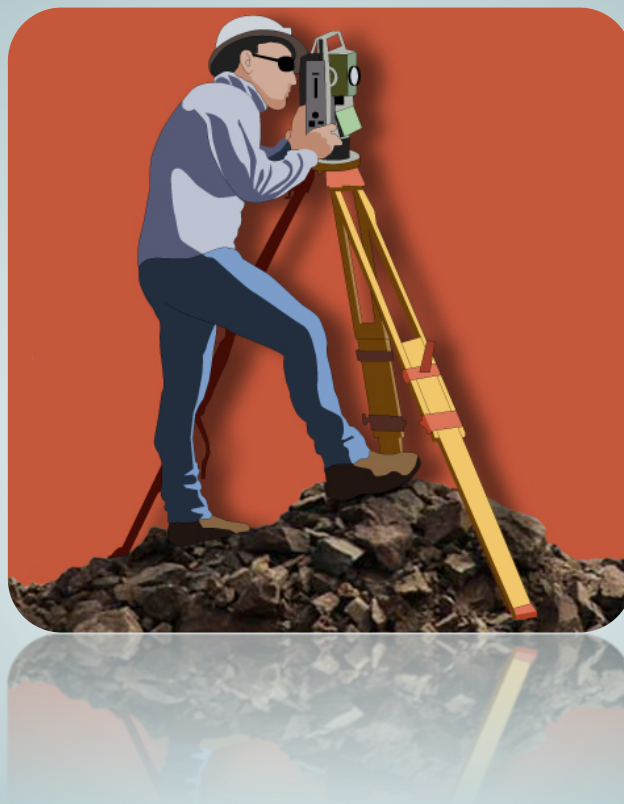


# Topografía Minera

## Práctica 5. Procesado de información GPS. Leica Geo Office



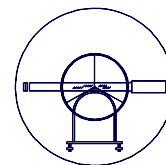
**Julio Manuel de Luis Ruiz**  
**Raúl Pereda García**

Departamento de Ingeniería Geográfica  
y Técnicas de Explotación de Minas

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)





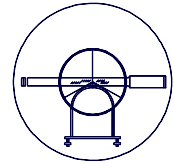
# **TOPOGRAFÍA MINERA**

## **Práctica Número 5.-**

### **PROCESADO DE INFORMACIÓN GPS. LEICA GEO OFFICE**

Alumnos que forman el Grupo:

1.-	
2.-	
3.-	
4.-	
Grupo:	Fecha:
Observaciones:	



## **1.- EL VOLCADO Y PROCESADO DE DATOS**

Todo trabajo consta de cuatro fases a seguir:

- Planificación
- Observación
- Cálculo
- Transformación y Compensación

Esta guía sirve para ayudar al alumno a la hora de volcar los datos almacenados en un equipo GPS Leica System a un ordenador personal así como a los posteriores cálculos, transformaciones y compensaciones.

A la hora de transferir datos del equipo GPS al PC se pueden utilizar dos métodos:

- utilizar la comunicación por cable al puerto serie ó USB del ordenador (controlador).
- utilizar la lectura directa de la tarjeta de memoria del equipo GPS a través del lector de tarjetas (tarjeta SD).

El segundo de los métodos es el que se va a emplear a la hora de procesar los datos capturados en la práctica anterior (RED DE BASES A PARTIR DE GPS ESTÁTICO RELATIVO POR DIFERENCIA DE FASE).

El volcado de datos desde un equipo GPS GS10 al PC comprende varias fases:

- transferir la información de los ficheros de campo al PC;
- importar los datos contenidos en los ficheros a un proyecto del programa Leica Geo-Office;
- tratar los datos (postproceso de los datos);
- salida de datos a un fichero en formato de texto (ASCII).

### **1.1.- Transferencia de los datos capturados en campo al PC.**

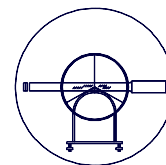
El método más sencillo y aconsejado es el de utilizar un lector de tarjetas de memoria de tipo Compact Flash.

Generalmente cuando trabajamos en **tiempo real (RTK)** la mayoría de los datos (coordenadas, sistemas de coordenadas, códigos,...) se almacenan sólo en el equipo MÓVIL. Esto se traduce en que bastará con copiar el contenido de la tarjeta de este equipo en el PC para tener salvados todos los datos importantes de la medición en campo.

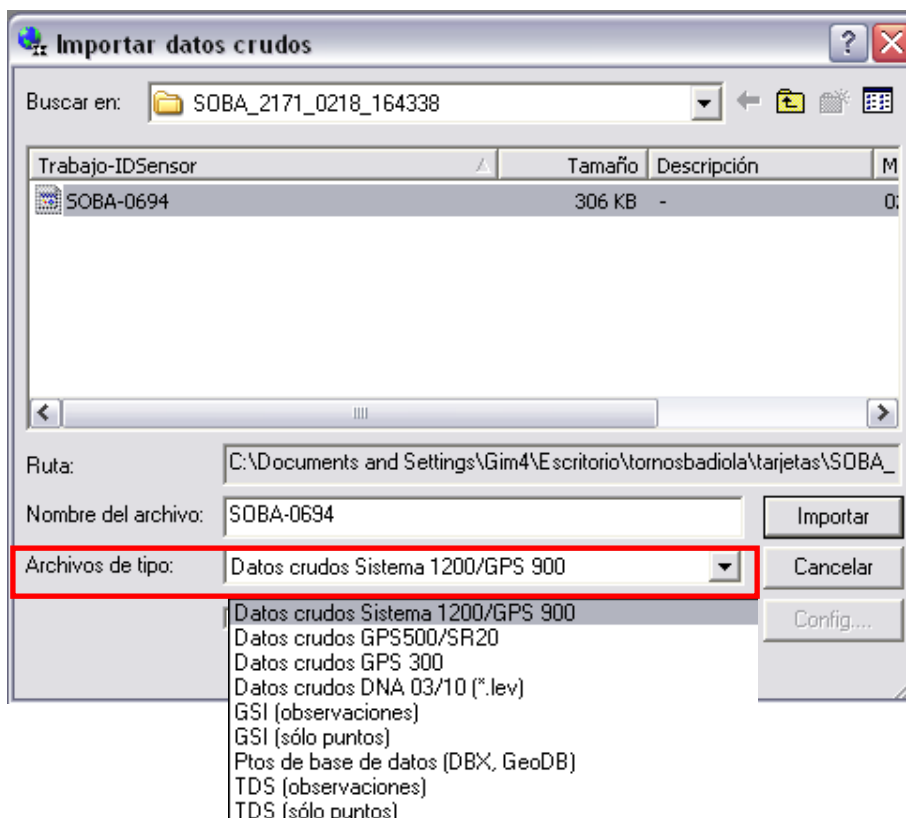
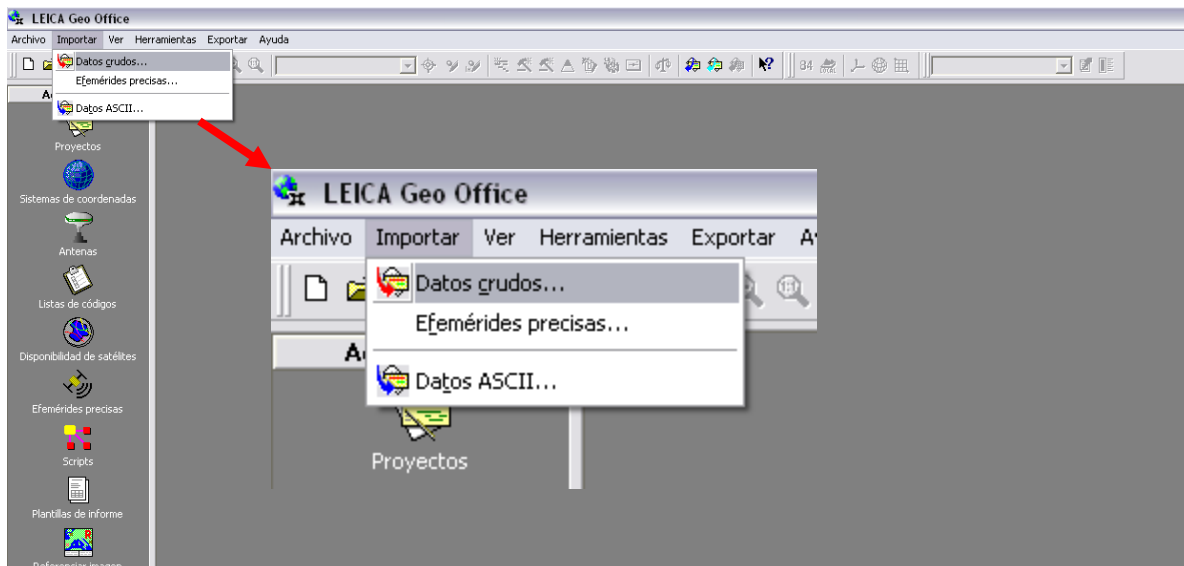
Utilizando el Explorador de Windows se copian las carpetas de la tarjeta en el PC.

