

Planificación de una ruta para nuestro GPS, paso a paso.

Introducción

En este tutorial voy a intentar desarrollar lo más detalladamente posible la planificación de una ruta, aplicando los comentarios que ido haciendo sobre la planificación y utilización del GPS en la sección GPS de mi Web. Intentaré que sea muy visual y lo realizaré con software gratuito, como ya os he comentado en la sección GPS.

Estoy seguro que existen métodos más precisos y más técnicos para poder planificar una ruta. Lo que yo comento aquí es el fruto de mi experiencia personal en el mundo del GPS, experiencia resultante de lo que he ido leyendo aquí y allí. No busques grandes demostraciones científicas pues no las encontrarás, sino todo lo contrario, un método de planificación de rutas muy sencillo, que utiliza las herramientas más sencillas que se puedan encontrar, y a ser posible de libre utilización.

Se trata de un proyecto muy ambicioso para mí, pues nunca he realizado algo parecido. Espero que te pueda ser de utilidad.

Creo que es muy interesante leer los conceptos de la sección GPS de mi Web, para poder entender todo el proceso de planificación de la ruta, por este motivo te los adjunto en el Anexo I, de este tutorial.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

INDICE:

- 1. Situar geográficamente la ruta.**
- 2. Conseguir la Cartografía, los mapas.**
- 3. Digitalización de los mapas.**
 - 1. Determinación de los Husos.**
 - 2. Determinación de las coordenadas UTM**
- 4. Georreferenciación de los mapas digitalizados.**
 - 1. Configuración del TrackMaker.**
 - 2. Georreferenciación.**
 - 3. Solución de errores.**
 - 1. El mapa con un error de giro**
 - 2. El mapa con un error de desplazamiento de los meridianos o de los paralelos.**
- 5. Unión de mapas.**
- 6. Marcar el Track.**
- 7. Transferir el Track a nuestro GPS.**
- 8. Anexo I: Sección GPS de la página web**

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

1. Situar geográficamente la ruta.

El primer paso cuando vamos a planificar una ruta, es determinar por que zona geográfica va a transcurrir la excursión que queremos realizar. Esto es especialmente importante para dar el segundo paso, que es la localización de los mapas de la zona.

Lo mejor para entender las cosas es hacer un caso práctico. En estos días estoy preparando mi próxima ruta por la sierra del Montsec, en Lleida, pues he leído que es muy bonita, especialmente el desfiladero de Montrebei. Seguiremos todo el proceso de planificación de la ruta.

2. Conseguir la Cartografía, los mapas.

Una vez que ya tenemos determinada la ruta que queremos hacer, el siguiente paso es conseguir los mapas que necesitaremos para planificar dicha ruta.

Si no dispones del mapa de la zona lo más lógico sería dirigirse a nuestra librería habitual donde poder comprarlo o bien a través de Internet, donde existen tiendas que te envían los mapas en un plazo de 48 horas (como ejemplo puedes visitar la siguiente editorial <http://www.desnivel.com/>, la sección de Mapas). Tener el mapa en papel, creo que es bueno por varias razones, a parte de que lo necesitaremos para digitalizarlo, es decir, escanearlo, si no conseguimos encontrar el mapa ya digitalizado. A mí, personalmente me agrada tenerlo en papel, pues con un golpe de vista lo ves todo y te haces una idea más global que mirándolo en la pantalla, donde continuamente tenemos que desplazar la visualización del mapa. Me agrada llevarlo en la mochila mientras hago la ruta, por si he de hacer alguna consulta imprevista durante la marcha o incluso por si el GPS falla, pues no deja de ser una máquina.

Que sepas que no solamente existen mapas de las zonas montañosas, sino que puedes encontrar mapas cartográficos de todos los rincones de España. Por ejemplo, en Catalunya, tenemos la Editorial Alpina, que está especializada en zonas de montaña, pero si nuestra editorial de mapas de montaña no dispone de la zona que buscamos podemos recurrir a los mapas del Servicio Geográfico del Ejército, que tiene toda la península y las islas, troceadas en mapas a escala 1:50.000, que corresponde a la serie L. Esta escala es suficiente para planificar nuestra ruta y nos darán menos trabajo a la hora de escanear mapas, pues si cogemos mapas a escala 1:25.000, tendrán más detalle y por lo tanto serán más grandes. Por lo general el contenido de una hoja a escala 1:50.000, equivale a 4 mapas a escala 1:25.000, lo que a la hora de escanear y georreferenciar (en algunos programas informáticos le llaman equilibrar) es mayor engorro. Si quieres los mapas con detalle, a escala 1:25.000, puedes solicitar los mapas del Centro Nacional de Información Geográfica que dispones de toda la península e islas a esta escala. Por ultimo, en Catalunya, disponemos del Institut Cartogràfic de Catalunya, que tiene mapas comarcales a escala 1:50.000.

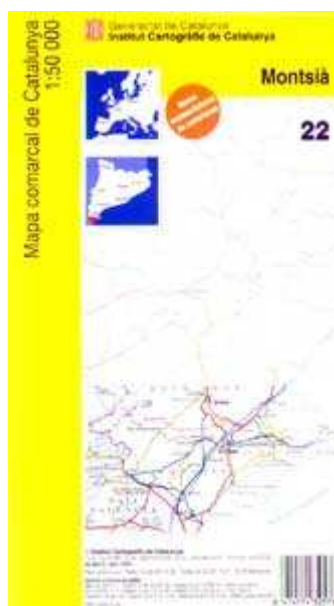
Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Servicio Geográfico del Ejército



Centro Nacional de Información Geográfica



Institut Cartogràfic de Catalunya



Editorial Alpina

En el ejemplo que vamos a seguir, de la ruta del Montsec, un día que me desplazé a Barcelona, solo pude conseguir los planos del Centro Nacional de Información Geográfica, a escala 1:25000. No eran los planos que quería conseguir, pero esa tarde no encontré planos de ninguna de las otras editoriales, con lo que tuve que coger los de escala 1:25000. Serán más trabajosos a la hora de digitalizar y georreferenciar, pero de cara al ejemplo podremos ver todos los pequeños problemas que pueden surgir.

Como anécdota decirte que encontré el mapa digital del Institut Cartogràfic de Catalunya, pero que intenté instalarlo para visualizarlo y no puede pues me dió un error. Por no volver a Barcelona, el CD ha quedado en un rincón. Con esto quiero decir que es bueno tener el mapa en papel y si hace falta digitalizarlo nosotros mismos.

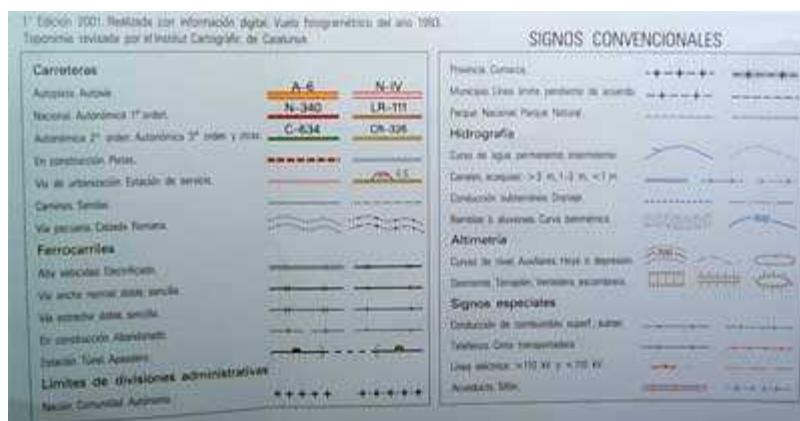
He visto que para poder hacer esta ruta serán necesarios dos mapas:

289-II Puente de Montañana

289-IV Sant Esteve de la Sarga

3. Digitalización del Mapa

Una vez tenemos el mapa en papel hemos de localizar sobre el mismo los senderos y caminos que queremos recorrer con nuestra btt. Para ello nos ayudaremos de la leyenda que todos los mapas tienen explicando el significado de todos los símbolos gráficos. En esta leyenda aparece como están grafiadas las carreteras, caminos, senderos, fuentes, etc.



Este es un ejemplo de parte de la leyenda de los mapas del Centro Nacional de Información Geográfica.

Cuando nuestra ruta la hacemos transcurrir por carreteras, pistas y caminos, normalmente no tenemos que poner en duda la existencia de estas vías de comunicación, pero

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

cuando entramos por senderos (suelen estar marcados con rayas discontinuas) hemos de tenerlo en cuenta para cuando hagamos sobre el terreno la ruta, pues podría darse el caso de no existir en la realidad y si estar dibujado en el mapa, con lo que nuestro GPS nos dirá que tenemos que ir por un campo en el que no existe sendero, planteándose un problema que hemos de solucionar en el mismo campo. No suele pasar que los senderos no existan, pero se dan casos que entre los mapas de diferentes editoriales, en una editorial marcan un sendero como existente y en la otra no.

Si sabemos que alguien ha realizado esa ruta, sabremos que el sendero existe o si alguien nos pasa el track de la ruta realizada y lo superponemos sobre el mapa, nos garantizará la existencia de ese sendero incluso aunque en el mapa no esté dibujado.

Una vez decididos los senderos por los cuales vamos a hacer la ruta (para mayor claridad podemos marcarlos con un rotulador de color transparente, he marcado la ruta de color amarillo), tendremos que digitalizar el mapa, para ello utilizaremos un escáner. Solamente digitalizaremos la zona en la que está comprendida nuestra excursión, pues lo lógico es que dispongamos de un escáner para hojas DIN A4, mientras que los mapas están en formatos mucho más grandes que comprenden varios A4.



Mapas del Centro Nacional de Información Geográfica.

Hoja 289-II. Puente de Montañana.

He marcado los caminos y senderos en amarillo, para que a la hora de hacer el track sea más fácil identificarlos.



Hoja 289-IV. Sant Esteve de la Sarga.

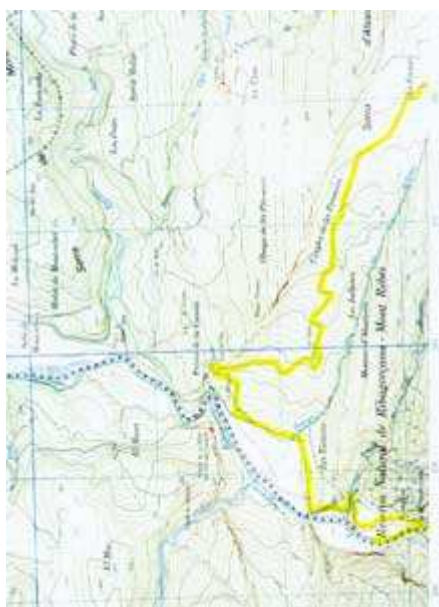
La ruta que hemos de seguir está marcada en amarillo.

Antes de iniciar la digitalización, hemos de mirar cual sería la

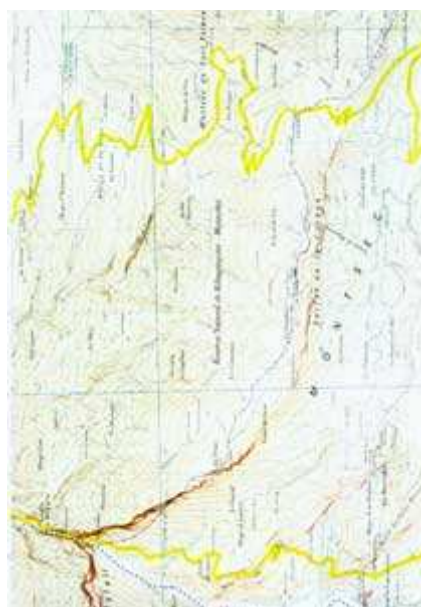
Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

posición en el que el número de digitalizaciones a realizar sea menor. Para poder digitalizar estos mapas tan grandes tendremos que doblarlos dejando en primer plano la zona que queremos escanear. Solo un consejo, los dobleces procura realizarlos por algún meridiano o paralelo (rejilla de líneas de color que viene en el mapa), o bien siguiendo el paralelismo a alguno de ellos, pues nos evitará trabajo a la hora de su georreferenciación. En un mapa, la parte superior o el marco del mapa, siempre representa el norte y los paralelos (las líneas horizontales de la rejilla) no tienen por que ser paralelas al norte (marco que encierra el mapa), debido a la deformación de la tierra. Dependiendo del mapa el paralelismo entre estas líneas podrá ser mayor o menor. En los mapas que estamos utilizando en el ejemplo se puede apreciar claramente la inclinación de los paralelos.

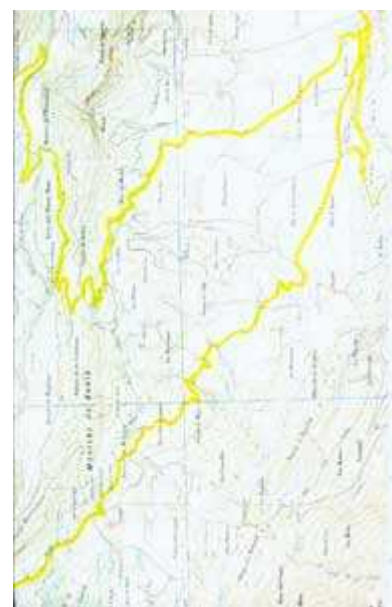
He establecido la configuración del escáner a 150ppp (Píxeles por pulgada) para escanear los mapas necesarios para realizar la ruta (si puedes escanearlos a 200 ó 250 ppp, la visualización será mejor. Yo lo he realizado a 150 ppp por una cuestión de espacio a la hora de colgarlos de la web), que guardaré en formato JPG.



Montsec_1



Montsec_2



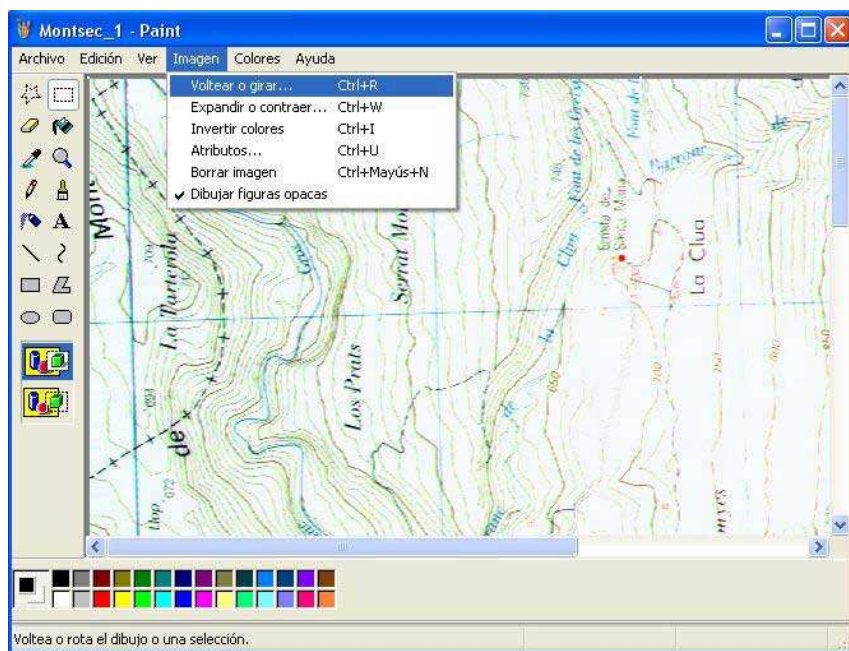
Montsec_3

Una vez digitalizados los 3 mapas que formarán nuestra ruta, tendremos que hacerle algunas cosas:

- El resultado de la digitalización son mapas verticales que han perdido su orientación original.
- También han perdido los bordes del mapa, o como mucho conservan un borde, donde se especifican las coordenadas UTM. Es totalmente insuficiente para posteriormente poder georreferenciarlos. Tendré que añadirles 4 puntos con sus coordenadas UTM.

