-C(2,:),x1-C(1,:), 'b.');
```



Ejercicio 2:

Adjuntamos el código completo del programa que hemos creado para este segundo ejercicio:

```
function X = fun2(NT)
% Ibáñez Redondo, Rubén
% Martín López, Mario
sp=read_sp3('igs13230.sp3');
load obs;
stat = vill_135;
X= zeros(4,NT);
X0= zeros(4,1);
for k=1:NT
    Tr= stat.tow(k);
    medidas = stat.C1(:,k);
    ok = find(~isnan(medidas));
    obs = medidas(ok)';
    sats = stat.prn(ok);
    X(:,k) = get_pos(sp,Tr,sats,obs,X0,8);
    X0=X(:,k);
end
A=X(4,:);
F= (A/(3*10^2));
figure(1);
plot(F)

A=X(1:3,:);
x = mean(A(1,:));
y = mean(A(2,:));
z = mean(A(3,:));
xs = std(A(1,:));
ys = std(A(2,:));
zs = std(A(3,:));
Maps = xyz2llh([x y z]')
fprintf('%0.6f\n %0.6f\n %0.6f\n',Maps)
B=xyz2llh(A);
figure(2);
plot(stat.XYZ(1,1)-A(1,:))
figure(3);
plot(stat.XYZ(2,1)-A(2,:))
figure(4);
plot(stat.XYZ(3,1)-A(3,:))
figure(5);
plot3(stat.XYZ(1,1)-A(1,:),stat.XYZ(2,1)-A(2,:),stat.XYZ(3,1)-A(3,:))

H = B(3,:);
C = ll2utm(B(1:2,:));
D = xyz2llh([stat.XYZ(1,1) stat.XYZ(2,1) stat.XYZ(3,1)]')
E = ll2utm(D(1:2,:))
H2 = D(3,:);
figure(6);
plot(H-H2)
figure(7);
plot(C(1,:)-E(1,:),C(2,:)-E(2,:),'.')

x1 = mean(C(1,:))
x2 = mean(C(2,:))
x3 = mean(H)
xs1 = std(C(1,:))
xs2 = std(C(2,:))
xs3 = std(H)
```



```

Rh=sqrt((x3-H2)^2)
Rx=sqrt((x1-E(1))^2+(x2-E(2))^2)
fprintf('%0.6f\n',Rx)
end

```

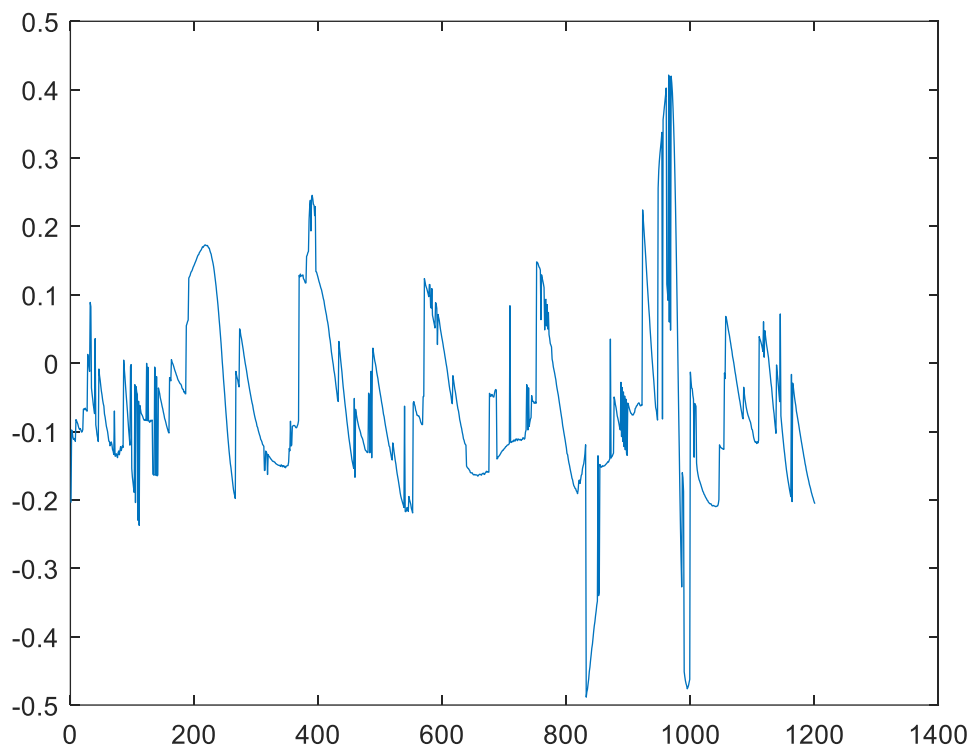
En este caso hemos optado por hacer una sola llamada a fun2(1201) y haciendo que las gráficas fueran creándose en ventanas diferentes en el orden en que las pedía el ejercicio ya que así agilizábamos el proceso.

Hacer un gráfico de dicho error de reloj (en microsegundos) a lo largo del día.