En el caso de trabajar en **estático** se almacenan datos crudos tanto en el equipo MÓVIL como en el FIJO, por lo que se deberá realizar este proceso con cada una de las tarjetas, para su utilización en el postproceso de los datos de campo.

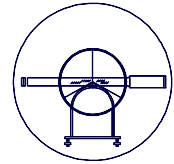
## **2- Importar los datos a un proyecto Leica Geo-Office.**



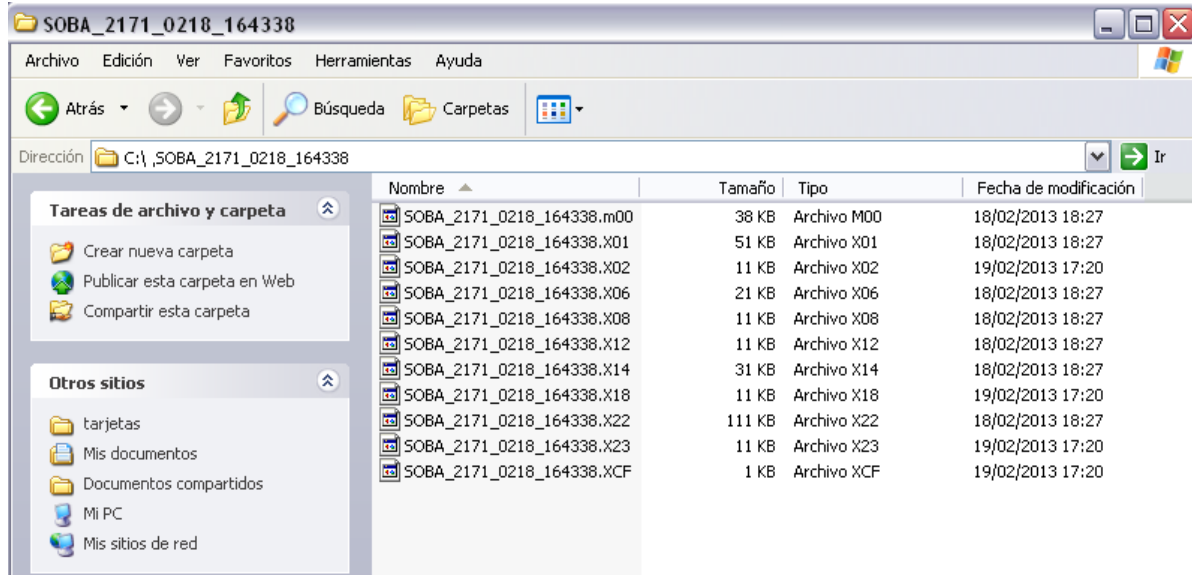
En primer lugar se procede a abrir el programa Leica Geo-Office y se ejecuta el comando “**Importar datos en crudo**” a partir de la opción que se muestra a continuación:



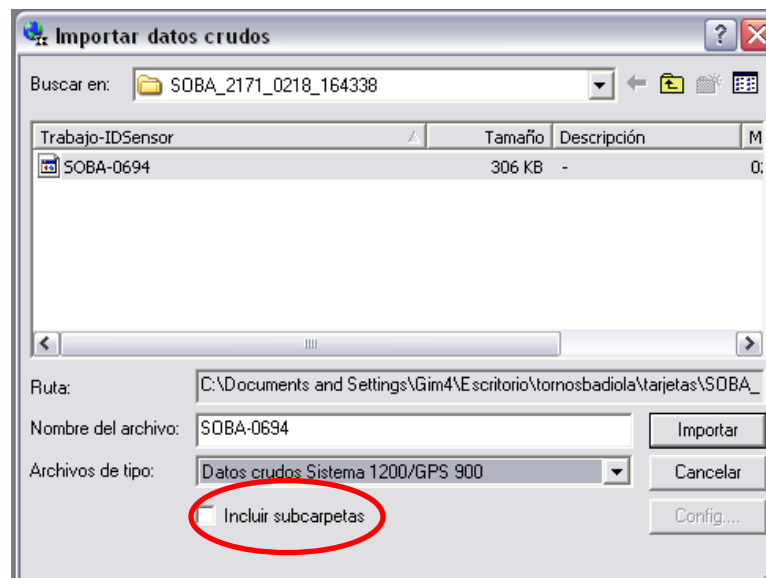
El trabajo a importar aparece como “BASES\_MINAS”, nombre que coincide con el nombre asignado en campo al trabajo. Ahora bien, si buscamos el trabajo en el Explorador de Windows encontraremos un conjunto de archivos con nombre

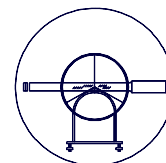


diferente al que se ha indicado anteriormente y que en conjunto conforman el trabajo medido en campo:

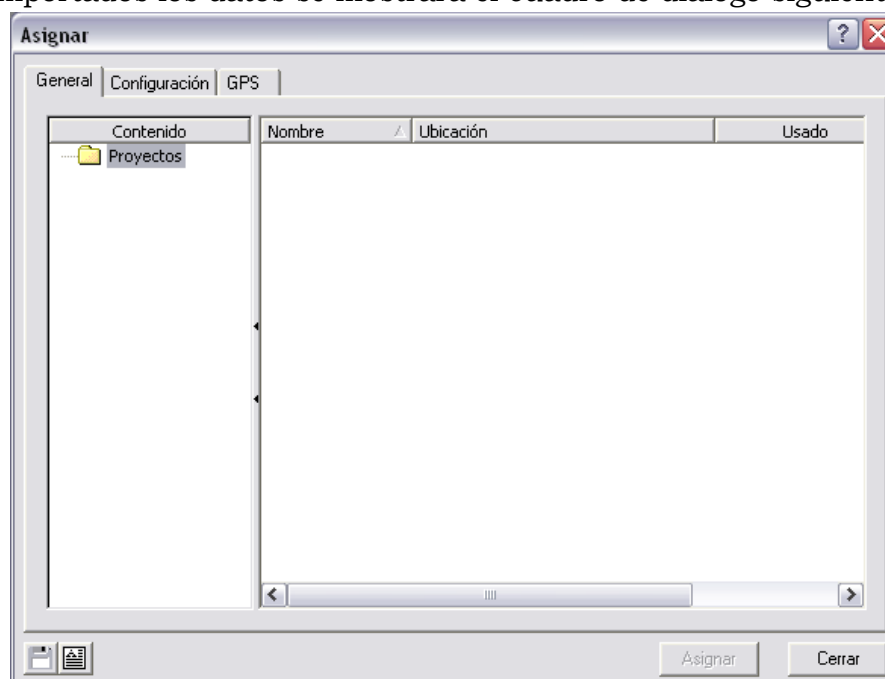


**NOTA:** Se recomienda no tener marcada la pestaña “**Incluir Subcarpetas**”, ya que de ser así el programa importa todos los datos crudos de los diferentes trabajos incluidos en la tarjeta.

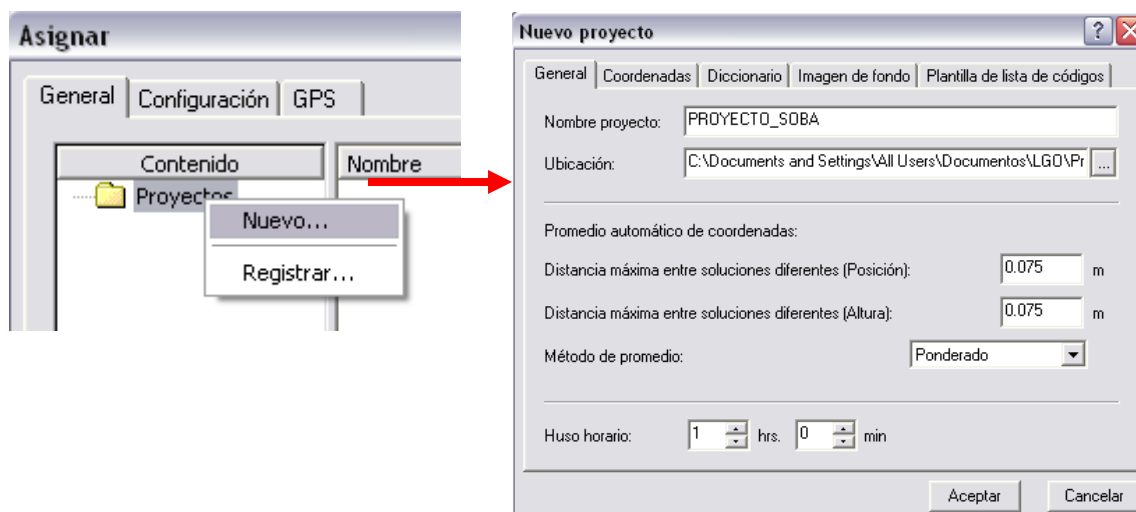




Una vez importados los datos se mostrará el cuadro de diálogo siguiente:

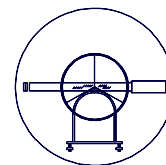


En esta pantalla se pide que se asignen los datos importados a un proyecto, en este caso a un **nuevo proyecto** (botón derecho del ratón).