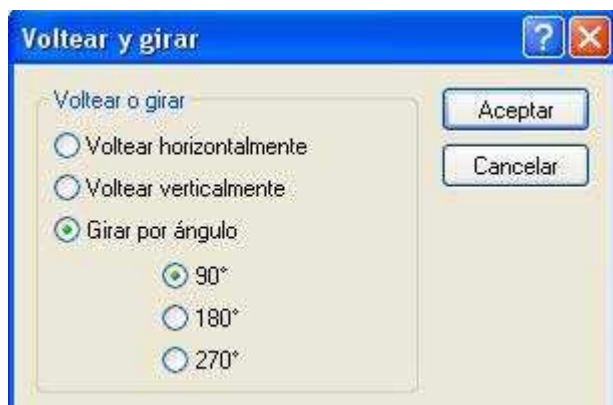
Todo ello lo solucionaré con el Paint, programa muy sencillo de retoque fotográfico y que viene en la sección de accesorios con el sistema operativo del ordenador y que todos en alguna ocasión hemos utilizado.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Programa de dibujo Paint, en el que he cargado la foto de Montsec_1, la cual me dispongo a girar mediante las siguientes instrucciones:

“Imagen \ Voltear o girar...” de la barra de menús.



Cuadro de diálogo de la opción “Voltear y girar”, en el que seleccionaremos la opción de “Girar por ángulo”, especificando la opción que nos interese, por defecto 90°.

Una vez girado el mapa, tendremos que especificarle 4 puntos lo más alejado posible entre ellos, por lo que coincidirán en zonas próximas a las esquinas del mapa. Se aconseja que los puntos estén lo más alejado posible para conseguir mayor precisión a la hora de georreferenciarlo.

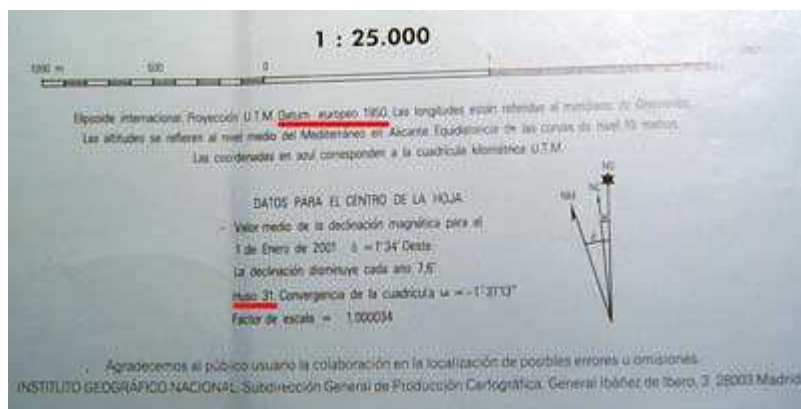
En nuestro caso con la colocación de 2 puntos sería suficiente para después poder georreferenciarlo, pues el programa que utilizaremos es el TrackMaker (ver la sección GPS de la web) y utiliza solamente 2 puntos. Creo que esto es un defecto del TrackMaker, pues cuantos más puntos pudiéramos entrar más precisión tendría la georreferenciación de la foto. Por lo tanto, en previsión de que algún día cambiemos de software o bien le dejemos nuestros planos a algún compañero, que tenga la opción de georreferenciar con mayor precisión, colocaremos 4 puntos en cada mapa con sus coordenadas UTM.

Tengo la costumbre de colocar en cada coordenada el Huso, pues nos evitará futuros dolores de cabeza, cuando necesitemos volver a georreferenciar esas fotos.

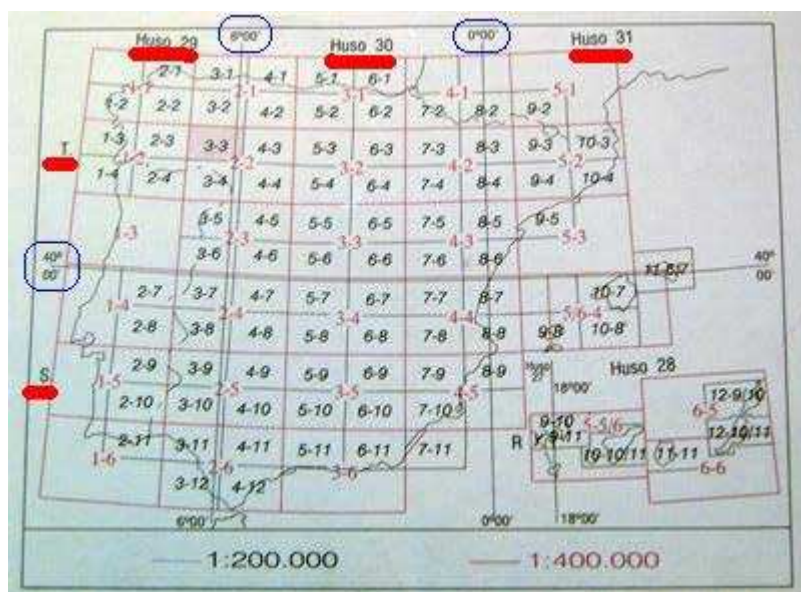
Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

3.1. Determinación de los Husos.

Lo primero es mirar otra vez la leyenda del mapa, donde se nos especificará el Datum y el Huso.



La leyenda del mapa especifica el Datum europeo 1950 y el Huso 31. Al Huso falta asignarle la letra que corresponde a la zona.



Fijate en la portada de los mapas del Servicio Geográfico del Ejército, llevan un plano guía (es el que ves en esta foto) en el que se ve gráficamente la situación de las Zonas (letras S y T subrayadas en rojo) de la península e islas. Si estamos por encima de los $40^{\circ} 00'$ de latitud Norte, corresponde a la zona T y si estamos por debajo corresponde a la zona S.

También están especificados los límites de cada Huso, referidos a las coordenadas Geográficas (marcado de color azul).

Del mapa guía anterior, podemos obtener la siguiente tabla:

Huso 29 T	Huso 29S
Longitud, entre los 6°W y los 12°W Latitud, ente los 40°N y 48°N	Longitud, entre los 6°W y los 12°W Latitud, entre los 32°N y 40°N
Huso 30T	Huso 30S
Longitud, entre los 0° y los 6°W Latitud, ente los 40°N y 48°N	Longitud, entre los 0° y los 6°W Latitud, entre los 32°N y 40°N
Huso 31 T	Huso 31 S
Longitud, entre los 0° y los 6°E Latitud, ente los 40°N y 48°N	Longitud, entre los 0° y los 6°E Latitud, entre los 32°N y 40°N

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

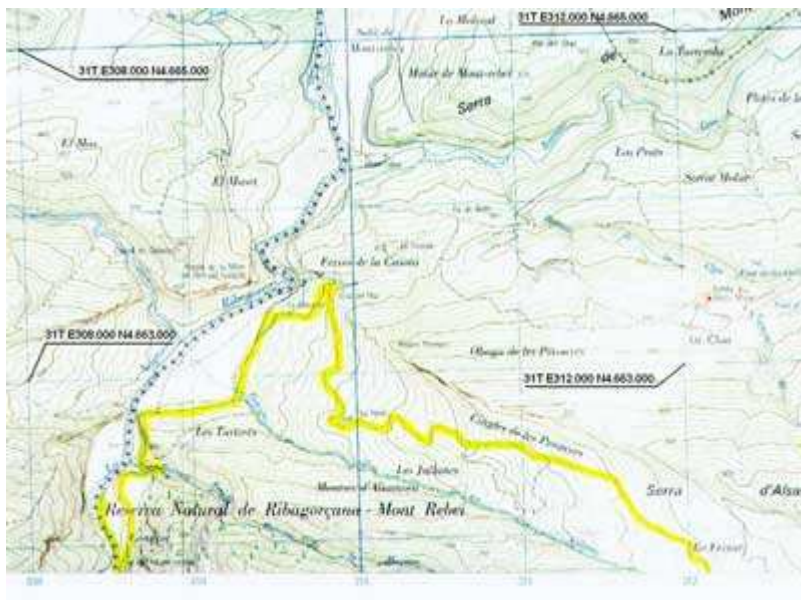
3.2. Determinación de las coordenadas UTM



Para asignar las coordenadas UTM de los puntos, buscaremos la intersección de un meridiano con un paralelo. Acordaros que a la coordenada que nos pone el mapa se le han de añadir 3 ceros. De esta manera en el ejemplo de la figura, la coordenada Este será 307.000 y la coordenada Norte será 4.660.000.

Esto lo repetiremos con cuatro puntos situados en las esquinas de los mapas que hemos creado para esta excursión: Montsec_1, Montsec_2 y Montsec_3.

Una vez colocados los puntos en los mapas, quedan de la siguiente forma:

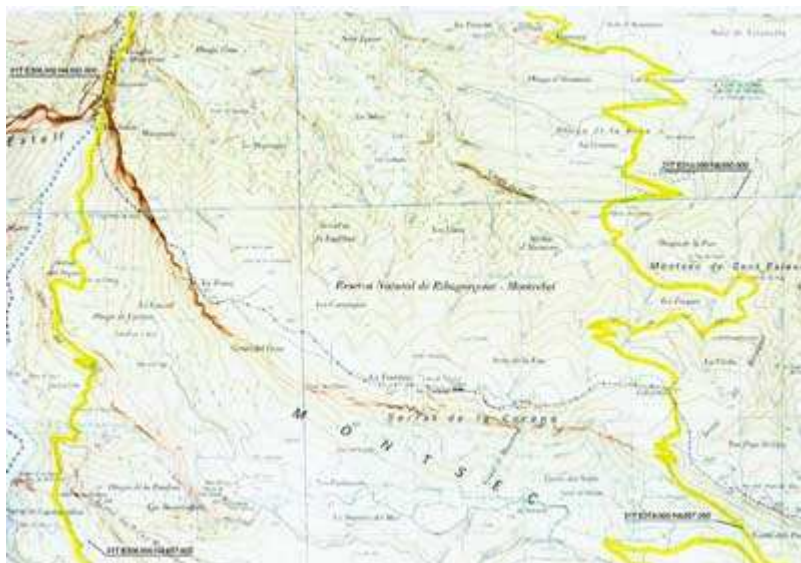


Montsec_1:

Tiene 4 puntos con sus coordenadas UTM.

Fijate que no guarda proporción con el mapa Montsec_2, mapa con el que tendrá que encajar perfectamente.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Montsec_2:

Tiene 4 puntos con sus coordenadas UTM.



Montsec_3:

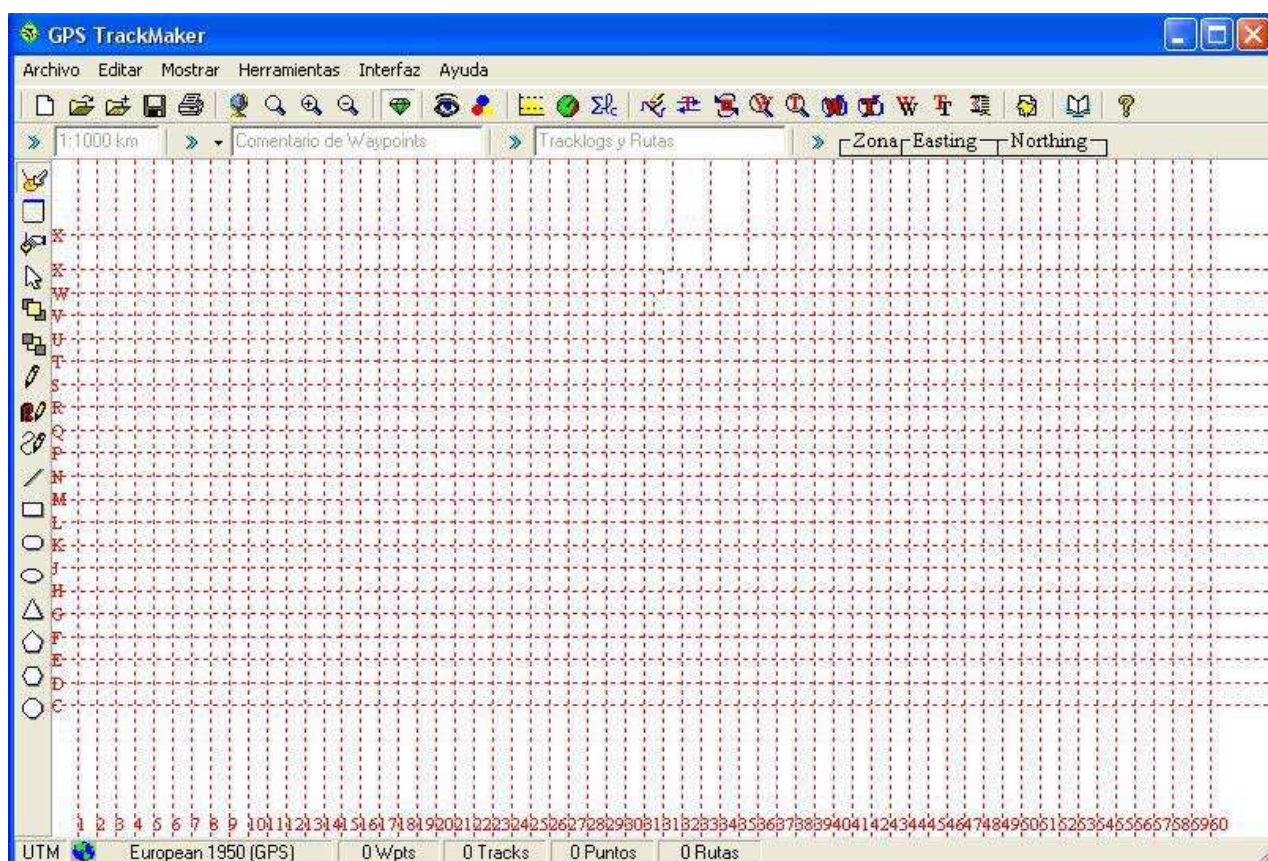
Tiene 3 puntos con su coordenadas UTM, suficientes para poder georreferenciarlos.