```

A=X(4,:);
F= (A/(3*10^2));
plot(F)

```



Promediar las coordenadas XYZ como antes y transformarlas a latitud y longitud. Volcad los resultados con 6 decimales e introducirlos en GoogleMaps como antes.

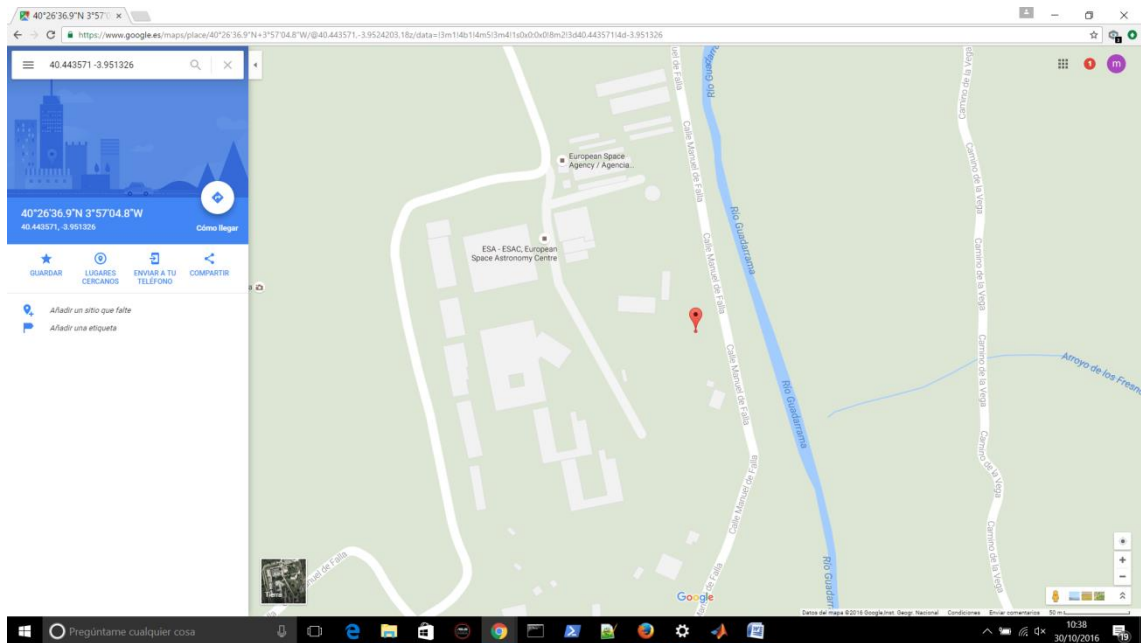
```