Después de asignar el nombre y la ubicación del proyecto se deberá asignar el sistema de coordenadas en la pestaña **Coordenadas** de tal manera que si se creó el sistema en campo no será necesario asignarlo ya que se asignará automáticamente al proyecto al importar los datos.



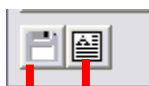


- “**Combinar intervalos**”: hace referencia a los intervalos de tiempo observados durante una medición en modo estático, de manera que una vez descargados los datos almacenados en la Estación Permanente de Referencia GPS correspondiente a varias horas consecutivas, y se activa esta opción, se creará una sola línea de tiempo para esa medición. De no ser así, aparecería cada hora como una línea de tiempo independiente.

En la **pestaña GPS** se muestra la información correspondiente a los puntos medidos en campo, permitiendo seleccionar la información a visualizar de los puntos almacenados. Utilizando el botón derecho sobre las columnas del fichero de datos se puede activar **Ver/Ver todo** o bien ocultar datos **Ocultar/Ocultar todo**.

En dicha pestaña se puede también cambiar el nombre de cada punto haciendo simplemente doble clic sobre el mismo.

Para terminar esta primera parte de importación de datos merece la pena destacar la funcionalidad de los dos iconos siguientes:

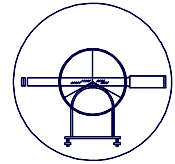


El primero de los iconos es el correspondiente al de **copia de seguridad** de los datos descargados. Si ya se han descargado los datos en el PC a través de un lector de tarjetas, copiando los ficheros en el disco duro el ordenador, esta operación no será necesaria. Si no se ha realizado una copia de seguridad manualmente, es aconsejable realizar esta operación siempre que se importen datos crudos.

El segundo de los iconos hace referencia a un informe en el que se detalla cómo aconteció la medición, es decir, los parámetros relativos a la misma (**libreta de campo**). Una vez extraída la libreta aparecerá un icono en la parte izquierda del programa siendo necesario pulsar el botón derecho del ratón para proceder a guardarlo.

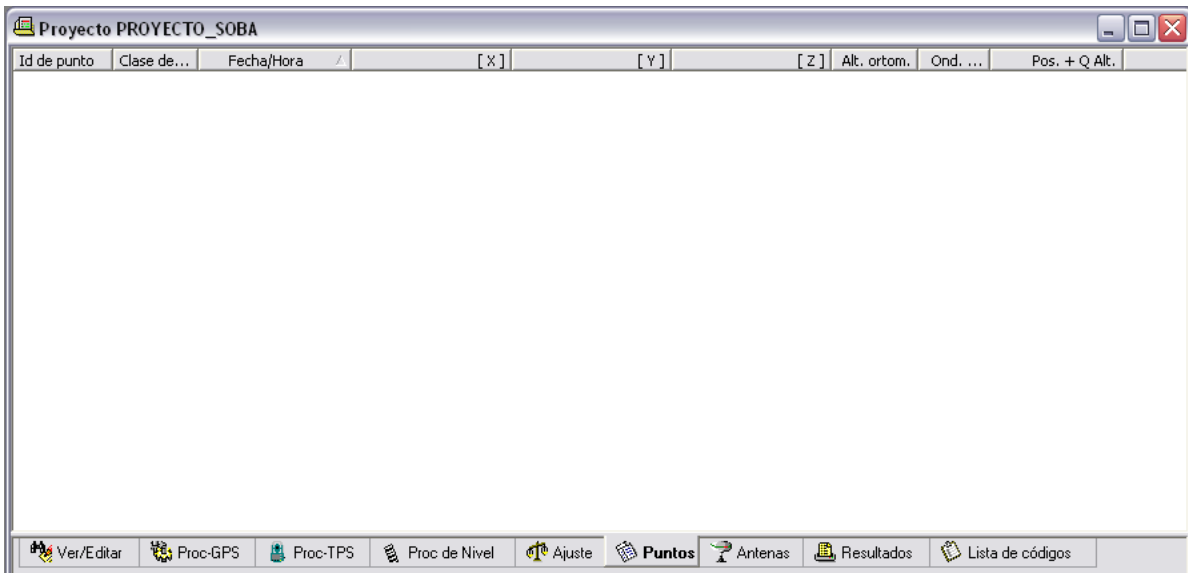
**NOTA:** Si no se guarda la libreta de campo se perderá dicha información al cerrar el proyecto.



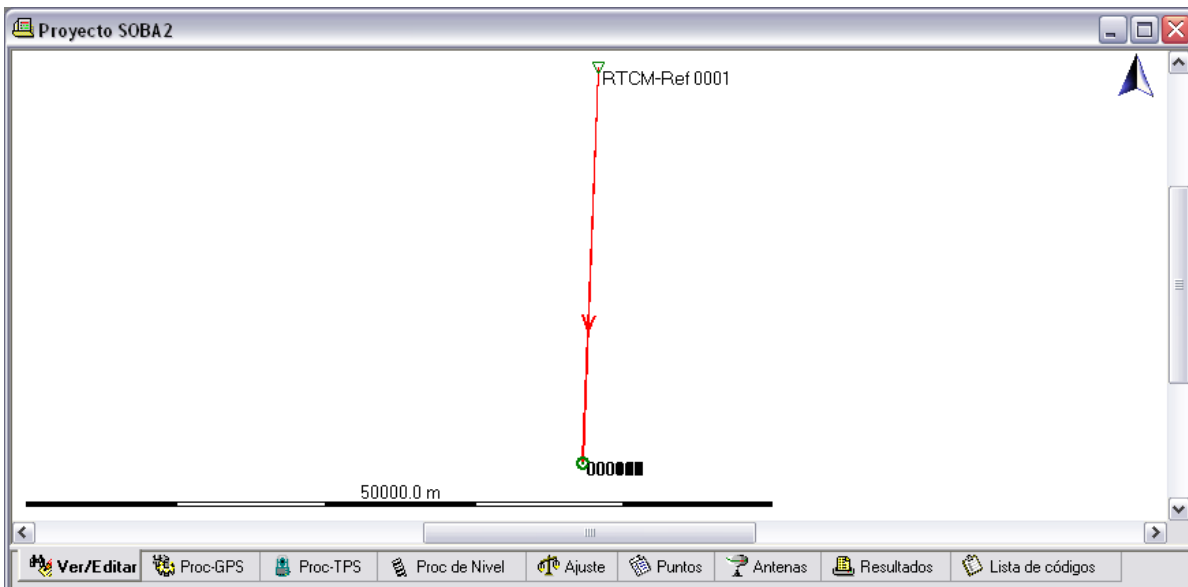


### **3- Tratamiento de los datos.**

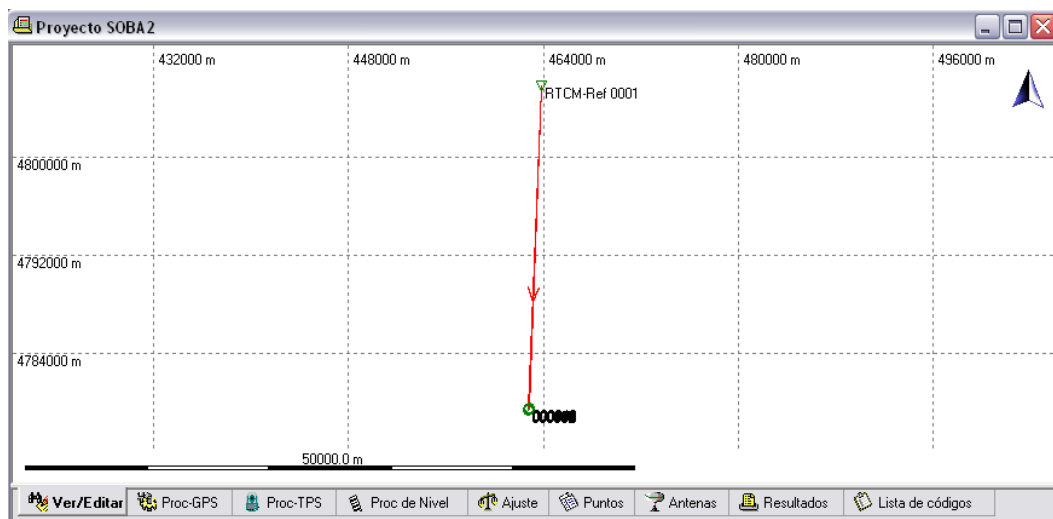
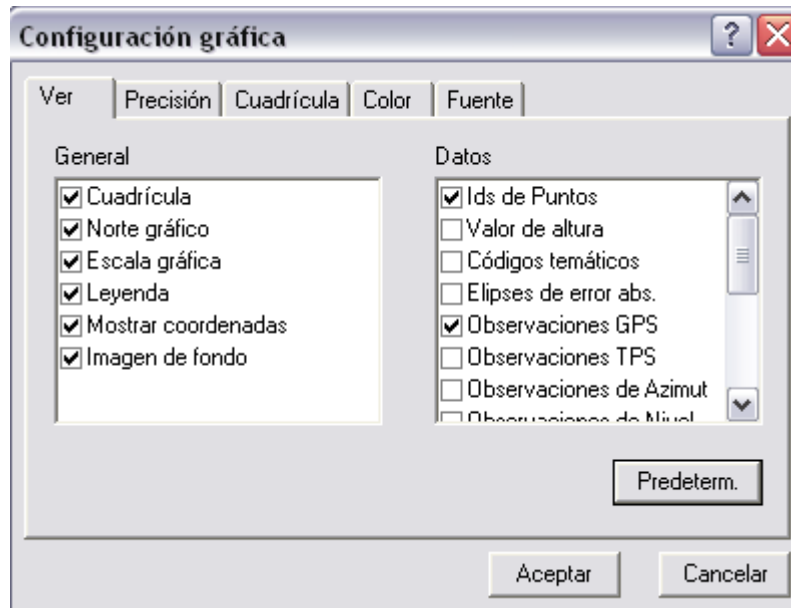
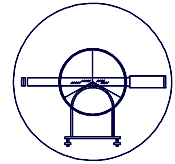
Una vez asignados los datos a un proyecto, existente o de nueva creación, es importante tener en cuenta las pestañas situadas en la parte inferior de la pantalla. Dichas pestañas se pueden mostrar u ocultar con el botón derecho del ratón.