4. Georreferenciación de los mapas digitalizados.

Lo que tenemos hasta ahora son tres fotografías de tres mapas, a las cuales les hemos añadido un texto con unos números y que no guardan proporción entre ellas. Estos mapas tal y como están ahora no nos sirven para nada, pues no podemos tomar medidas reales sobre ellos. Para ello tenemos que utilizar un programa que nos permita decirle que los puntos que hemos marcado en el mapa se corresponden con un punto concreto de la realidad, es lo que se conoce con el nombre de georreferenciación. El manual del TrackMaker lo llama “Equilibración de mapas”

El programa que utilizaremos para hacer este paso es el TrackMaker (es de utilización libre, gratuito, muy potente, etc., etc., ya lo he comentado muchas veces en la sección GPS)

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Pantalla principal de TrackMaker, con la rejilla de Husos y Zonas

4.1. Configuración del TrackMaker.

Lo primero será asegurarnos de que tenemos configurado el TrackMaker correctamente, es decir que le hemos especificado el Datum con el que vamos a trabajar (El Datum de TrackMaker ha de estar en línea con el Datum del mapa con el que vamos a trabajar y a su vez con el Datum del GPS).

En la barra de menús, en el botón “Herramientas” selecciona “Opciones...”, y aparecerá el siguiente cuadro:

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Tenemos que asegurarnos que el Datum Actual es el European 1950 . Lo puedes seleccionar de la lista desplegable.

Seguidamente pulsaremos en la pestaña de “Unidades”, del mismo cuadro, y nos ha de aparecer algo como:



Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

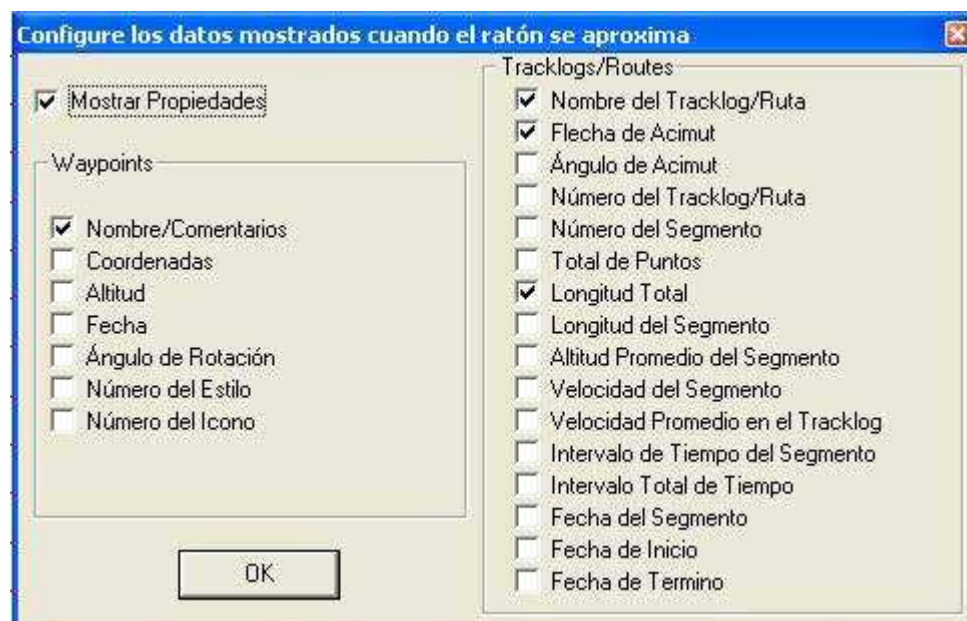
Si no tenemos esta configuración, accediendo a los cuadros desplegables, podemos especificarle dicha configuración.

Seguidamente accederemos a la pestaña “General”, donde nos aparecerá un cuadro como el siguiente:



En el recuadro de “Puerto Serial” podremos especificarle en que puerto conectaremos nuestro GPS. Para seguir este ejemplo no es necesario tener conectado el GPS.

Lo que nos interesa de este cuadro de dialogo es la opción del cuadro “Mostrar Propiedades” que dice “Configurar...”. Una vez clicado sobre el botón, tendremos el siguiente cuadro:



Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

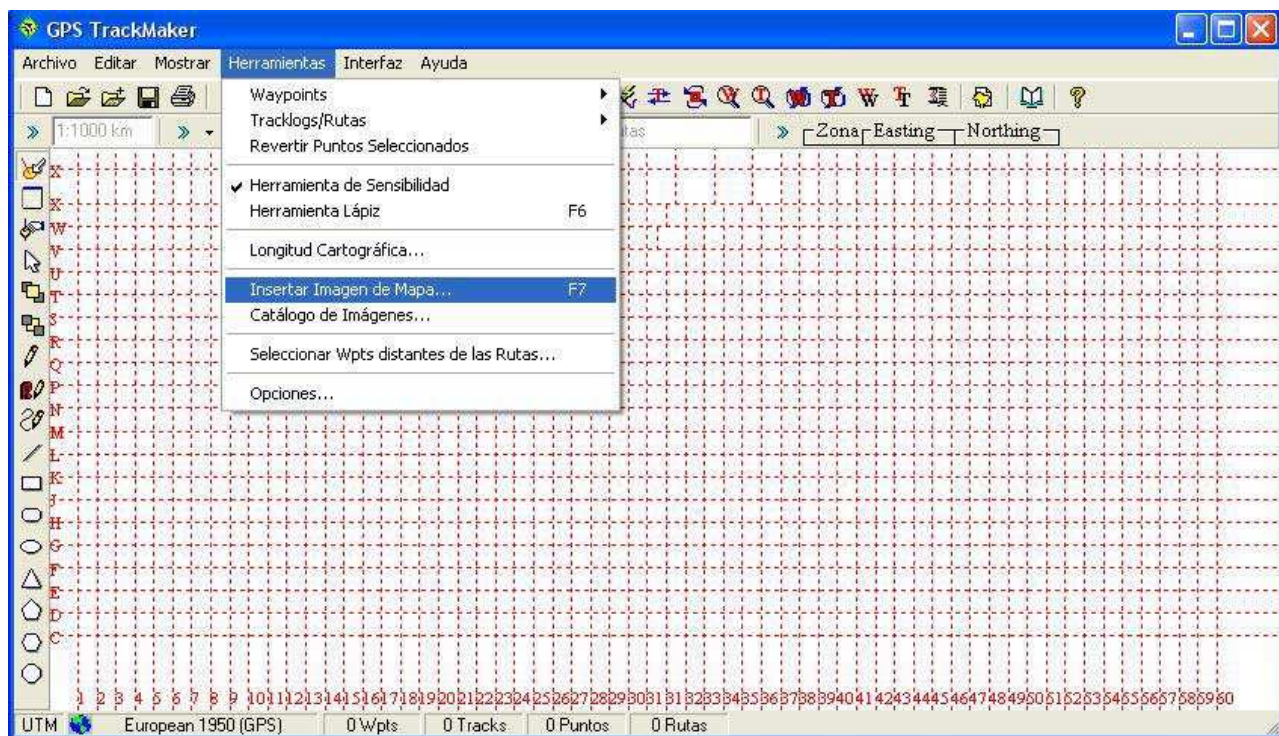
Tal como dice el título del cuadro de diálogo, se trata de la configuración de los datos que mostrará el programa cuando el ratón se aproxime al track que estamos dibujando. Considero como dato interesante la activación de la opción “Longitud Total”, pues así sabremos la longitud total del recorrido que llevamos planificando.

Una vez configurado el TrackMaker, ya estamos dispuestos para georreferenciar las fotografías de los mapas.

4.2. Georreferenciación.

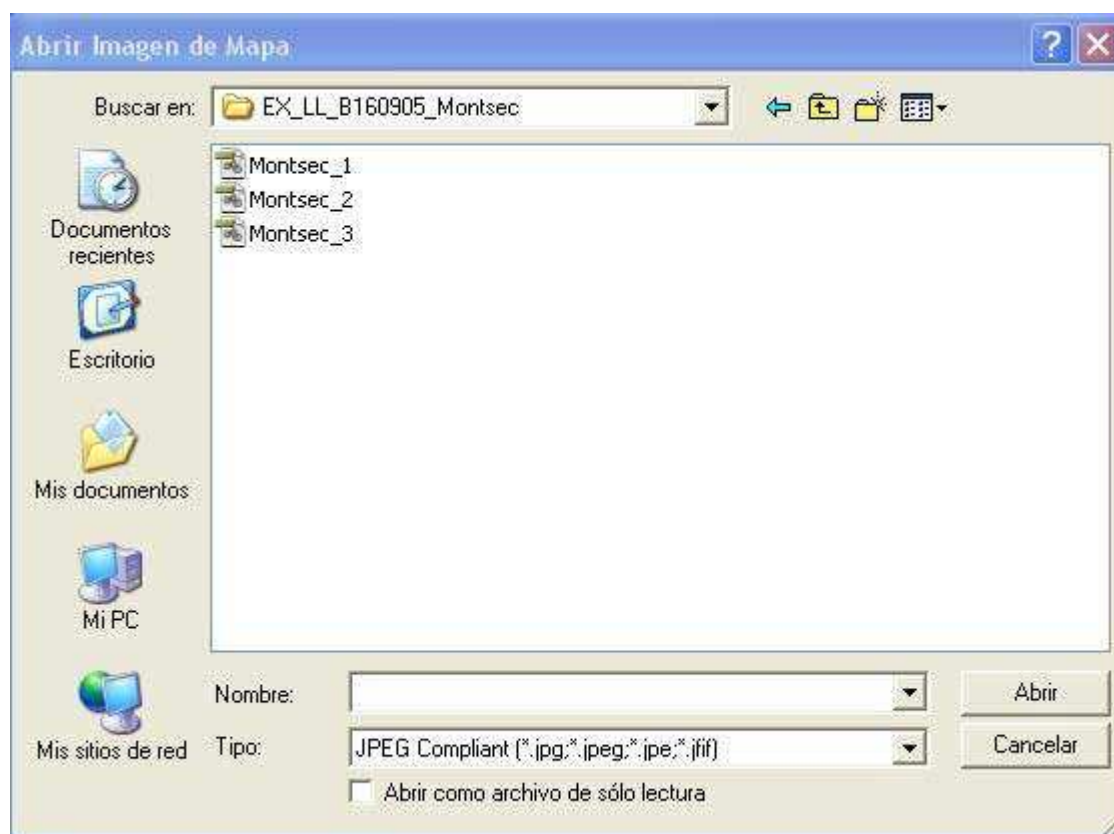
Una vez configurado el TrackMaker, ya podemos pasar a la georreferenciación de las fotos creadas en los apartados anteriores.

Tal como se indica en la foto siguiente pulsaremos la siguiente secuencia de instrucciones de la barra de menús: “Herramientas \ Insertar Imagen de Mapa...”



Se nos abrirá el siguiente cuadro de diálogo y en él buscaremos los archivos de las fotos anteriormente guardadas.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

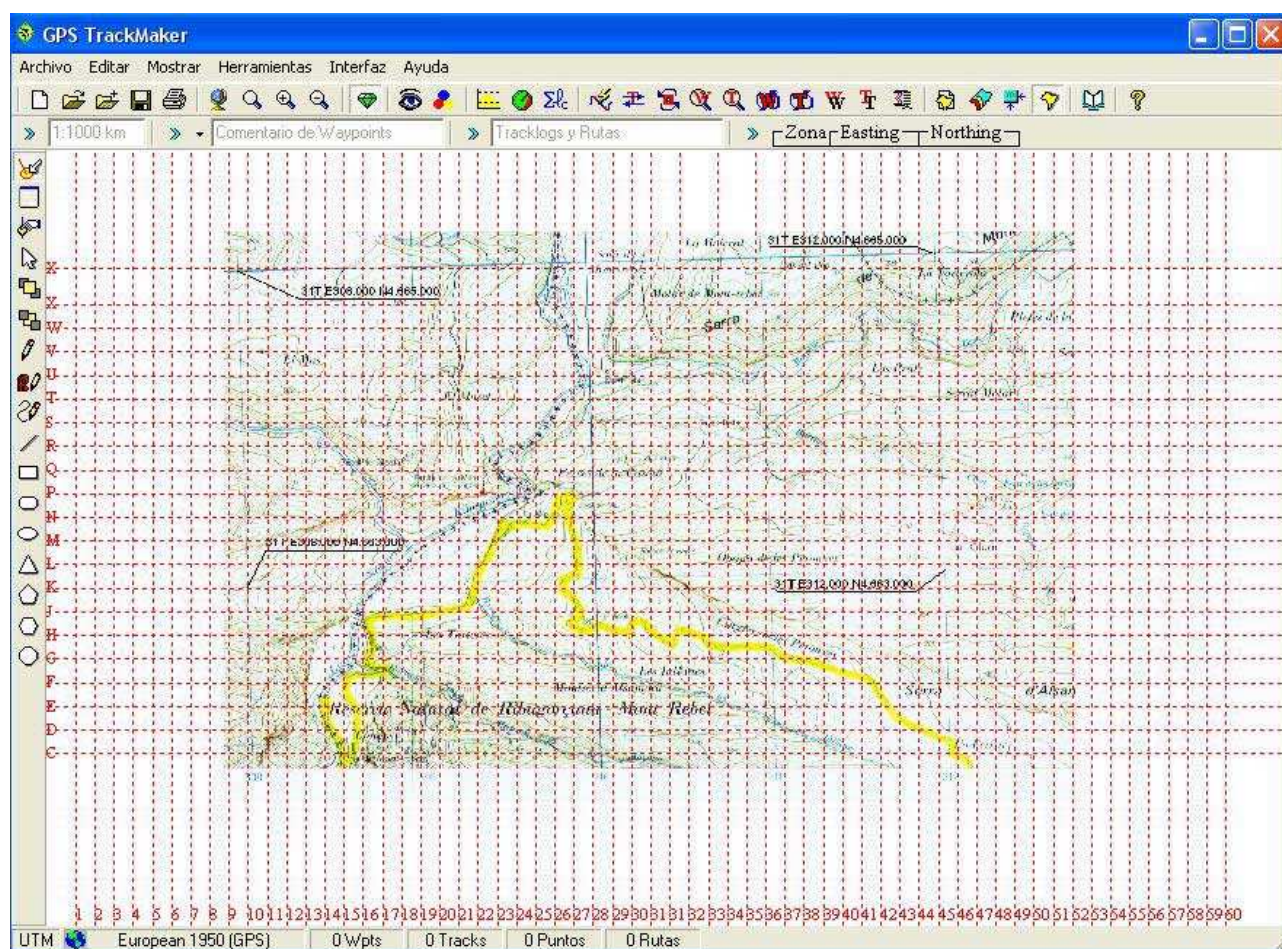



Acuérdate de especificar en el recuadro de Tipo, que se trata de un archivo JPEG, de lo contrario no se visualizarán los archivos.


Hemos de tener en cuenta que también admite archivos grabados en formato “.BMP” y “.GIF”.


Una vez seleccionado uno de los mapas, el programa lo colocará en el centro de la pantalla, como fondo de pantalla, visualizándose algo parecido a lo siguiente:


Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Para activar o desactivar el fondo de pantalla, o lo que es lo mismo, para visualizarlo o no, hemos de pulsar alternativamente el botón .