Maps =
    -3.9513
    40.4436
    643.7547

-3.951326
40.443571
643.754663

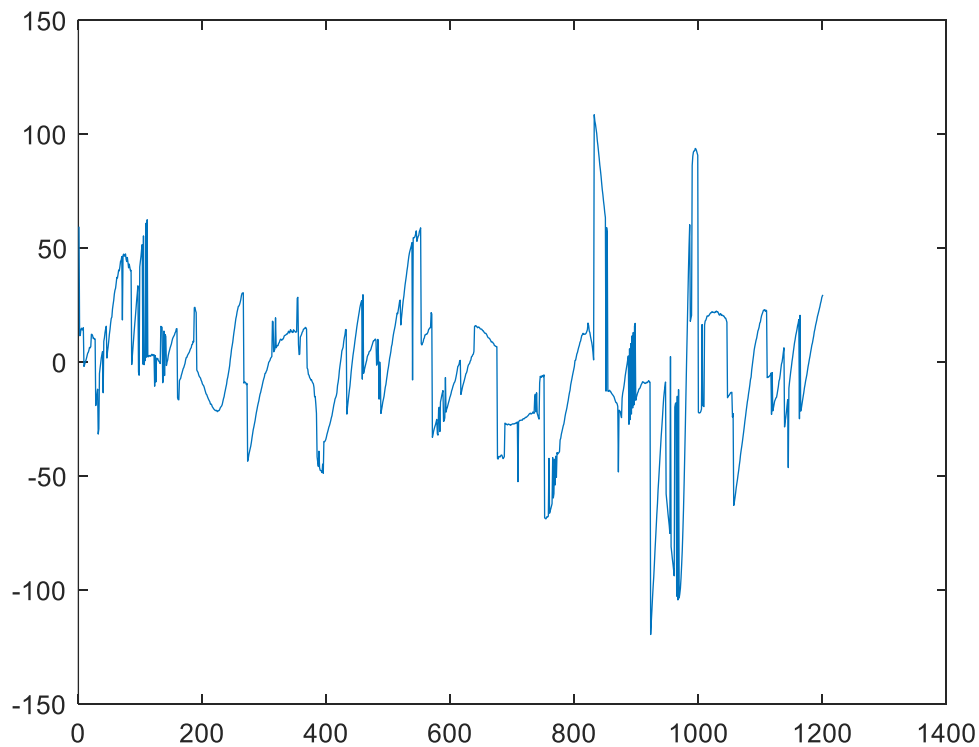
```

Adjuntad una captura de la imagen mostrada.

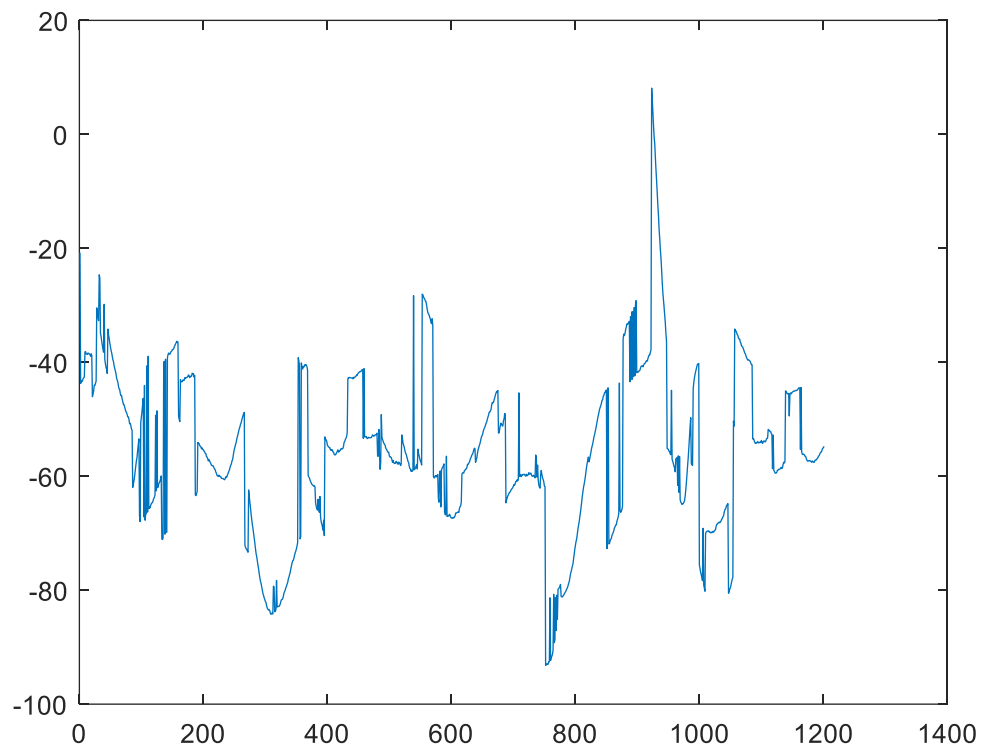


Hacer un plot de la diferencia entre las posiciones (X,Y,Z) obtenidas y la verdadera