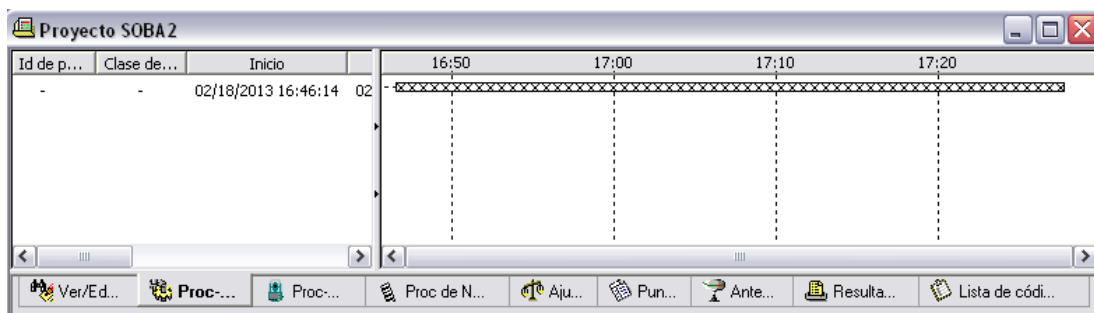
- **Ver/Editar:** esta primera pestaña permite tener una primera presentación gráfica del trabajo realizado en campo (croquis):

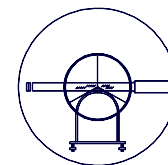


Es importante tener en cuenta que el botón derecho del ratón nos permite cambiar la **Configuración gráfica**.

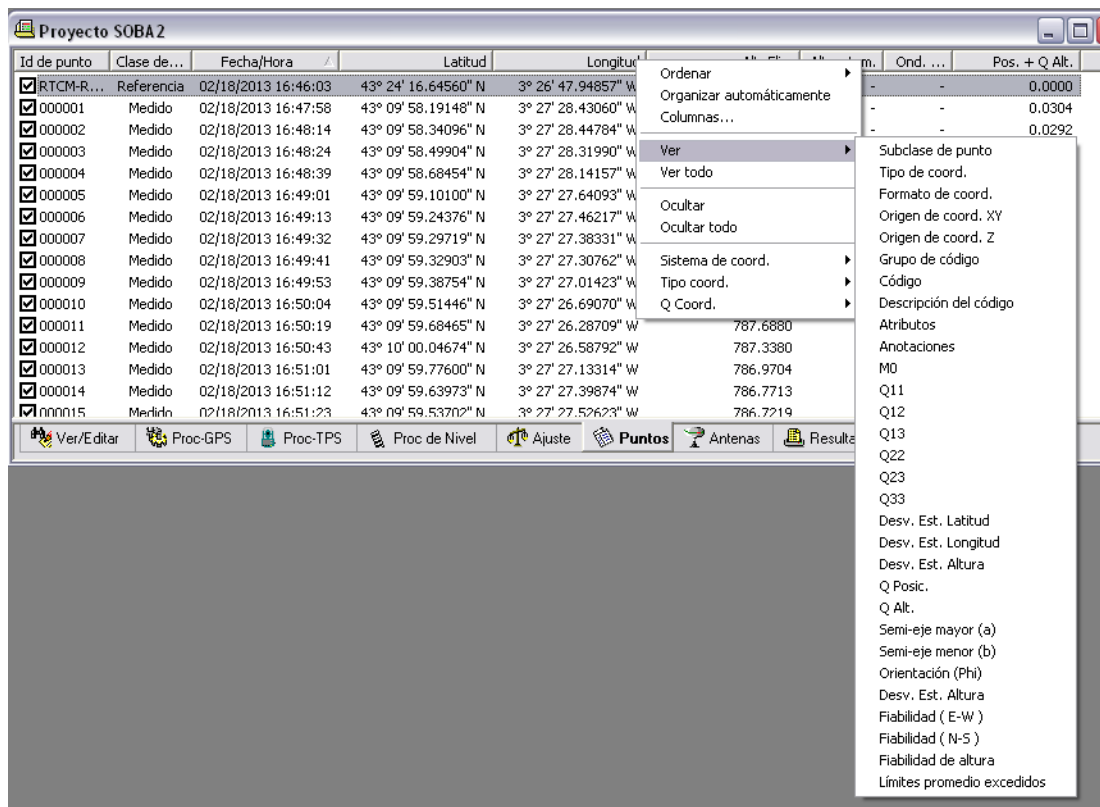


- **Proc-GPS:** permite configurar y realizar los cálculos correspondientes al postproceso de los datos.

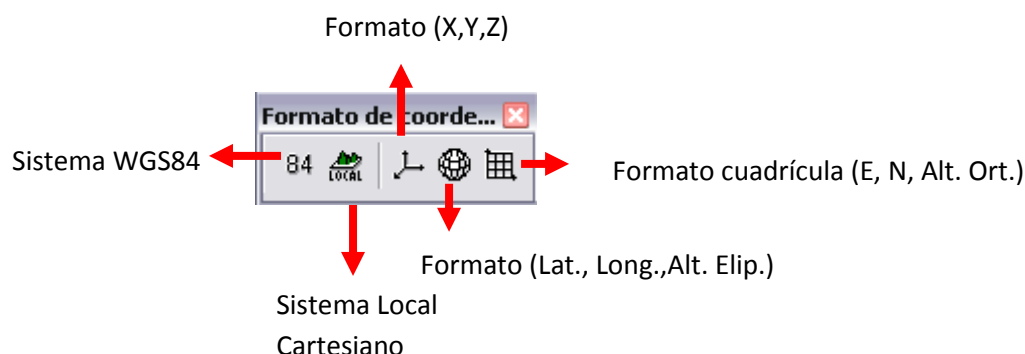




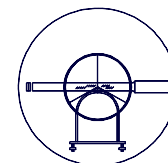
- **Puntos:** pestaña en la que se muestra la información relativa a los puntos medidos en campo (coordenadas, precisión de las medidas, tipo de medición, códigos,...). El botón derecho del ratón permite visualizar y ocultar observaciones o información relativa a las mismas.



Tanto en la pestaña de **Ver/Editar** como en la pestaña de **Puntos** se puede cambiar el formato y el sistema de coordenadas utilizando la barra de herramientas **Formato de coordenadas**:



**Si se ha trabajado en tiempo real (RTK) no es necesario realizar ningún tratamiento de datos** antes de generar la salida de los datos en formato ASCII ya que los datos tendrán las precisiones definitivas. Para guardar la información bastará con ir a la pestaña **Puntos** y guardar con el botón derecho del ratón.



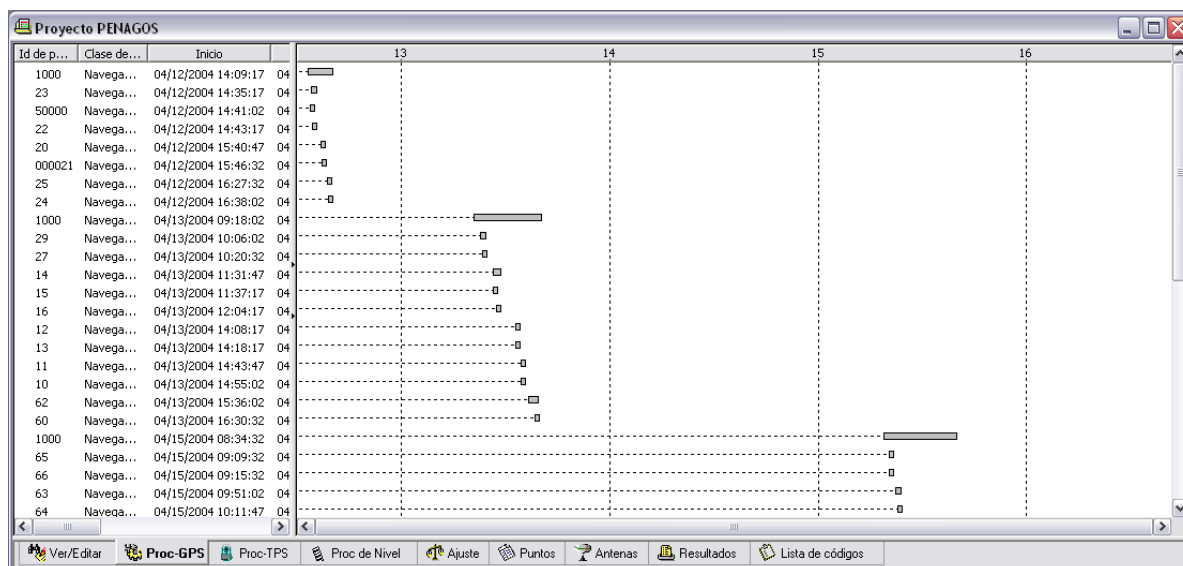
#### 4.- Postproceso de los datos

Si las mediciones se han realizado en **estático**, los datos no se han corregido en campo por lo que habrá que realizar el postproceso de los mismos.