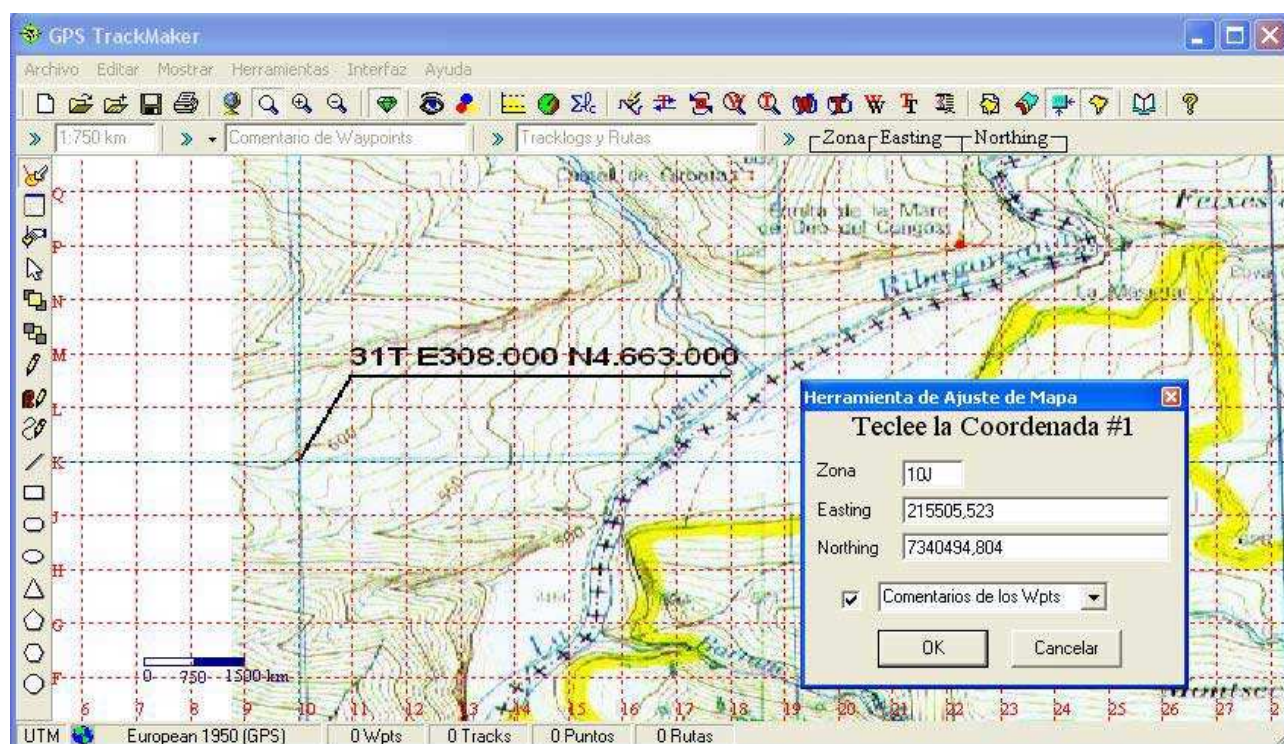
Para configurar las coordenadas del mapa debemos pulsar el botón . Inmediatamente aparecerán dos líneas que se cruzan perpendicularmente con el puntero del ratón.

Podemos ayudarnos de la herramienta , para ampliar la zona donde se encuentra el punto del cual queremos indicar sus coordenadas. Pulsamos una vez con el botón izquierdo del ratón y lo mantenemos pulsado. Desplazamos el ratón por la zona que queremos ampliar y soltamos. Visualizaremos la zona especificada de mayor tamaño.

Si queremos volver a visualizar la totalidad del mapa pulsaremos la herramienta .

Una vez marcado con el cursor en forma de ejes, sobre uno de los 4 puntos de los que conocemos sus coordenadas UTM (marcaremos en la intersección del meridiano con el paralelo, no en la flecha de señalización del punto), nos aparecerá una pantalla similar a la siguiente

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

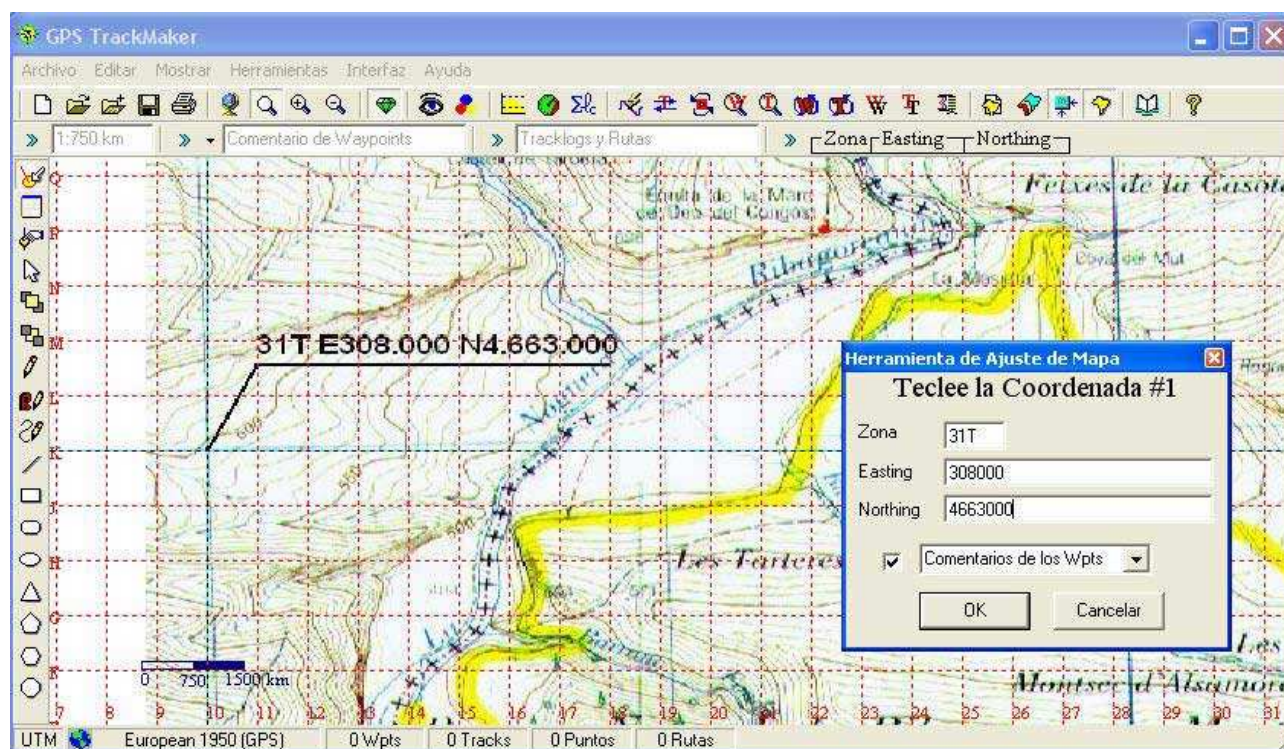


En esta pantalla aparece la Herramienta de Ajuste de Mapa, con valores tanto en “Zona”, “Easting” y “Northing”, que no tienen porqué coincidir con los que te salgan a tí. Los datos que salen en este cuadro como “Coordenada #1” los borraremos y pondremos los nuestros, que en el ejemplo nuestro serán:

Zona: 31T (la letra de la zona ha de ser en mayúsculas)

Easting: 308000

Northing: 4663000

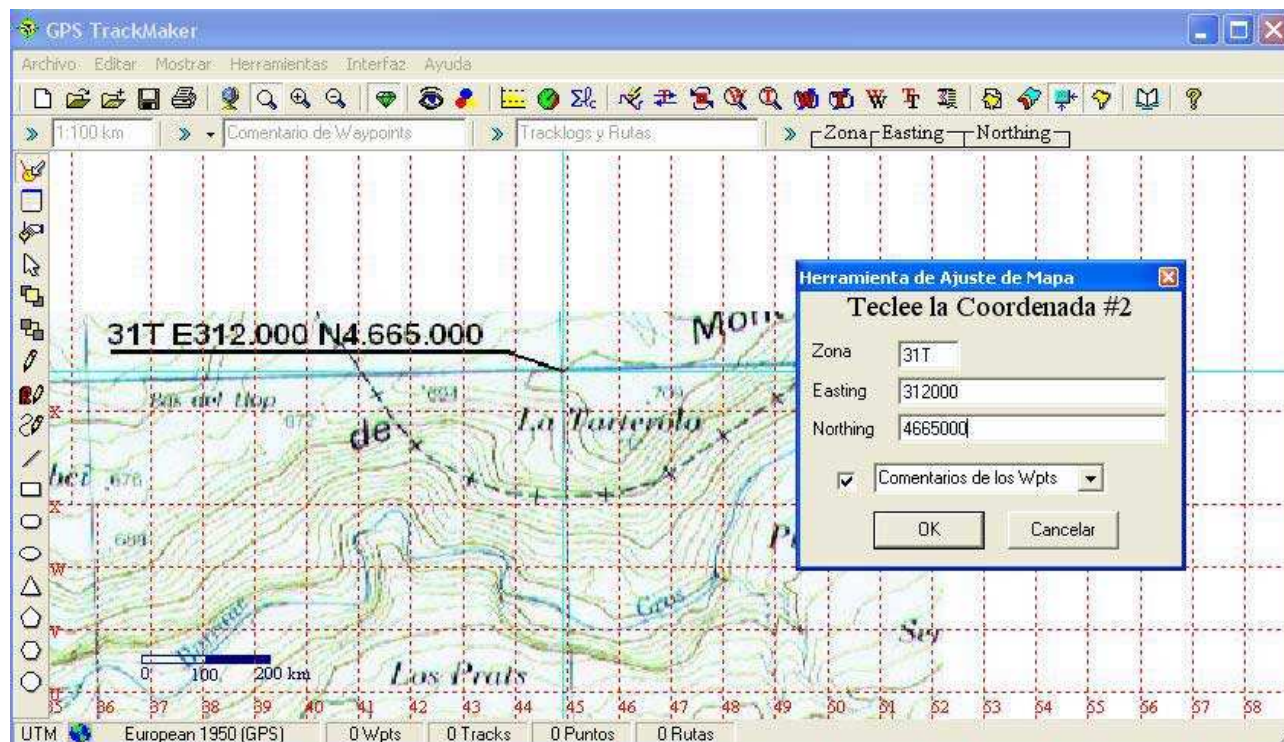


Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

Seguidamente pulsa el botón OK del cuadro de herramienta. Los ejes enganchados al puntero se mantienen.

El próximo paso es elegir el segundo punto y repetir el procedimiento anterior. Para mayor precisión, marca el segundo punto lo más alejado del primero, y evita elegir puntos que crucen la misma línea horizontal o vertical. Es decir el punto ideal sería el que se encuentra en su diagonal.

En el ejemplo que seguimos, sería:



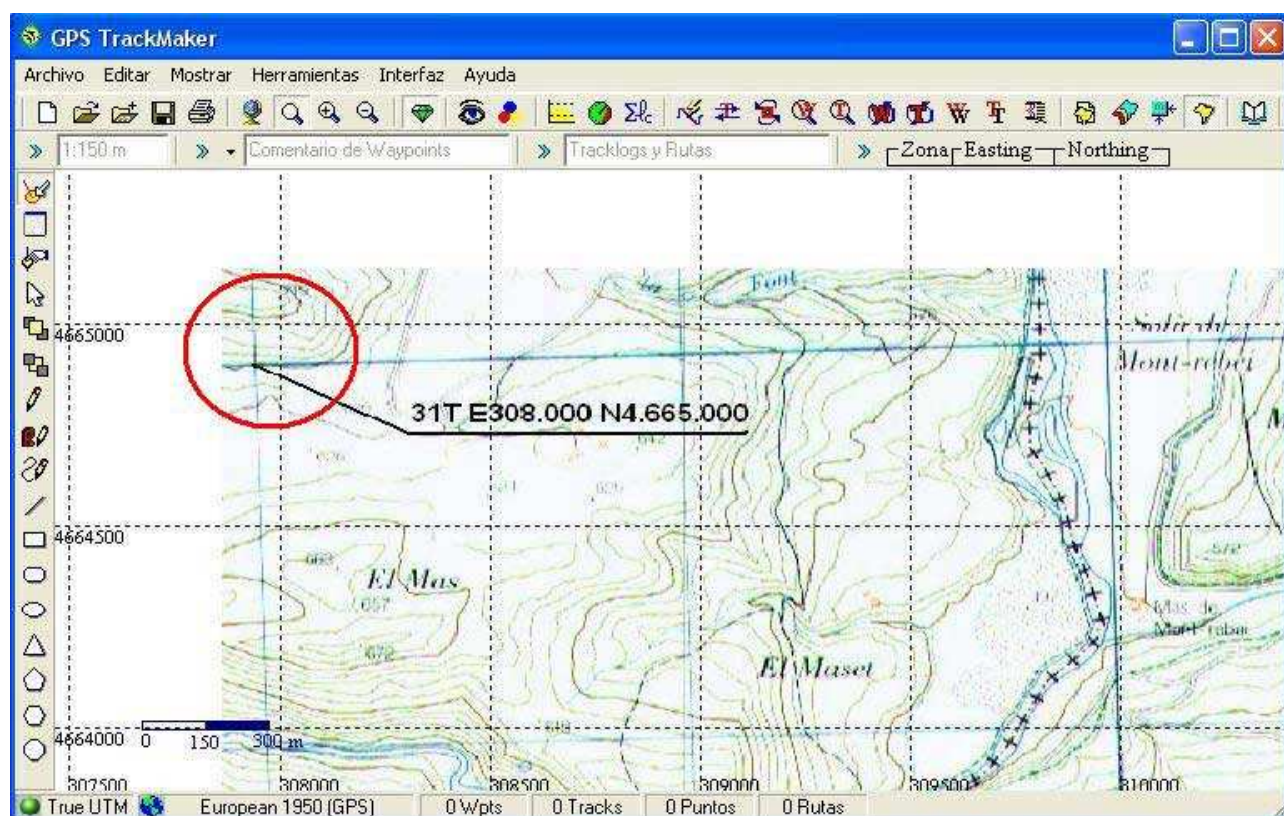
Después de insertar las coordenadas del mapa, el software reconfigura la pantalla y hace desaparecer las líneas cruzadas perpendicularmente con el puntero del ratón, y sale del modo de configuración.

La forma que tenemos de comprobar que el mapa está colocado correctamente donde le corresponde, es mirando si la rejilla del software coincide con la del mapa. Si te pasa algo como lo que aparece en la figura siguiente, quiere decir que está mal.

4.3. Solución de Errores.

El punto marcado con la coordenada 31T E308000 N4665000, debería coincidir con la intersección de las líneas de la rejilla del programa, es decir la intersección de la 308000 con la 4665000, que corresponden a la coordenada UTM. Se puede apreciar en la foto, que las líneas del mapa (de color azul) y las del software (rayas negras discontinuas) no son paralelas, sino que convergen en un punto, que coincide con uno de los puntos al que le hemos entrados sus coordenadas.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Este es el peor error que nos puede pasar, pues las herramientas de que dispone el TrackMaker no nos permitirá solucionarlo. Aquí radica el punto débil del TrackMaker, en el sistema de georreferenciación o de calibrado de los mapas. Lo que ha pasado en la imagen es consecuencia de que no hemos doblado el mapa perfectamente siguiendo los paralelos y meridianos, o simplemente que al colocarlo en el escáner para digitalizarlo uno de sus extremos se nos ha desplazado, creando un pequeño giro en el mapa.