posición de la estación. Presentarlo como 3 gráficos individuales en X,Y,Z y luego en 3D usando plot3().

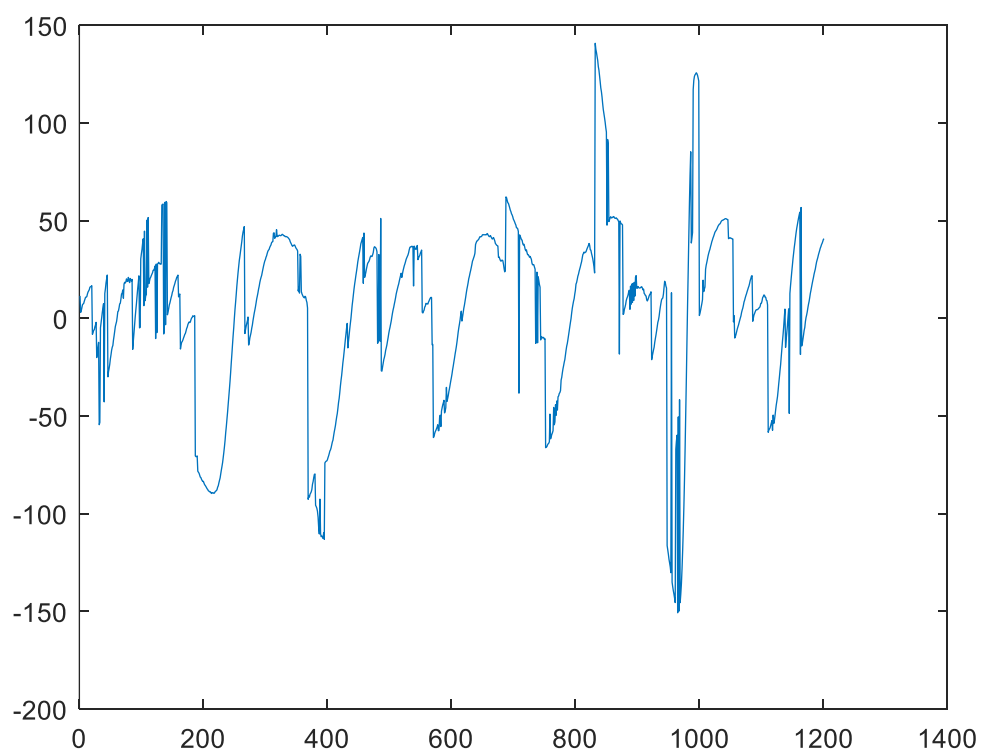
```
plot(stat.XYZ(1,1)-A(1,:)). Diferencias de X
```



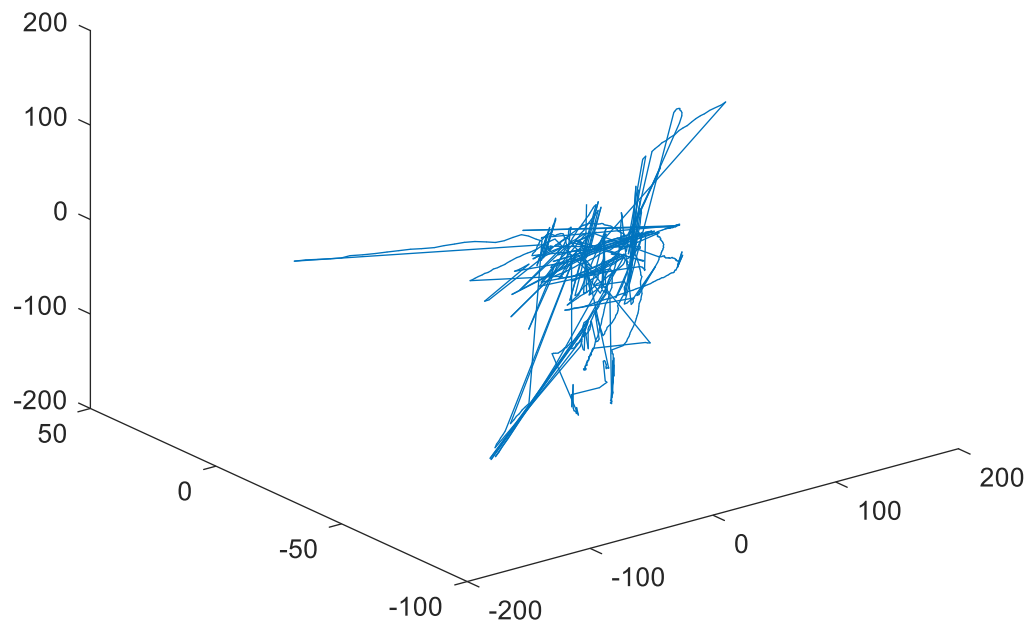
```
plot(stat.XYZ(2,1)-A(2,:)). Diferencias de Y
```