El postproceso de los datos consiste en el cálculo de las líneas base entre un equipo de referencia (que puede ser una Estación Permanente de Referencia o nuestro equipo GPS estacionado en campo en un punto de coordenadas conocidas) y nuestro equipo móvil, eliminando algunos errores de la medición y minimizando otros, pudiendo obtener así las coordenadas corregidas de los puntos medidos, y por tanto, la precisión deseada.

Si el equipo de referencia es una Estación Permanente habrá que obtener los datos crudos de dicha Estación a través de su página Web, servicio FTP o mediante conexión HyperTerminal de Windows.

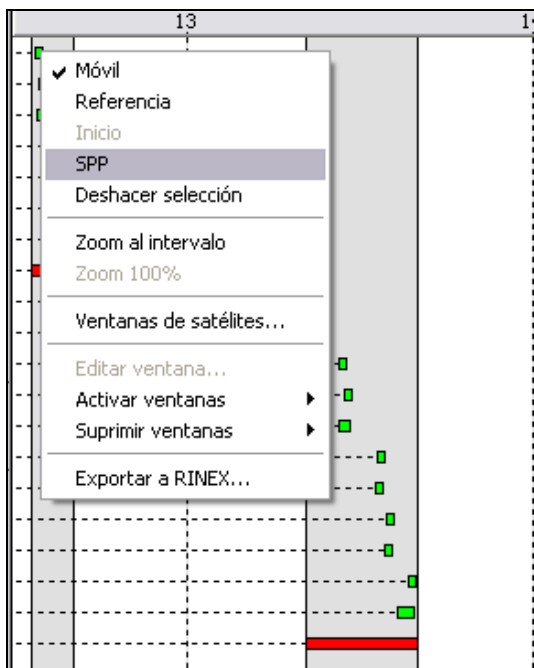
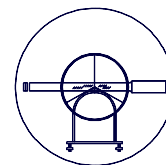
Los datos de la referencia se importan de la misma manera que los del equipo móvil.



En la ventana de la izquierda se pueden ver los puntos observados en campo y se pueden manipular antes de calcular las líneas base mediante la opción **Propiedades**. También se puede cambiar la altura de la antena en cada punto.

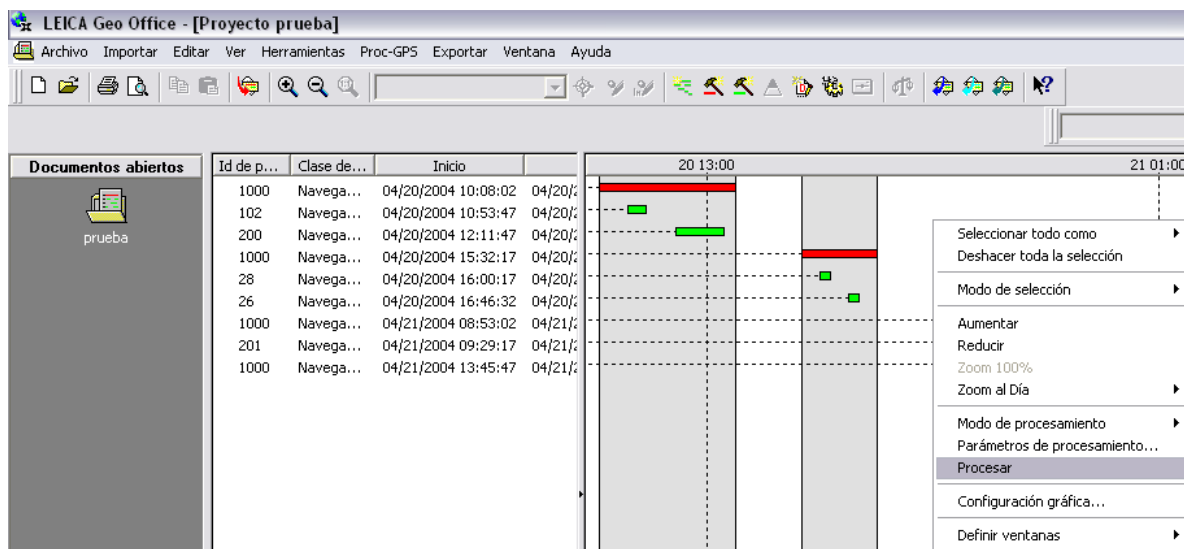
Por el contrario, en la ventana de la derecha se muestra la información del tiempo de medición de cada punto, indicado por su línea de tiempos. Esta línea de tiempos muestra el tiempo que se ha estado grabando datos crudos de un determinado punto. Es en esta ventana en la que se debe indicar si un punto es la referencia o fijo, y cuales son los puntos móviles.

Debería existir un punto cuya línea de tiempos es mayor que las demás, abarcando los tiempos de medición del resto puntos. Será este punto el que representa a la referencia y el resto como móviles.



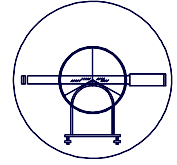
Es necesario asignar a cada punto si se trata de un punto fijo/referencia y móvil.

Para ejecutar el **cálculo de ambigüedades y líneas base** se debe **PROCESAR** (botón derecho del ratón).



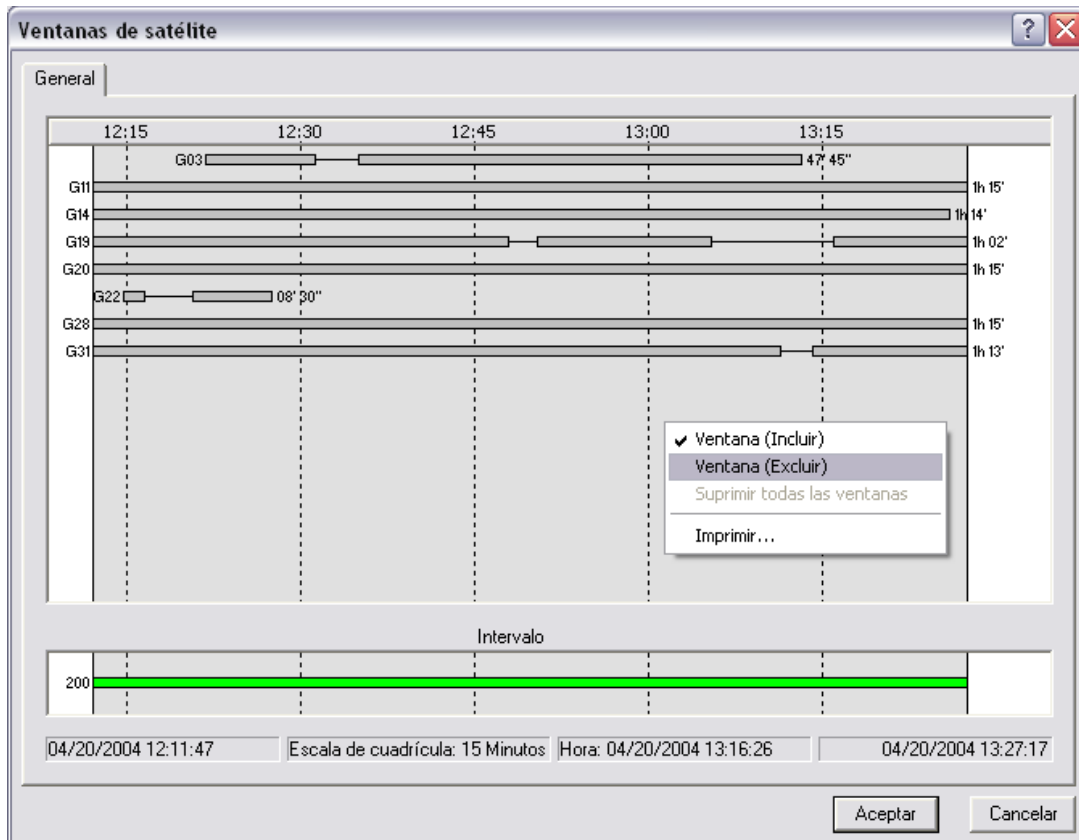
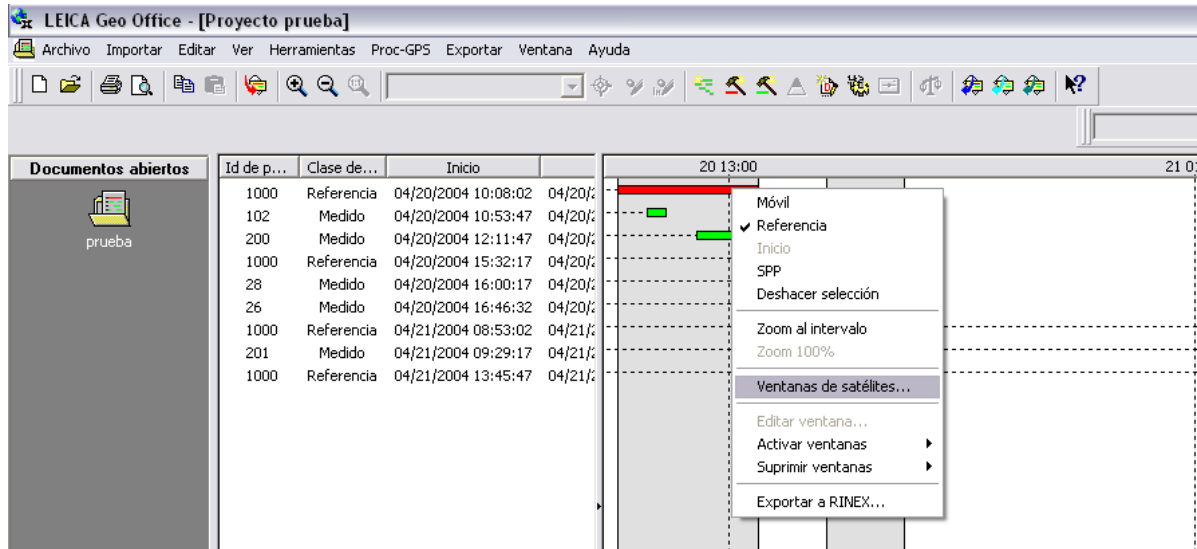
Los **tres parámetros que son susceptibles de sufrir variaciones** para obtener el cálculo de los puntos cuyas ambigüedades no ha sido posible resolver:

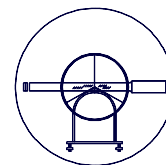
- El estado de los satélites en la medición del punto.
- El ángulo de elevación.
- La distancia máxima de cálculo de la línea base y el tiempo de medición predeterminados.



#### 4.1.- Estado de los satélites

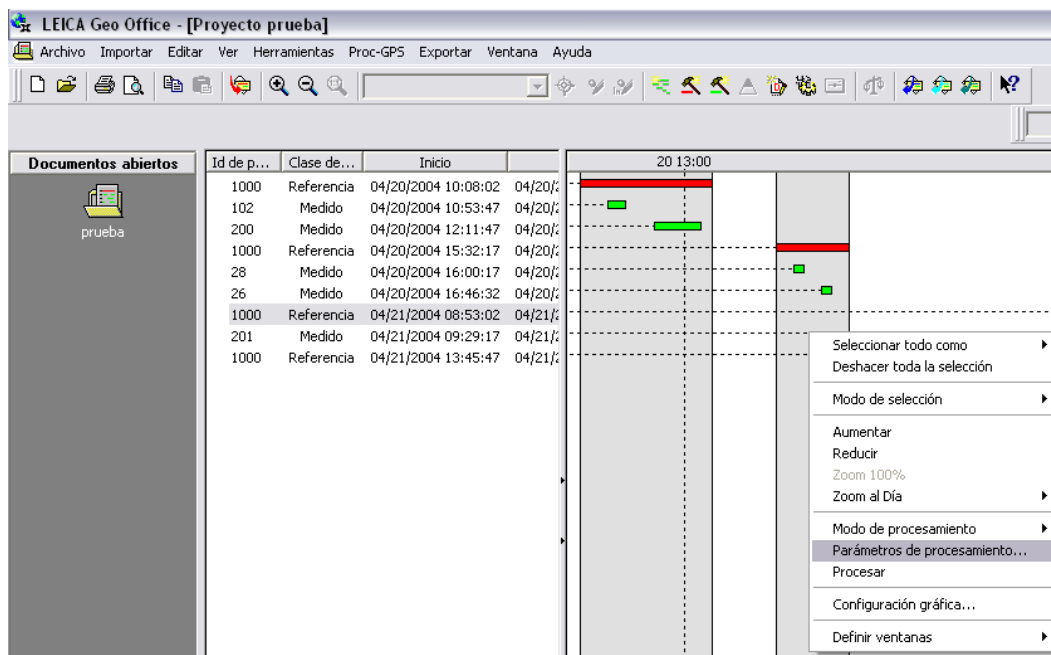
Pulsando con el botón derecho del ratón sobre la pantalla de postproceso se puede seleccionar **“Ventana de Satélites”**. En dicha pantalla se pueden eliminar tramos de medición o la medición completa de aquellos satélites que pudieran entorpecer la resolución de la línea base.





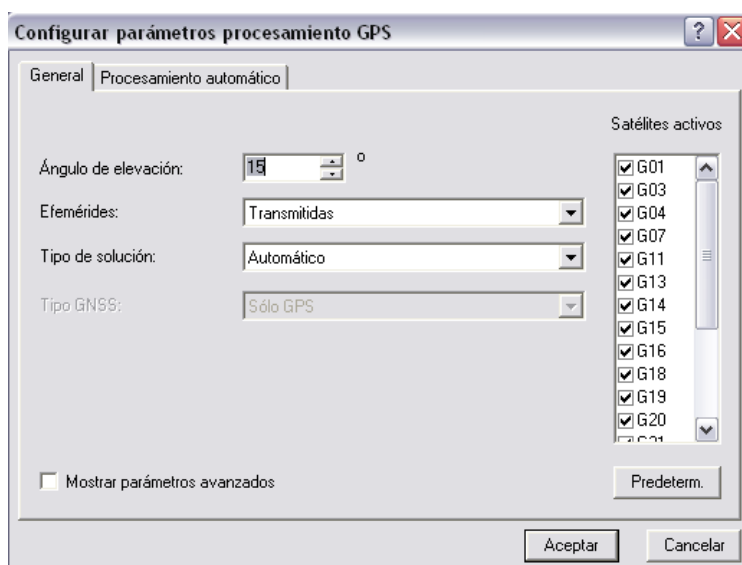
#### 4.2.- Ángulo de elevación

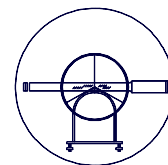
Pulsando con el botón derecho en la opción “**Parámetros de procesamiento**” que aparece al utilizar el botón secundario del ratón sobre el fondo de la ventana de postproceso.



De los diferentes parámetros que se pueden ajustar en dicha ventana merece la pena destacar el **ángulo o máscara de elevación**, que será el límite a partir del cual se incluirán unos satélites u otros para dicho cálculo.

Bajando o subiendo el valor del ángulo o máscara de elevación en función de si faltan satélites o bien interesa eliminar algunos, se consigue la resolución de las ambigüedades.





#### 4.3.- Creación de un sistema de coordenadas desde el programa GEO OFFICE

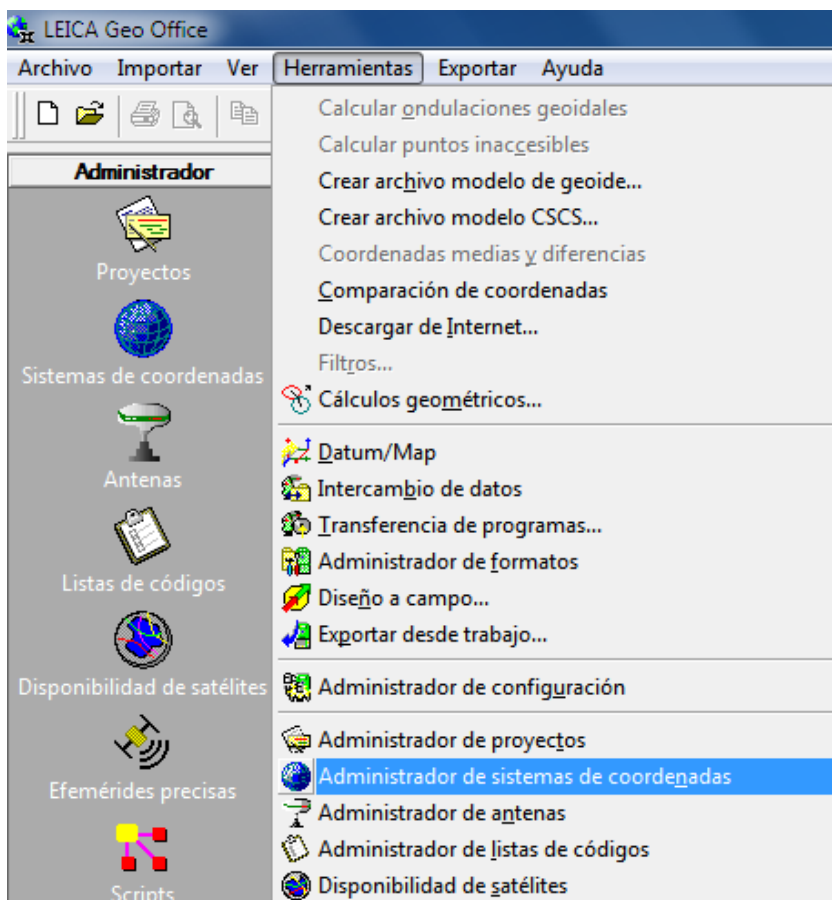
Llegados este punto cobra especial importancia el definir un sistema de coordenadas acorde a la zona de trabajo con el fin de poder extraer las coordenadas de la zona.