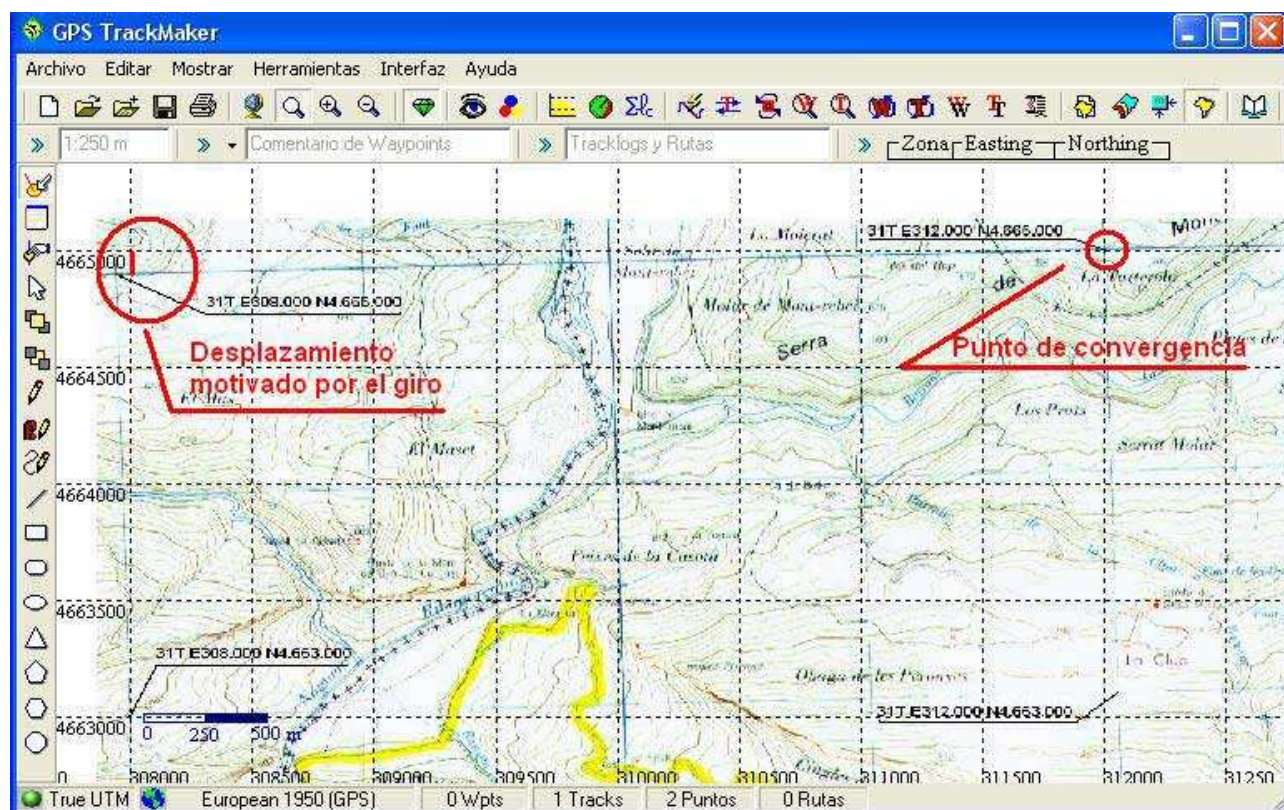
Tenemos varias opciones para solucionar el problema, y ninguna de ellas sencilla:

1. Volver a digitalizar el mapa, asegurándonos de los dobleces y de su colocación en el escáner, y por lo tanto repitiendo todos los pasos realizados hasta el momento. Evidentemente corriendo el mismo riesgo de volver a equivocarnos.
2. Utilizar un programa informático que nos determine el valor del ángulo que forman las dos líneas y seguidamente con el mismo programa o con la ayuda de un programa de retoque fotográfico girar la fotografía los grados resultantes. Esta opción requiere tener el software adecuado, que suele ser de pago y muy costoso, aunque es la más precisa pues el valor del ángulo es exacto. Programas como Autocad o MicroStation te pueden permitir calcular el ángulo entre las dos líneas.
3. Solución intermedia entre las anteriores y que todos podamos realizar. Consistente en calcular el ángulo de giro por métodos manuales y girar la foto para después volver a georreferenciar. Lo mejor es pasar directamente a la realización.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

4.3.1. El mapa con un error de giro.

El problema que se nos está planteando es el reflejado en la imagen siguiente:



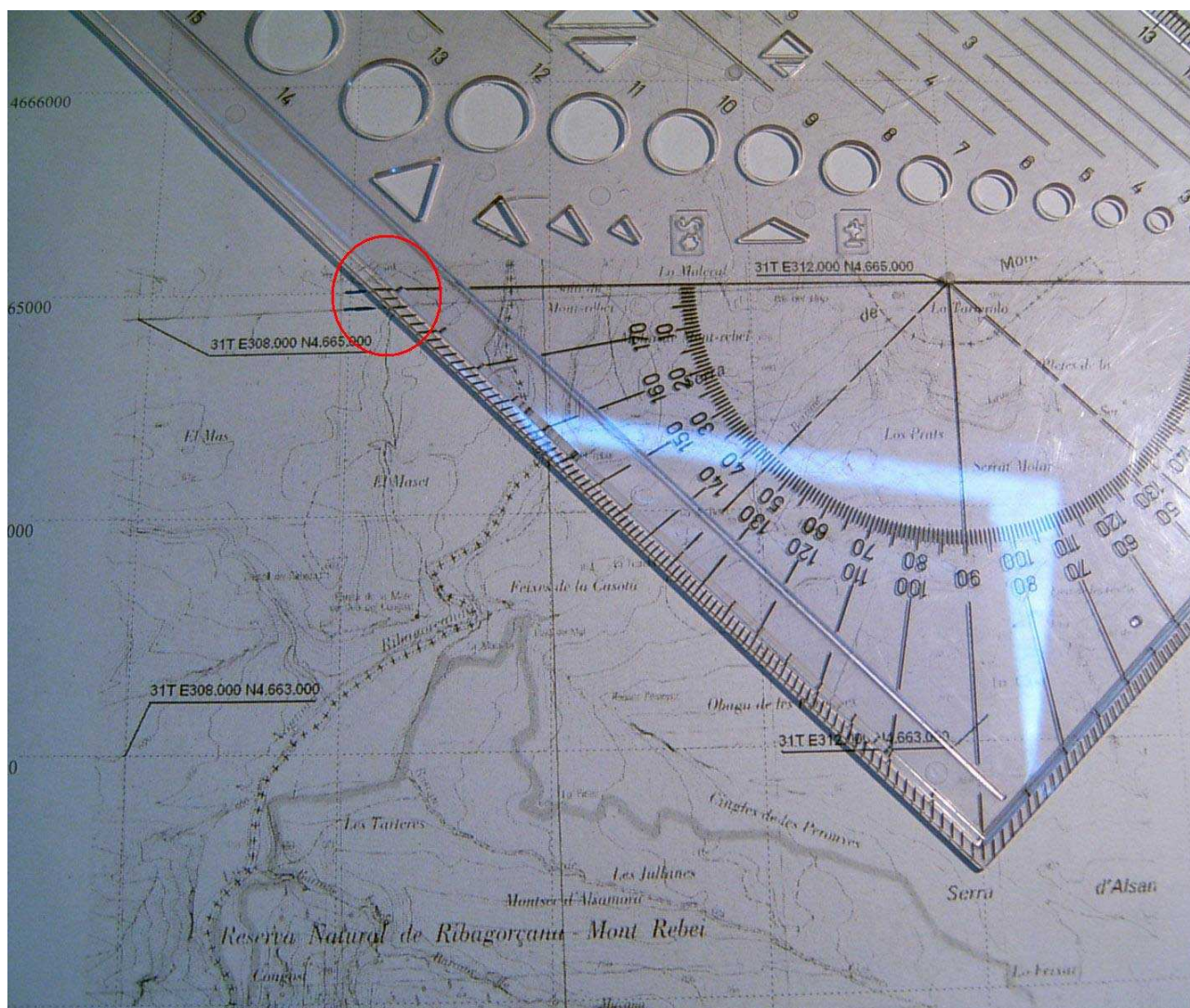
Tenemos un desplazamiento motivado por el ángulo de giro de la foto, que es el error y un punto de convergencia entre las líneas del mapa base (paralelos) y la realidad, representada por las líneas a rayas del programa.

Si te fijas en la imagen en las líneas verticales (meridianos) también tienen un error, que es consecuencia del mismo giro. Corrigiendo el horizontal, corregiremos a la vez el vertical.

Lo primero será imprimir el mapa en una hoja. No importa la escala, pues los ángulos no son escalables. Las distancias sí. Dos líneas que se cruzan pueden ser más cortas o más largas en función de la escala, pero el ángulo que forman las dos líneas, siempre será el mismo.

Con la ayuda de un transportador de ángulos sexagesimal (es aquel que forma ángulo recto con 90°, el que utilizábamos de pequeños en el cole), no el centesimal (el que forma ángulo recto con 100°). Colocaremos el origen del transportador de ángulos en el punto de convergencia y mediremos el ángulo que forman las dos líneas. En mi caso el ángulo obtenido es de aproximadamente 2°, que no tiene que coincidir con el tuyo pues si sigues el ejemplo, puedes haber cometido menor error, o mayor o incluso ningún error.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



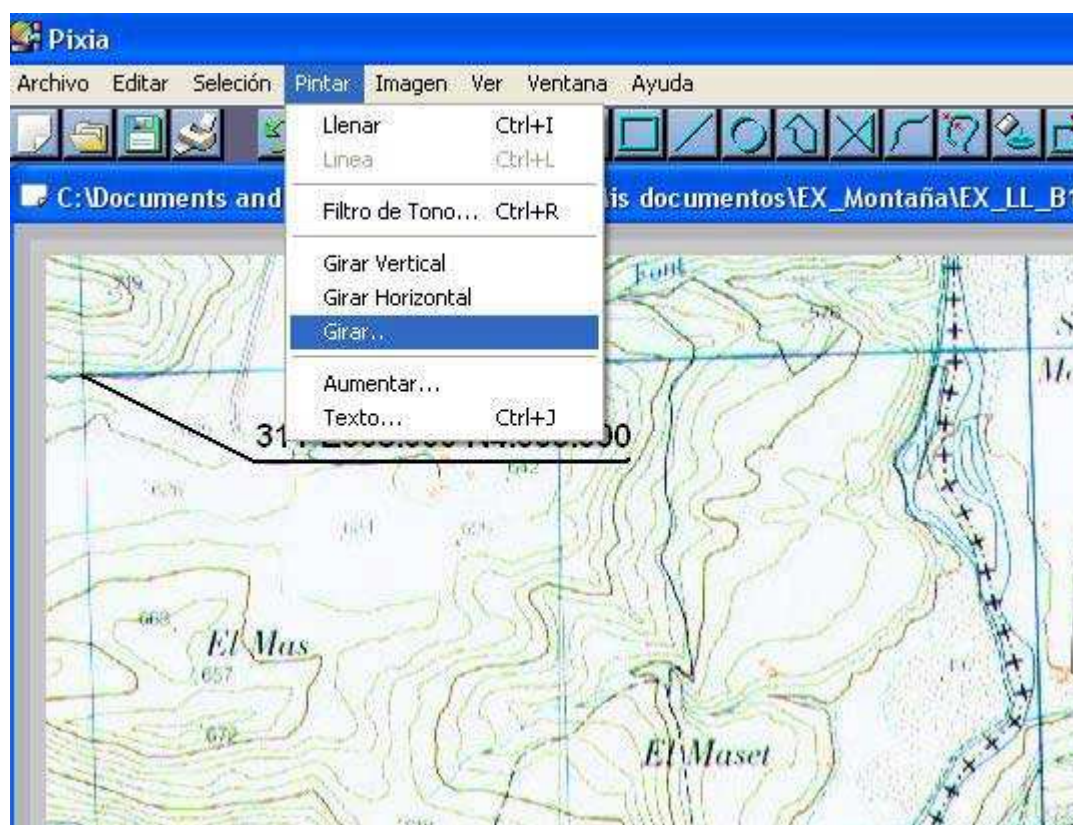
El valor obtenido quiere decir que tenemos que girar nuestro mapa base 2° hacia la derecha (en este ejemplo) para que se superpongan las dos líneas.

Seguidamente utilizaremos el programa que utilizemos para gestionar nuestras fotografías. En este caso no podemos utilizar el Paint, pues al tratarse de un programa muy sencillo, limita los giros de la fotografía a 90° , 180° y 270° , no dando la opción a un giro libre. Si estás acostumbrado a utilizar un programa estándar o tan popular como puede ser el Photoshop, en la barra de Menús, pulsa la siguiente secuencia de instrucciones “Imagen \Rotar Lienzo \Arbitrario...”, podrás asignar el valor del ángulo deseado. Photoshop te permite especificar si el giro de la foto será a derecha o izquierda.

Siguiendo la máxima de este tutorial, que consiste en que todos debemos poder hacerlo y con el menor coste posible, si no tienes o no conoces ningún programa de retoque fotográfico que te permita especificar los grados, puedes descargarte este programa, que es de libre utilización y en castellano, con lo que podrás utilizar la ayuda del programa en caso necesario. Se llama Pixia, y lo puedes descargar en <http://pixia.uptodown.com/>.

Una vez instalado el programa Pixia, abrimos el archivo, en mi caso Montsec_1 y pulsaremos la siguiente secuencia de instrucciones desde la barra de menús: “Pintar \Girar...”, tal como se muestra en la imagen

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Apareciendo el siguiente cuadro de dialogo , donde le introduciré como valor de giro 2°. Estoy de suerte pues el programa Pixia interpreta el giro en el sentido de las agujas del reloj, que es lo que necesita mi fotografía.

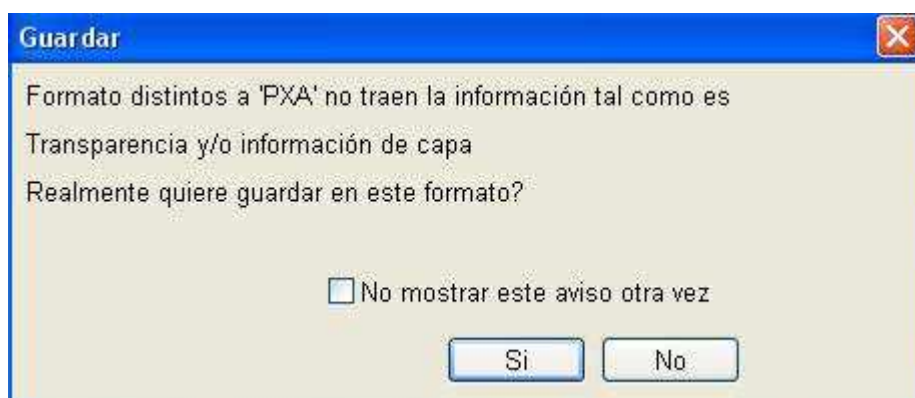
Si el giro que necesitas realizar es en sentido contrario a las agujas del reloj, tienes que restarle a 360° el valor de tú ángulo. Vamos a suponer que en el ejemplo que seguimos, el giro fuera en sentido contrario a las agujas del reloj, restaríamos: $360 - 2 = 358$. Que será el valor que tenemos que colocar en el cuadro de dialogo .