```
plot(stat.XYZ(3,1)-A(3,:)). Diferencias de Z.
```

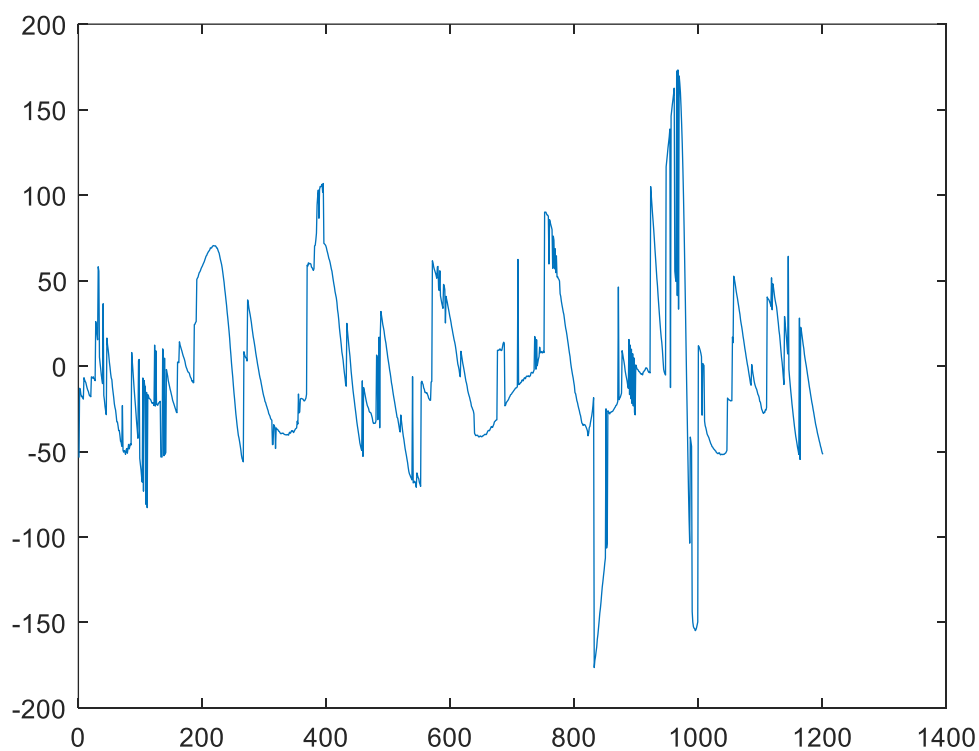