Las coordenadas medidas por un equipo GPS, internamente, están referidas siempre al sistema propio de GPS, el WGS84. Por tanto, si se quieren obtener esas coordenadas referidas a cualquier otro sistema, será siempre necesario aplicar unos parámetros de transformación a sus valores, los cuales se deben crear para el trabajo local que se esté realizando. Siempre tienen que existir dos trabajos: uno con los datos referidos al WGS84 y otro con los datos referidos al sistema local.

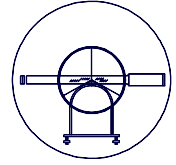
En el programa Leica Geo-Office debe figurar por tanto un trabajo referido al sistema WGS84, que será el volcado desde el GPS.

Como nuestro sistema local va a ser proyectado, UTM, será necesario asociar al trabajo donde se van a incluir coordenadas locales, una proyección y un elipsoide. Esto implica crear un sistema de coordenadas que tuviera asociado el elipsoide oficial, la proyección UTM para el huso correspondiente (huso 30 en nuestro caso) y una transformación ficticia, es decir, con los valores a cero.

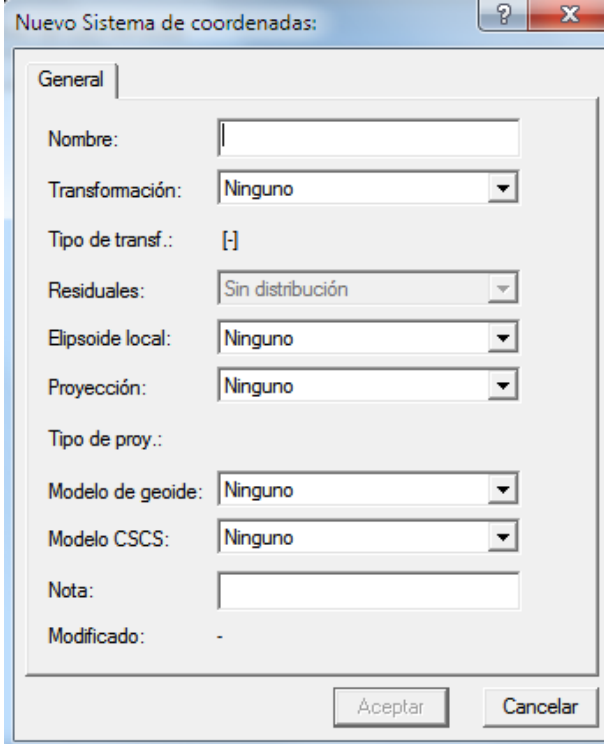
Teniendo clara la idea el alumno deberá acceder al menú **Herramientas** y más concretamente al **Administrador de Sistemas de Coordenadas**.







A la hora de definir un nuevo sistema de referencia será necesario incluir una serie de parámetros:



Nuevo Sistema de coordenadas:

General

Nombre:

Transformación: Ninguno

Tipo de transf.: [-]

Residuales: Sin distribución

Elipsoide local: Ninguno

Proyección: Ninguno

Tipo de proy.:

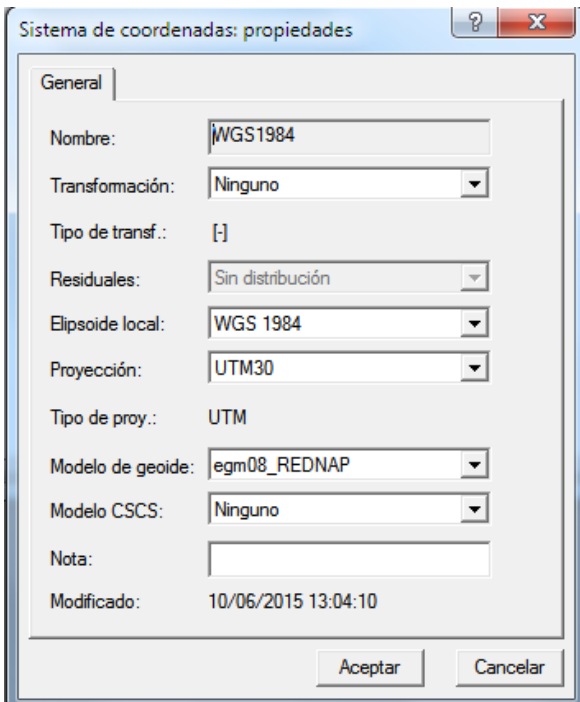
Modelo de geoide: Ninguno

Modelo CSCS: Ninguno

Nota:

Modificado: -

Aceptar Cancelar



Sistema de coordenadas: propiedades

General

Nombre: WGS1984

Transformación: Ninguno

Tipo de transf.: [-]

Residuales: Sin distribución

Elipsoide local: WGS 1984

Proyección: UTM30

Tipo de proy.: UTM

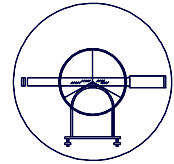
Modelo de geoide: egm08\_RED NAP

Modelo CSCS: Ninguno

Nota:

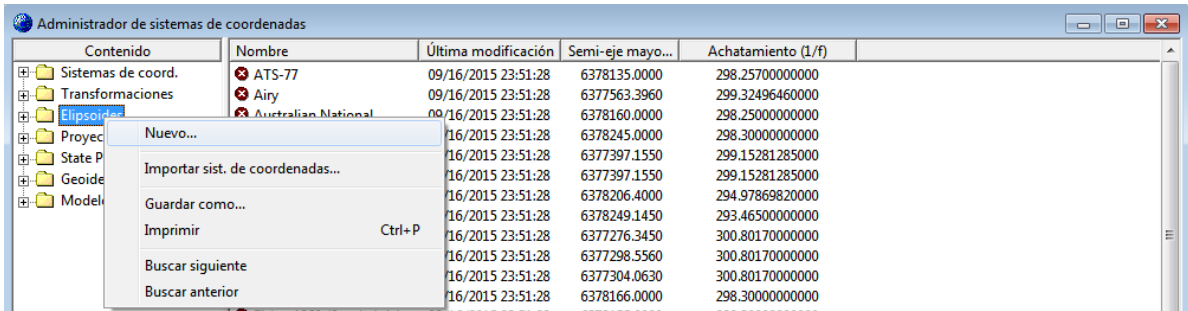
Modificado: 10/06/2015 13:04:10

Aceptar Cancelar

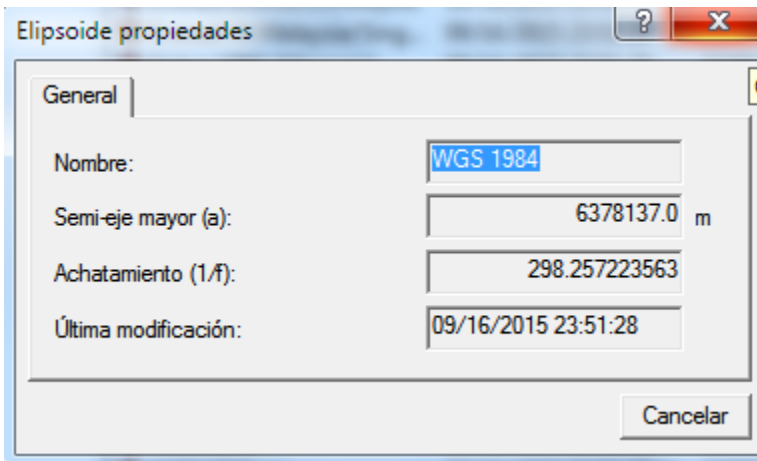


#### 4.3.1.- Definición de un nuevo elipsoide.

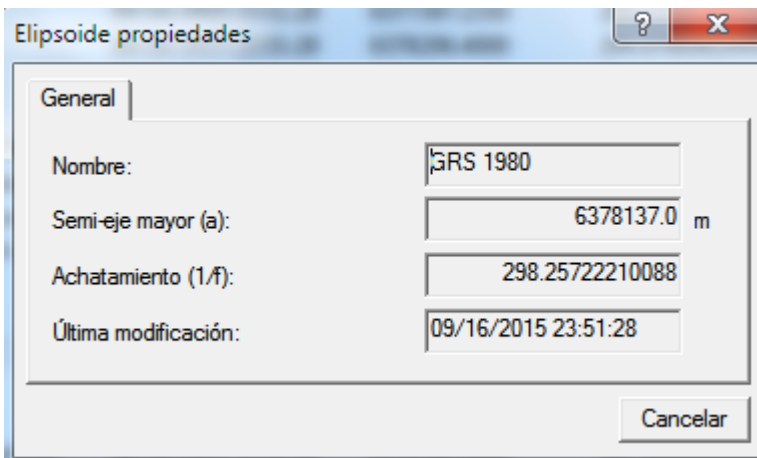
El alumno procederá a definir un nuevo elipsoide con el botón derecho del ratón sobre el apartado de *Elipsoide*.