Al pulsar la tecla OK, el software gira la imagen y volvemos a la pantalla principal.

Hemos de guardar las modificaciones realizadas en la imagen. Pulsaremos la siguiente secuencia de instrucciones en la barra de menú: Archivo \Guardar. Aparece el siguiente cuadro

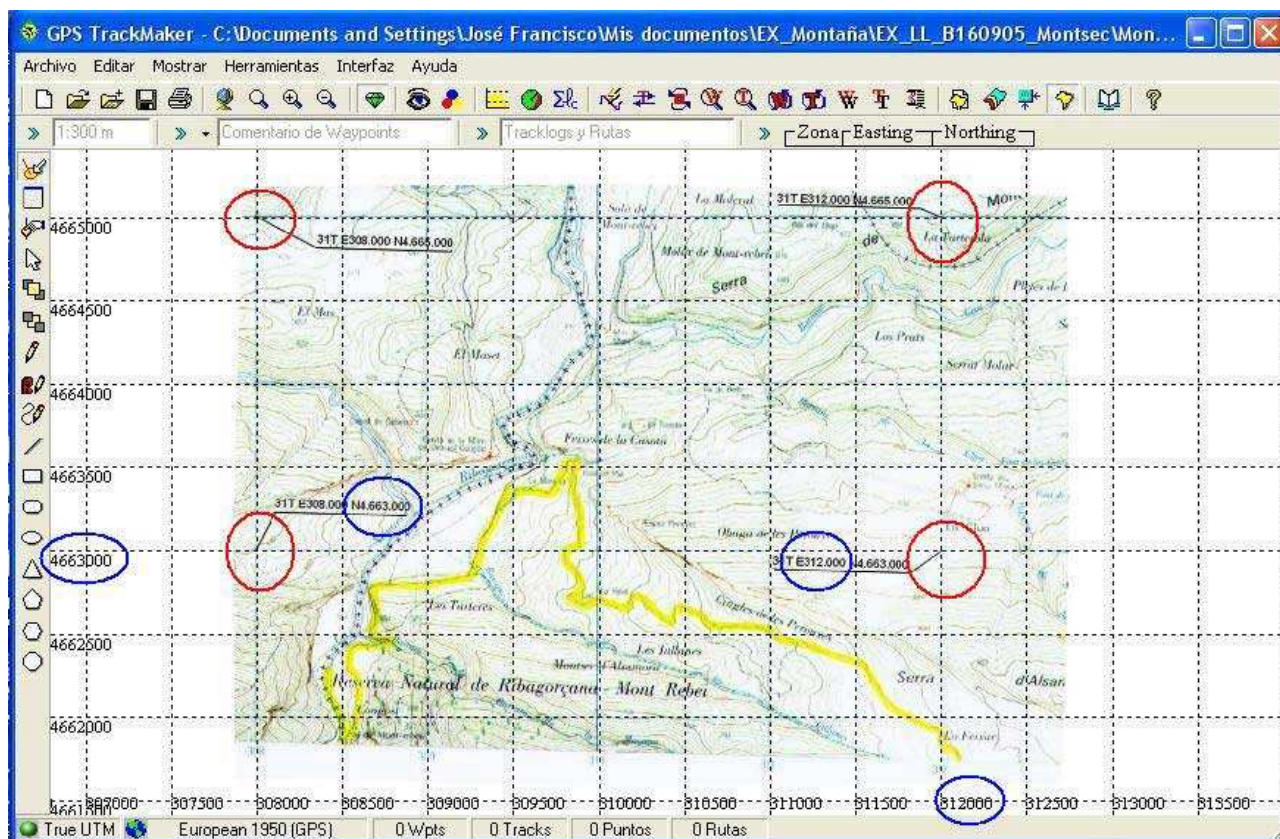
Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Pulsaremos la tecla Si, pues queremos mantener nuestro formato de foto. Seguidamente nos aparecerá otro cuadro indicando un valor de precisión por defecto en el que pulsaremos aceptar.

A partir de este momento, que ya tenemos la fotografía rotada y guardada, podemos volver a georreferenciar la imagen, para ello tienes que repetir los pasos desde el punto “4.2 Georreferenciación”, de este tutorial.

Si todo ha ido correctamente tienes que tener un mapa como el de la imagen, en el que los paralelos y meridianos que vienen dibujados en el mapa coinciden con la rejilla del software.



Fíjate en los puntos que había marcado en el mapa con su coordenada UTM (con circulo de color rojo) que coinciden con la intersección de los paralelos y meridianos del software que son los que dan lugar a su coordenada. Por ejemplo, el paralelo 4663000 del software (circulo de color azul), grafiado como línea de rayas discontinuas pasa por el punto que había marcado en el mapa con la

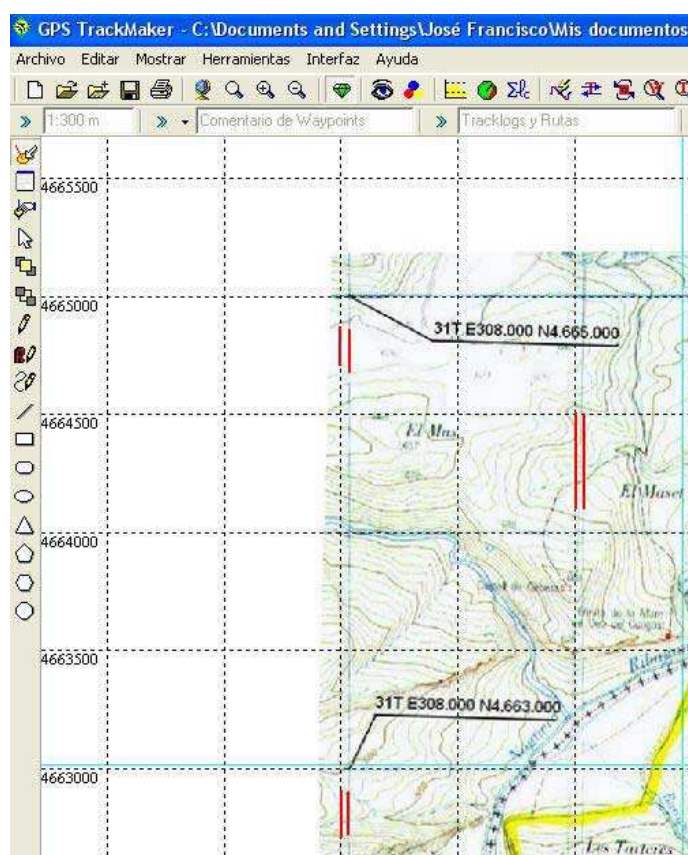
Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

coordenada Norte 4663000. Lo mismo ocurre con el meridiano 312000 del software, que pasa por el punto marcado en el mapa con la componente Este de la coordenada 312000.


Esto quiere decir que el mapa ha sido deformado proporcionalmente por el programa informático y lo ha colocado en su situación real. A partir de este momento, con las herramientas de TrackMaker podríamos medir distancias sobre el mapa que coincidirían con las distancias de la realidad (ya lo veremos más adelante). Podemos decir que el mapa está georreferenciado o calibrado.

4.3.2. El Mapa con un error de desplazamiento de los meridianos o de los paralelos.

Otro error que puede producirse es la existencia de un desplazamiento de todos los paralelos o de los meridianos. Es decir, las proporciones son correctas pero no están en su sitio. Fíjate en la imagen, existe un desplazamiento de los meridianos.




Para solucionar este problema TrackMaker tiene una herramienta consistente en mover el mapa en relación con el sistema de coordenadas del software. Para ello procede de la siguiente manera:

Con el botón  activo, es decir, presionado, mantén presionado el botón derecho del ratón y arrástralo de tal modo que el mapa lo siga.

Personalmente este sistema no me da mucha confianza porque el ajuste lo hacemos manual, arrastrando los posibles errores. Ante una situación de este tipo o cuando existen errores con relación a las coordenadas del mapa digitalizado, prefiero volver a georreferenciar la imagen previamente georreferenciada y que sea la máquina quien reajuste los errores.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

Si la situación se ha complicado tanto que prefieres quitar la imagen para volver a insertarla y comenzar de nuevo, con el cursor en la forma de , pulsa sobre la imagen con el botón izquierdo de ratón. Aparecerá el siguiente menú flotante



En el que seleccionaremos la opción de “Remover Imagen”.

5. Unión de mapas

Una vez el mapa está georreferenciado correctamente, lo hemos de guardar con extensión “.gtm”, que es la extensión que utiliza TrackMaker. Para ello, en la barra de Menú principal pulsaremos “Archivo \ Guardar Archivo Como...”



Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

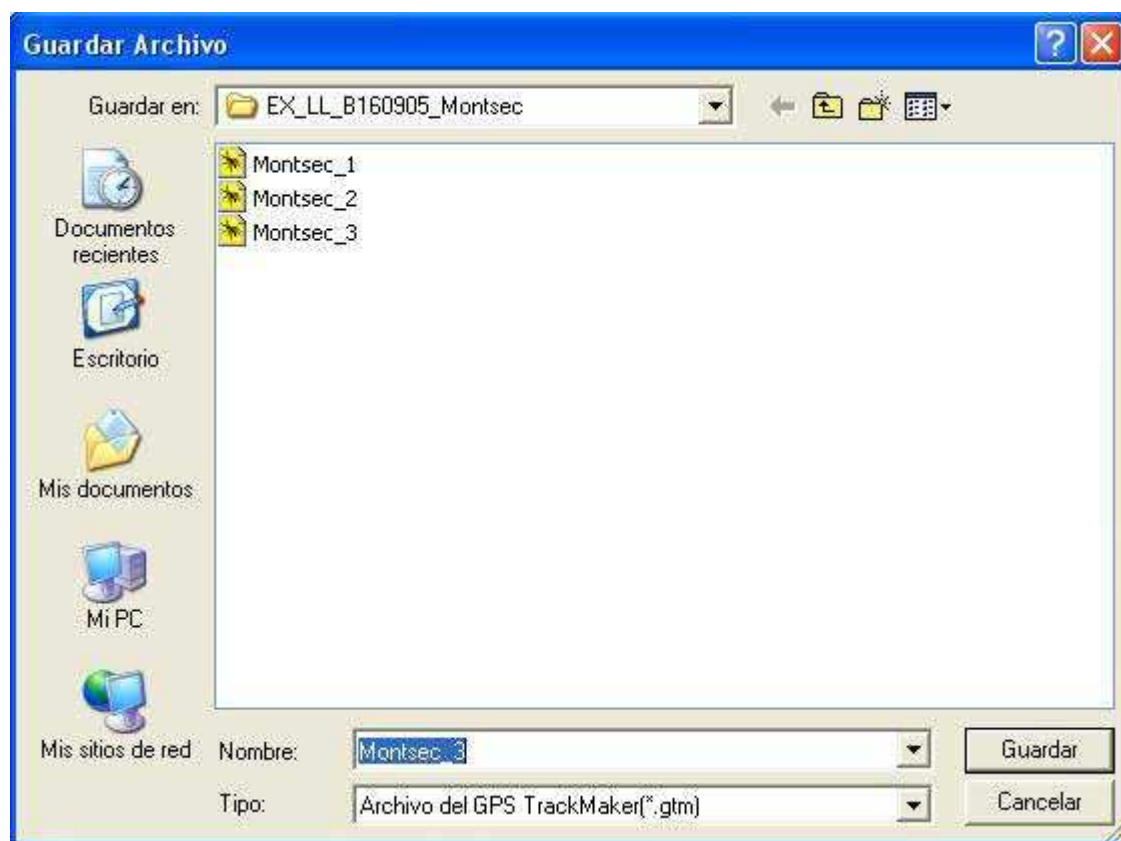
Este cuadro tiene 3 botones desplegable:

“Guardar en”, donde podemos seleccionar el directorio donde lo guardaremos.

“Nombre”, donde especificaremos el nombre, sin la extensión, pues el programa se la asignará en función de la selección realizada en el tercer botón “Tipo”, que por defecto tiene los archivos de TrackMaker.



“Tipo”, donde seleccionaremos el tipo de formato en el que se guardará el archivo. Tendremos opción a seleccionar el formato de los archivos de TrackMaker, de OziExplorer, de Texto, etc.

En definitiva en nuestro directorio dedicado a la ruta o excursión, hemos de tener 3 archivos del tipo TrackMaker, como se muestra en la figura.

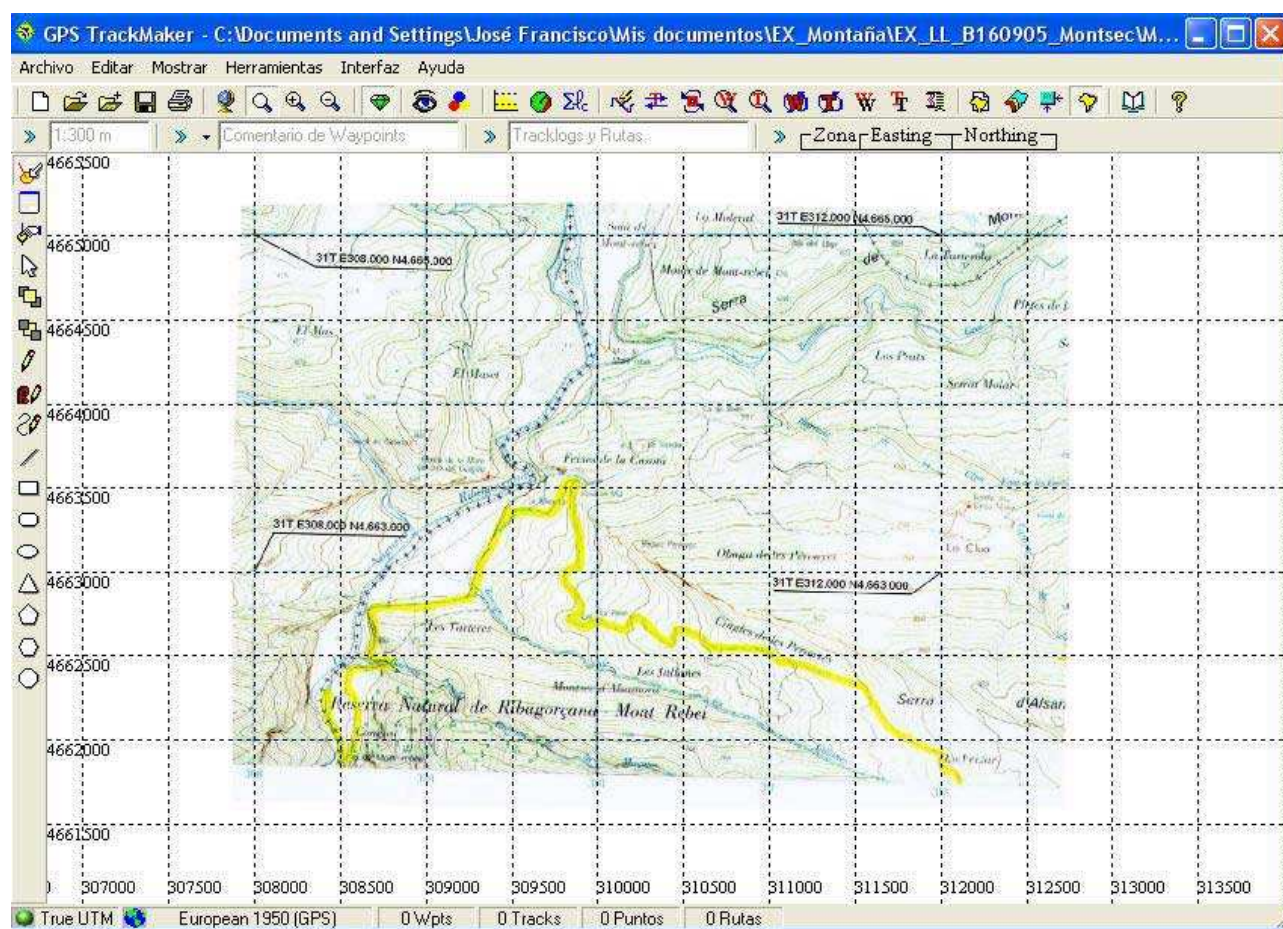



Tal como tenemos estos archivos pueden servir de mapas base para planificar cualquier ruta sobre la zona que contempla cada uno de los mapas.