```
plot3(stat.XYZ(1,1)-A(1,:),stat.XYZ(2,1)-A(2,:),stat.XYZ(3,1)-A(3,:))
```

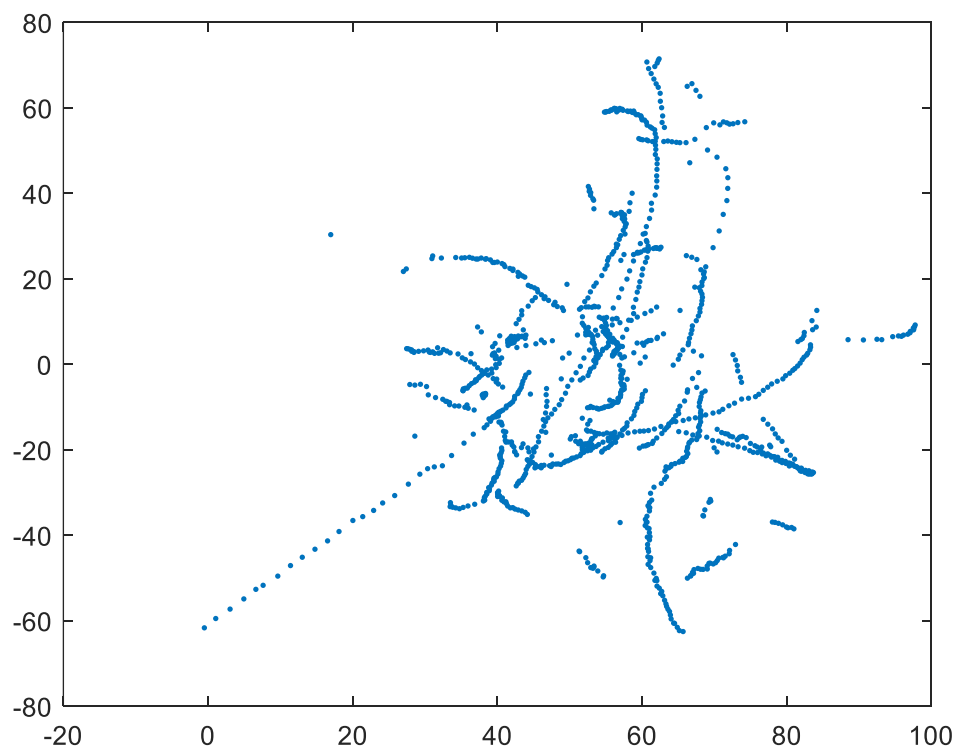


Adjuntar código + gráficas errores (2D y altura).

Altura



2D



Desviación standard de las coordenadas E, N y H.

xs1 =
14.6990

xs2 =
26.5532

xs3 =
47.3761

¿Qué distancia (en superficie) hay entre la verdadera posición de la estación y la media de vuestras posiciones?

En superficie la distancia es de 55.5850 mt.

¿Y en altura?

En altura son 3.6039 mt.

OBSERVACIONES:

Al finalizar este ejercicio reparamos en que en nuestra rutina get_pos al introducirle la mejora del tiempo de vuelo no reparamos en que estábamos expresando la velocidad de la luz en km y no en m.

Al tratarse de un error en la entrega anterior, hemos considerado que deberíamos realizar esta entrega sin corregir dicho error ya que si no los resultados no coincidirían.

Ibáñez Redondo, Rubén
Martín López, Mario