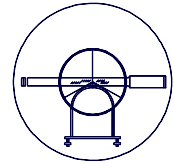
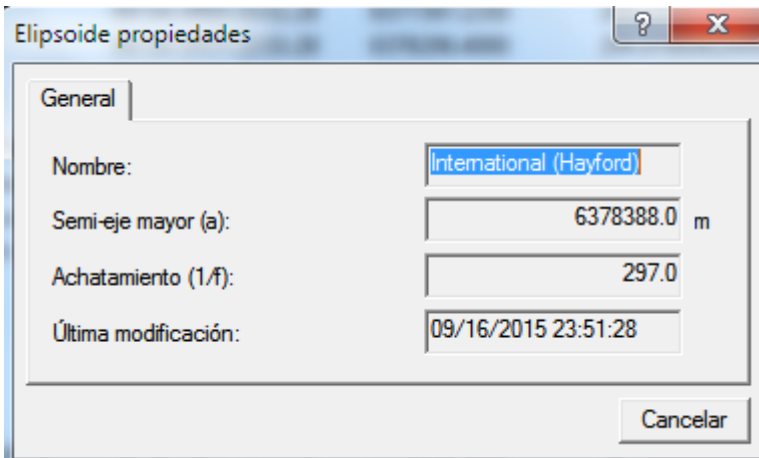
Definir el elipsoide WGS84 en base a los parámetros siguientes:



Y el GRS80 en base a los siguientes:



Por último se pide al alumno que genere el elipsoide Internacional Hayford:

Elipsoide propiedades

General

Nombre:

Semi-eje mayor (a):  m

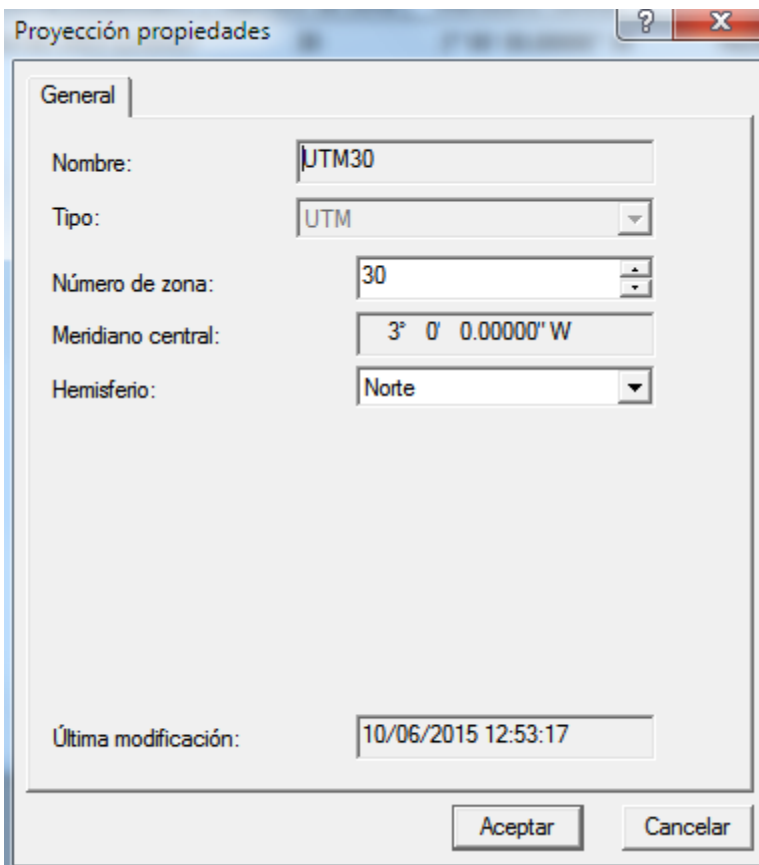
Achatamiento (1/f):

Última modificación:

Cancelar

#### 4.3.2.- Definir una proyección.

El alumno procederá a generar la proyección UTM30 teniendo en cuenta los ajustes siguientes:



Proyección propiedades

General

Nombre:

Tipo:

Número de zona:

Meridiano central:

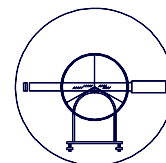
Hemisferio:

Última modificación:

Aceptar Cancelar

#### 4.3.3.- Definir una superficie de corrección a la ondulación gravimétrica.

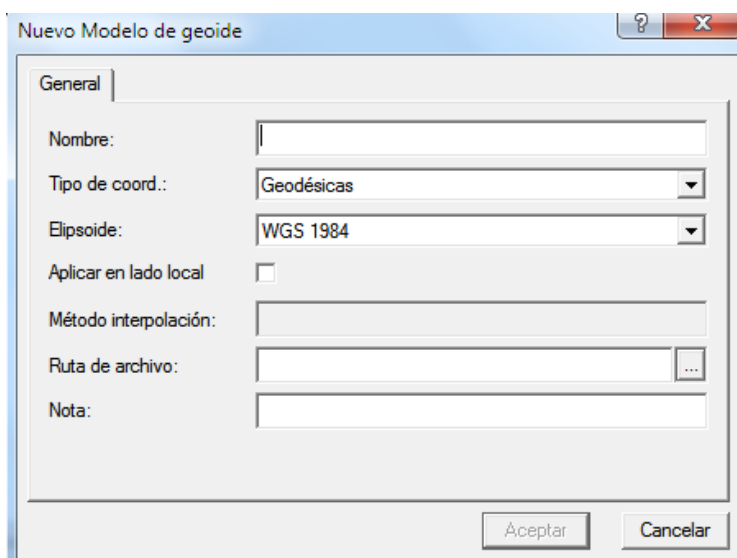
Se pide al alumno que se conecte al servidor FTP público del Centro de Observaciones Geodésicas y en una carpeta denominada *geoide* encontrará en formato ASCII los dos modelos para Península y Canarias y en diferentes formatos



de casas comerciales (LEICA, TOPCON, TRIMBLE) para su utilización directa en receptores GPS RTK, así como en formato Geo Lab para su utilización con un software de ajuste de redes geodésicas.

Es necesario recordar al alumno que en el año 2009, más concretamente a finales de dicho año, el Centro de Observaciones Geodésicas publicó el modelo de geoide EGM08-REDNAP, adaptando el modelo gravimétrico mundial Earth Gravitational Model 2008 (EGM08) al marco de referencia vertical dado por la Red Española de Nivelación de Alta Precisión (REDNAP).

Una vez descargado se procederá a importar a través del icono



**Nuevo Modelo de geoide**

General

Nombre:

Tipo de coord.: Geodésicas

Elipsoide: WGS 1984

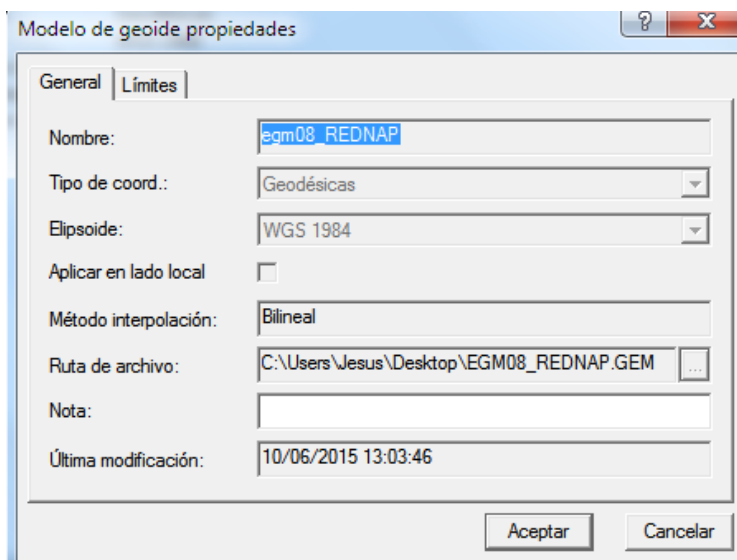
Aplicar en lado local

Método interpolación:

Ruta de archivo:  ...

Nota:

Aceptar Cancelar



**Modelo de geoide propiedades**

General Límites

Nombre:

Tipo de coord.: Geodésicas

Elipsoide: WGS 1984

Aplicar en lado local

Método interpolación: Bilineal

Ruta de archivo: C:\Users\Jesus\Desktop\EGM08\_REDNAP.GEM ...

Nota:

Última modificación: 10/06/2015 13:03:46

Aceptar Cancelar