La ruta prevista como ejemplo, tiene la característica que pasa por los tres mapas georreferenciados, por este motivo tendrás que unirlos para formar un solo mapa. TrackMaker lo hace de forma muy sencilla.

Pulsa en el botón  (Nuevo Archivo) o en el menú principal “Archivo \ Nuevo...”, para obtener una rejilla limpia. Pulsa el botón  (Unir Archivos) y aparecerá un cuadro de dialogo como el anterior, pero en lugar de “Guardar Archivos”, es el de “Abrir Archivo”. En el botón desplegable “Buscar en”, busca el directorio en el que has guardado los archivos creados anteriormente, en mi caso: Montsec_1.gtm, Montsec_2.gtm y Montsec_3.gtm. Selecciona el primero (Montsec_1.gtm) y pulsas el botón “Abrir” del cuadro de diálogo.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

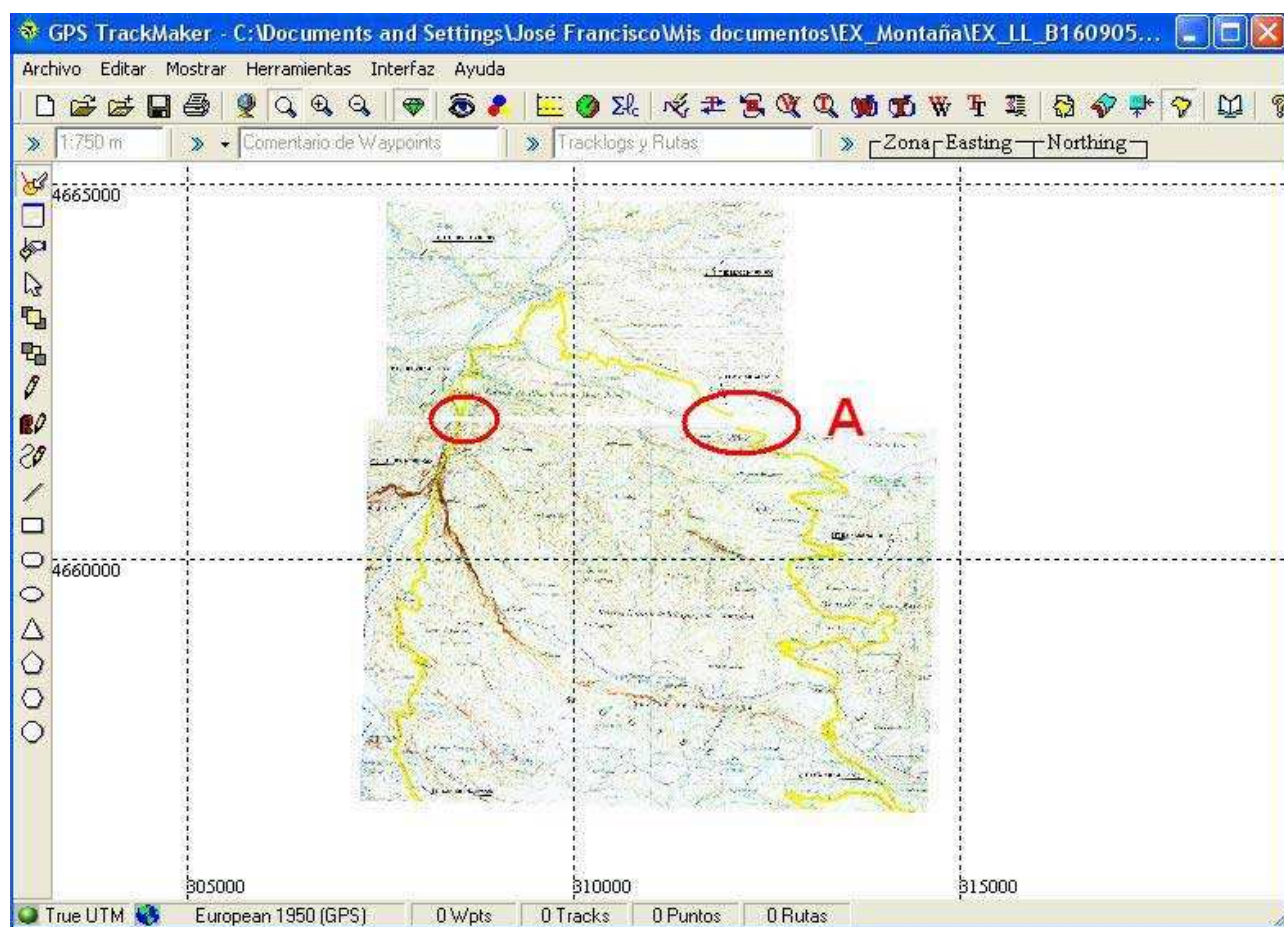


Volvemos a pulsar el botón , y en este caso seleccionamos el siguiente archivo (en mi caso Montsec_2.gtm) y Pulsa el botón “Abrir” del cuadro de diálogo.

Lo que sucede en esta ocasión es que el mapa se coloca en su situación en la realidad, solapándose con el anterior (si hemos tenido la precaución de cortar las fotos con un cierto solape entre ambos para que no se note la unión).

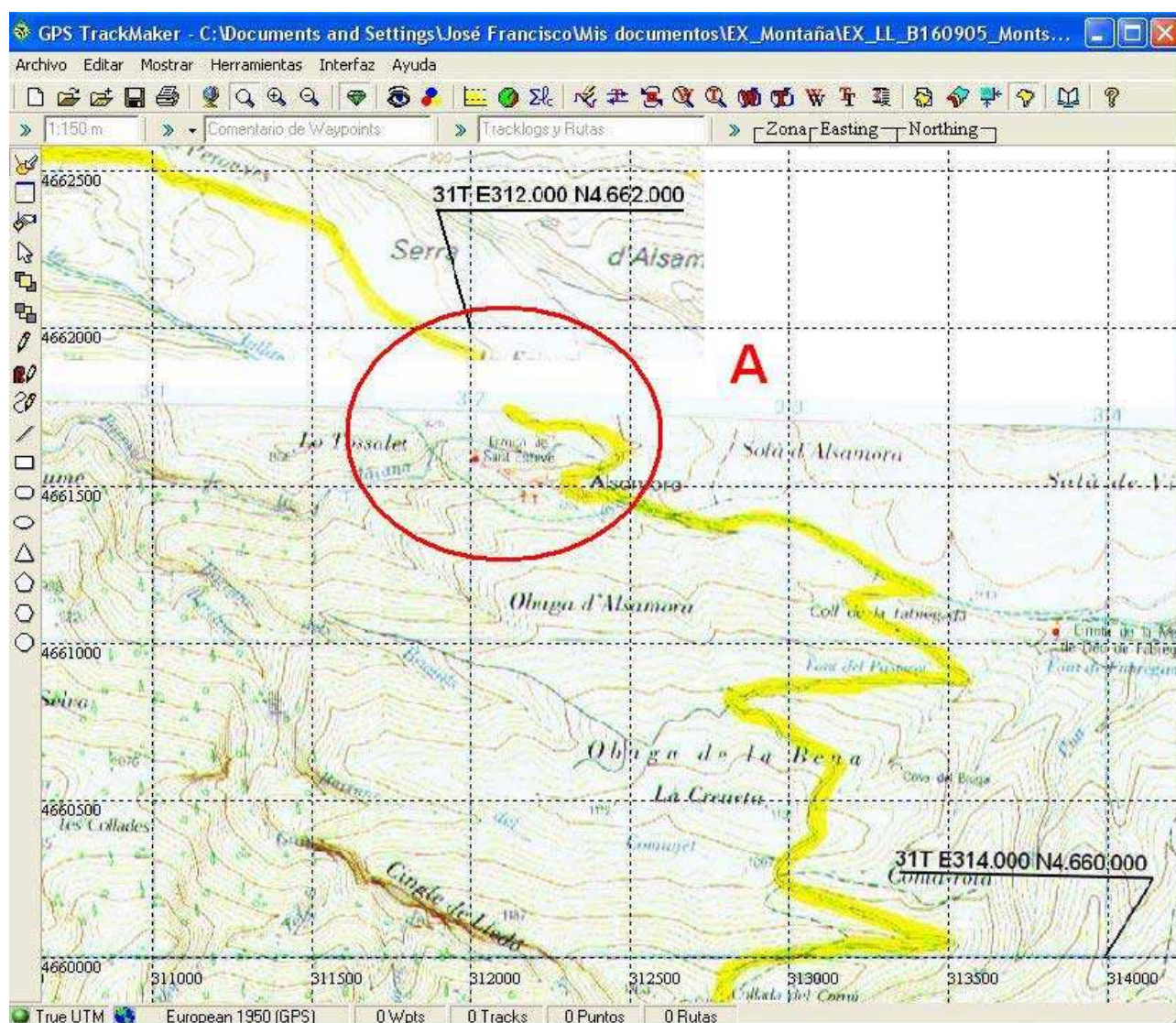
En este ejemplo se da otra situación excepcional. Recuerda que el mapa Montsec_1 ha salido de un mapa en papel del Centro Nacional de Información Geográfica, la hoja 289-II y el mapa Montsec_2 ha salido de la hoja 289-IV, mientras que Montsec_3 ha salido de la misma hoja 289_IV. Recuerda también que los mapas los hemos tenido que girar. Lo que puede pasar al unir Montsec_1 y Montsec_2 (y en este orden) es algo parecido a

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Es decir, el empalme de los dos mapas no ha quedado del todo correcto. Los puntos de unión de la ruta marcada (círculos rojos) no son del todo correcto. Vamos a ampliar el punto A

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

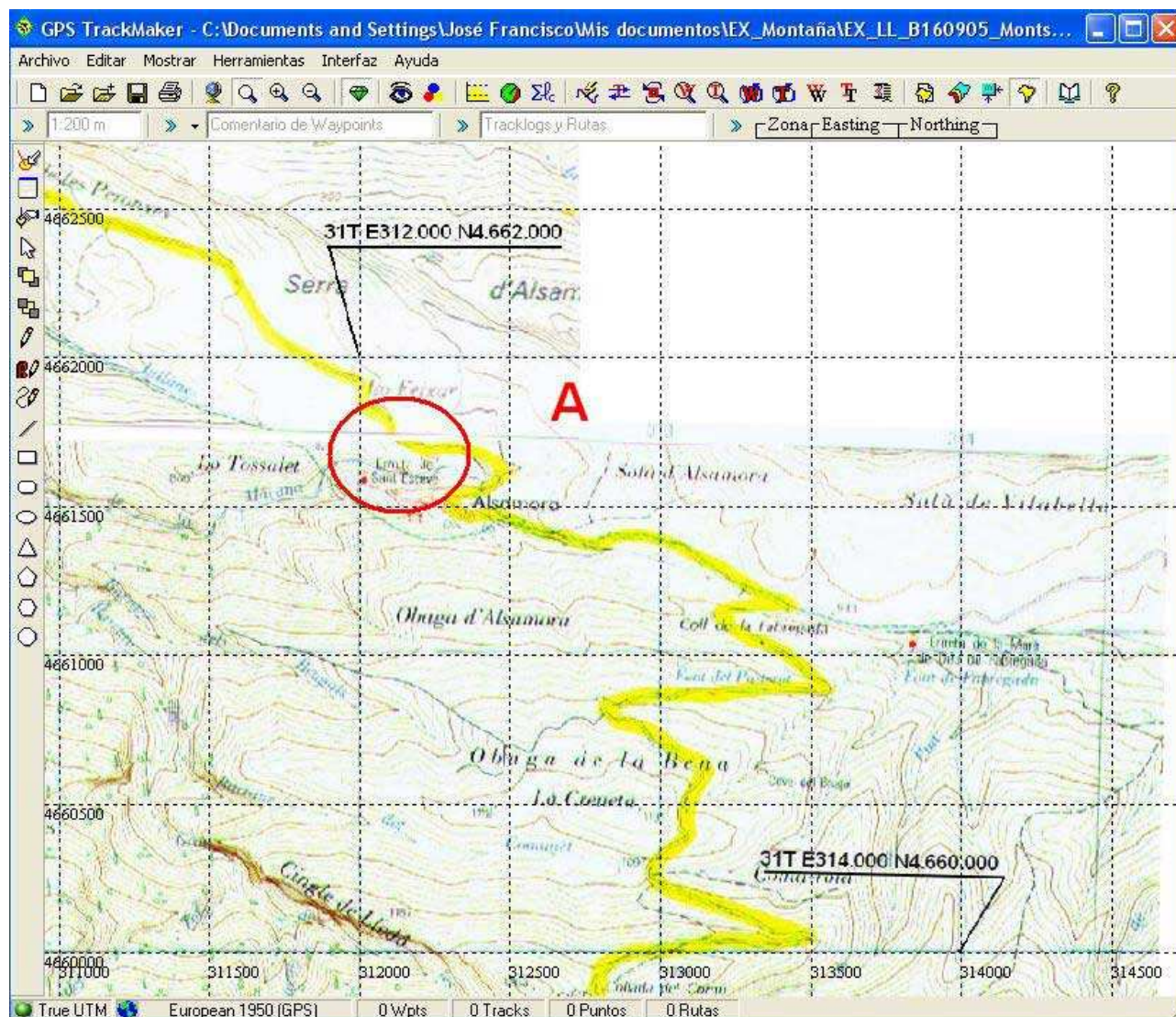


Lo primero que puedes ver es que los dos extremos de la ruta no están en contacto, y por lo tanto la primera impresión sería de que existe un error, pero fíjate en los dos puntos a los cuales les dimos sus coordenadas UTM durante todo el proceso de este ejemplo, y las coordenadas del software, verás que coinciden, es más, ya lo sabíamos pues cuando georreferenciamos los planos por separado habíamos comprobado que estaban colocados en sus sitio. Por lo tanto no se trata de un error de los mapas, sino que se trata de un error de solape de las fotos. Tienes que tener claro que la medida que tomes entre los dos mapas es buena aunque no exista dibujo en la unión del punto A.

Para demostrarte que esto es así, voy a hacer el proceso al revés, primero cargaré Montsec_2 y luego le uniré Montsec_1. El punto A queda como se aprecia en la figura siguiente, donde el error es mucho menor, prácticamente se tocan los extremos de la ruta. Insisto, se trata de un error de solape, no de la situación del mapa o de las medidas que se tomen sobre plano. Es cierto que estéticamente no queda muy bonito, pero si es funcional. Si dominas el retoque fotográfico probablemente puedas hacer uniones de mapas mucho más estéticas que esta.

Al inicio de mi experiencia con el GPS, me preocupaban las uniones de mapas, pero más que la unión me preocupaba el error que se va cometiendo durante todo el proceso. La experiencia me ha demostrado que cuando vas navegando con tu GPS, y haces un salto de mapa en la ruta, no lo percibes. No se aprecia.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

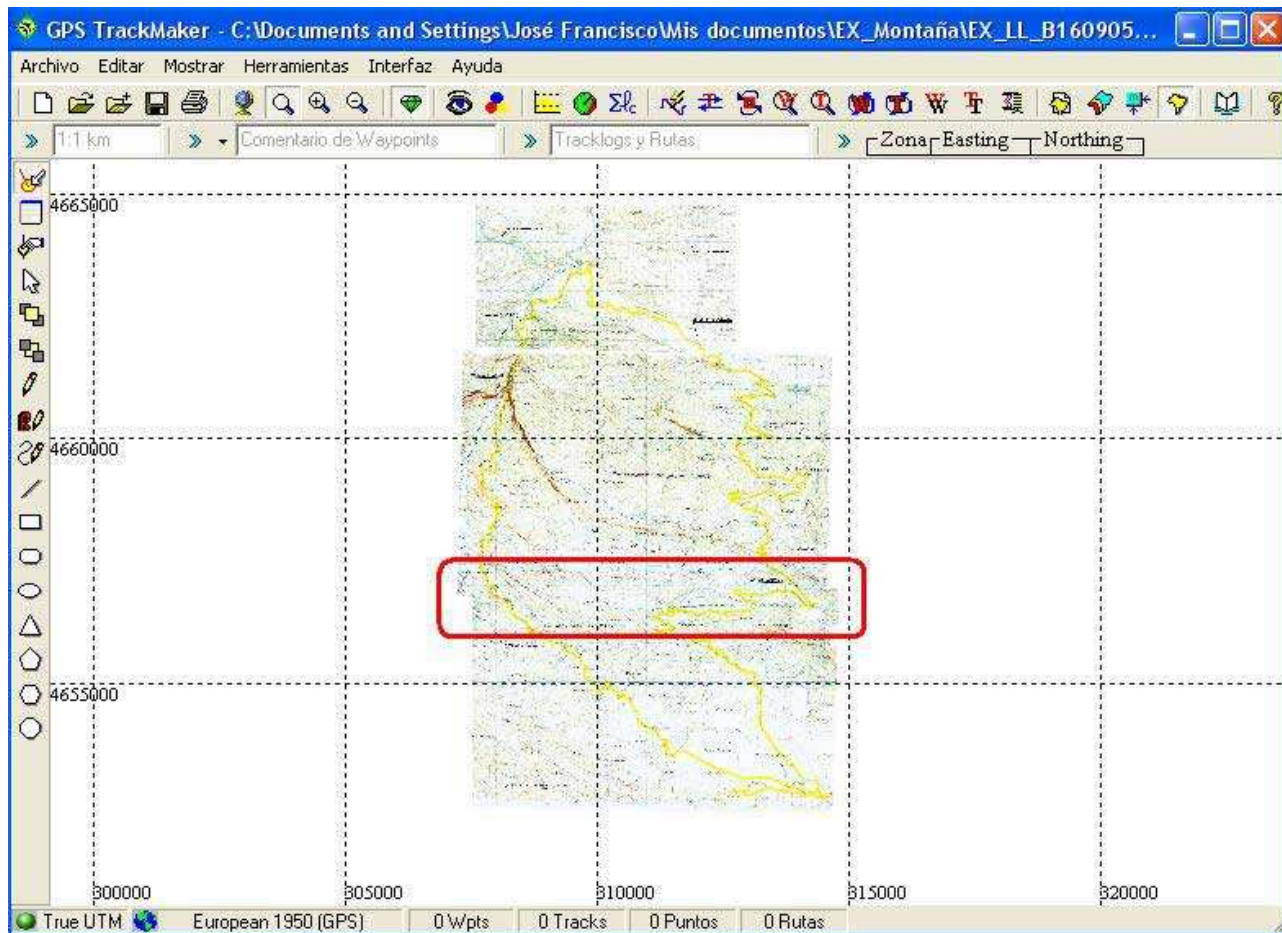


Te digo todo esto para que estés tranquilo en cuanto al posible error “matemático” que estamos cometiendo durante todo el proceso, pues el GPS aunque parezca lo contrario tampoco es exacto, siendo benévolo, cuando estés navegando con tu GPS, podrías estar haciéndolo con una precisión de 4 ó 6 metros (en muchas ocasiones con mayor error y en pocas por debajo de esta precisión), piensa también que la anchura de una pista puede ser de 4 metros, y que ir por una orilla o por la otra de la pista estás generando rutas diferentes, y sin embargo no es así, sencillamente cambias continuamente de lado del camino, y estás siguiendo la misma ruta.

Hasta ahora he hablado de error, pero también te quiero decir, que todo depende de donde lo apliquemos. Es decir, si quieres marcar los cimientos de tu casa con la precisión de un GPS convencional, de los que utilizamos para hacer nuestras excursiones, en los que el error de precisión suele oscilar en los 4 metros, te diría que es un error excesivo y que no lo intentes, pues probablemente te metas en la propiedad del vecino intentando marcar los cimientos de tu casa. Ahora bien, para hacer rutas o excursiones, con precisiones de 4 metros, es decir 4 pasos un poco largos, creo que con esta precisión nadie se pierde. Si lo que estamos buscando en una de nuestras excursiones por la montaña, es una masía o casa de campo, y el GPS nos deja en el lugar con un error de 4 metros, creo que todos seremos capaces de ver la casa.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

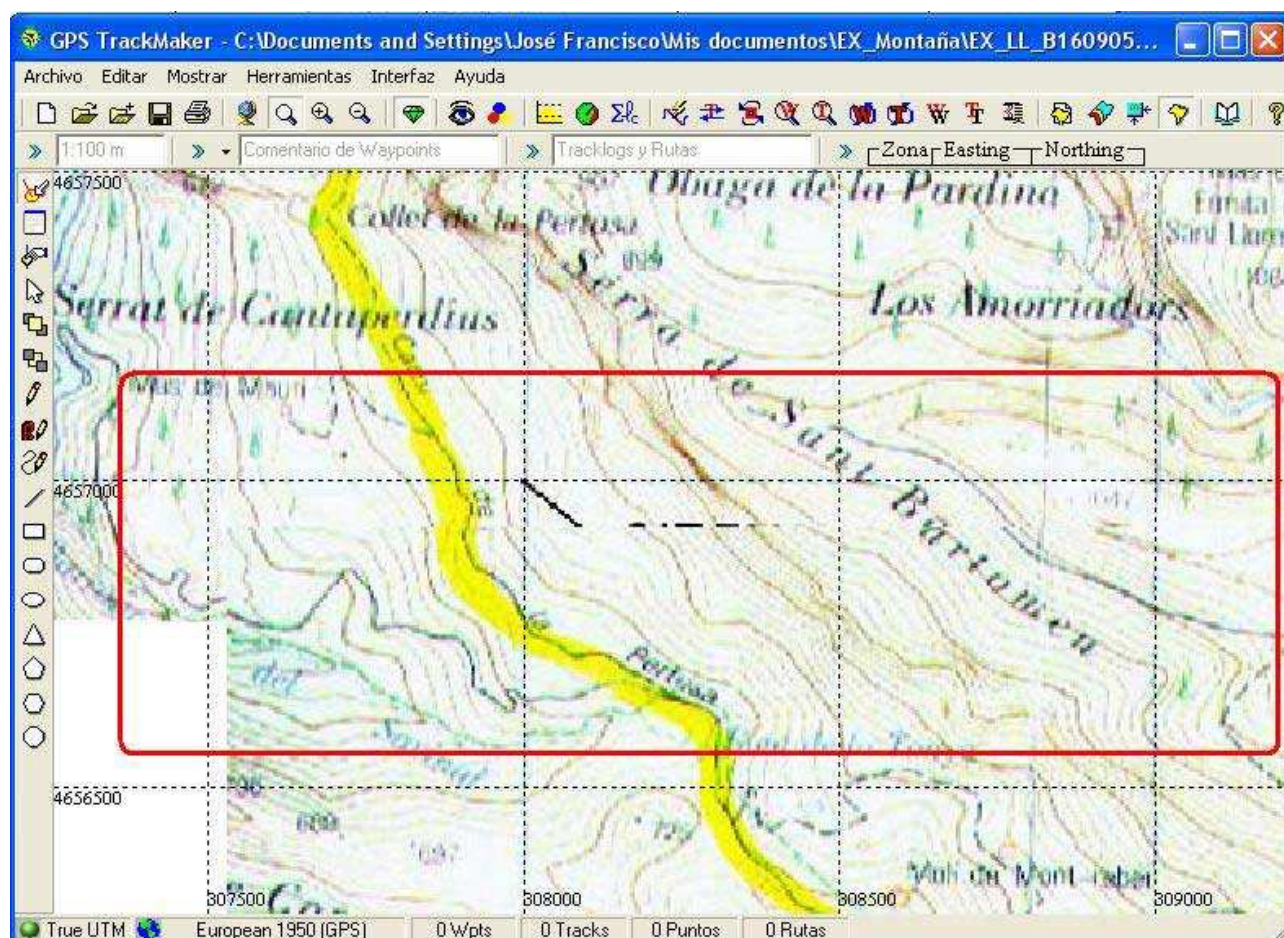
Vamos a seguir con el ejemplo, y ahora voy a unir Montsec_3 a los 2 mapas ya unidos, de la misma manera que hemos procedido para unir Montsec_1 y Montsec_2, mediante la herramienta “Unir Archivos”.



Ya tenemos el mapa por donde transcurrirá nuestra ruta, que en este caso está formado por 3 mapas. Evidentemente Montsec_3 se coloca donde le corresponde según sus coordenadas UTM y la unión es mucho más exacta.

Ampliamos la zona de unión de Montsec_3 y Montsec_2


Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



La unión de los dos mapas es casi perfecta, la ruta establecida y las diferentes curvas de nivel de los dos mapas coinciden en su encuentro. La experiencia me dice que este pequeño error es totalmente despreciable para poder realizar nuestra ruta.

Ahora que ya tenemos toda la zona del Montsec, por donde transcurrirá nuestra ruta podemos guardar el archivo con otro nombre como puede ser MB_Montsec (Mapa Base del Montsec). Este mapa base lo podemos utilizar siempre que vayamos a realizar una ruta por la zona.

6. Marcar el Track

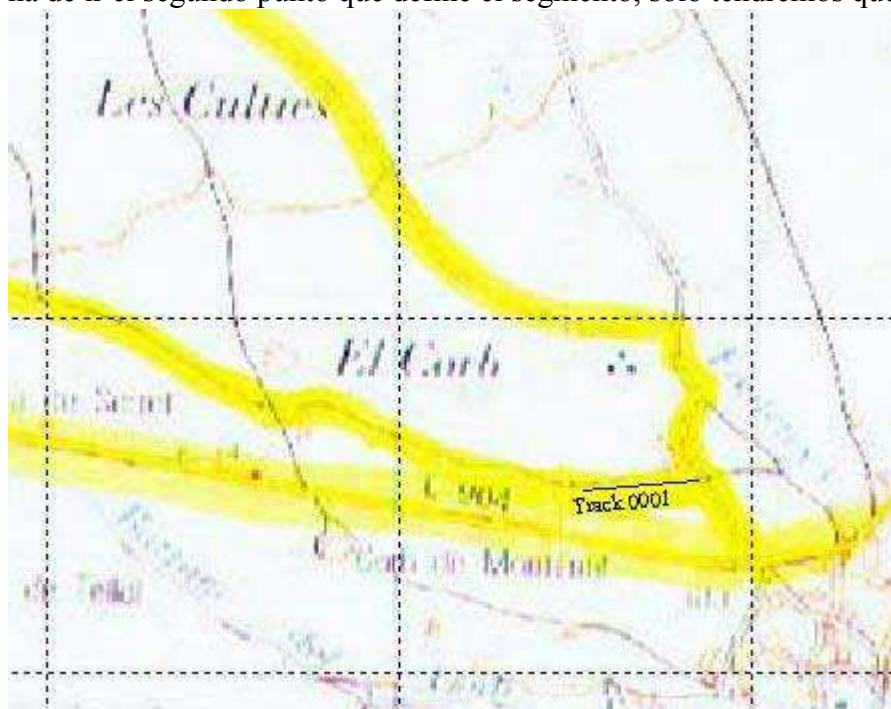
Lo único que nos falta es marcar el track que transferiremos a nuestro receptor. Para ello pulsa sobre el botón , que nos permite dibujar líneas. Al pulsar el botón, el cursor se convierte en un lápiz similar al del botón.

Como el track tiene un sentido de circulación, el cual se puede cambiar, lo lógico es comenzar a dibujar el track en el punto de partida. En el ejemplo de mi ruta, podría ser en el cementerio de Àger, por tratarse de la población más importante y por que en el cementerio se cruzan las dos pistas, la de ida y la de vuelta. Iniciaré el dibujo del track en este punto.

Dibujamos una primera línea pulsando con el botón izquierdo de nuestro ratón en la pista que vamos a seguir, que la hemos marcado en amarillo. De esta forma le indicamos cual será el primer punto que define el primer segmento de la línea quebrada que formará el track. Mantenemos pulsado el botón izquierdo de nuestro ratón y lo desplazamos hacia el lugar donde estará el segundo punto que definirá el segmento. Durante este proceso aparece una línea flotante que arranca en el


Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

primer punto marcado y que nos acompaña con el movimiento del ratón. Cuando decidamos donde ha de ir el segundo punto que define el segmento, solo tendremos que soltar el botón izquierdo.



Perdona la existencia de tres líneas de color amarillo, pues inicialmente marcaba un tramo de la ruta por la carretera de Àger, pero al darme cuenta de la existencia de una pista, rectifiqué el origen de la ruta, pasando a ser el que indica el primer segmento de mi track.

Como puedes ver la resolución de la imagen tampoco es muy buena, esto es debido a la digitalización del mapa, realizada a 150 ppp pensando en colgar de la web un mapa de cierta calidad y cuyo tamaño no sea excesivo. Si tu no piensas colgarlo de la web, puedes digitalizarlo a 200 ó incluso 250 ppp. El mapa quedará mucho más definido y la dificultad a la hora de interpretar los caminos será menor.

Una vez realizado el primer segmento del track, TrackMaker le asigna automáticamente un nombre, que por defecto es "Track0001" y con una línea más bien fina. Vamos a cambiarle el nombre y darle mayor grueso a la línea para que no nos sea tan difícil visualizarlo entre tantas líneas y curvas de nivel. Para ello pulsamos el botón , con lo que el cursor se ha convertido en una flecha. Acercamos nuestro nuevo cursor sobre nuestro track y se activa el segmento que forma nuestro track, cambia de color. En este momento pulsamos el botón derecho de nuestro ratón, apareciendo el siguiente cuadro de diálogo

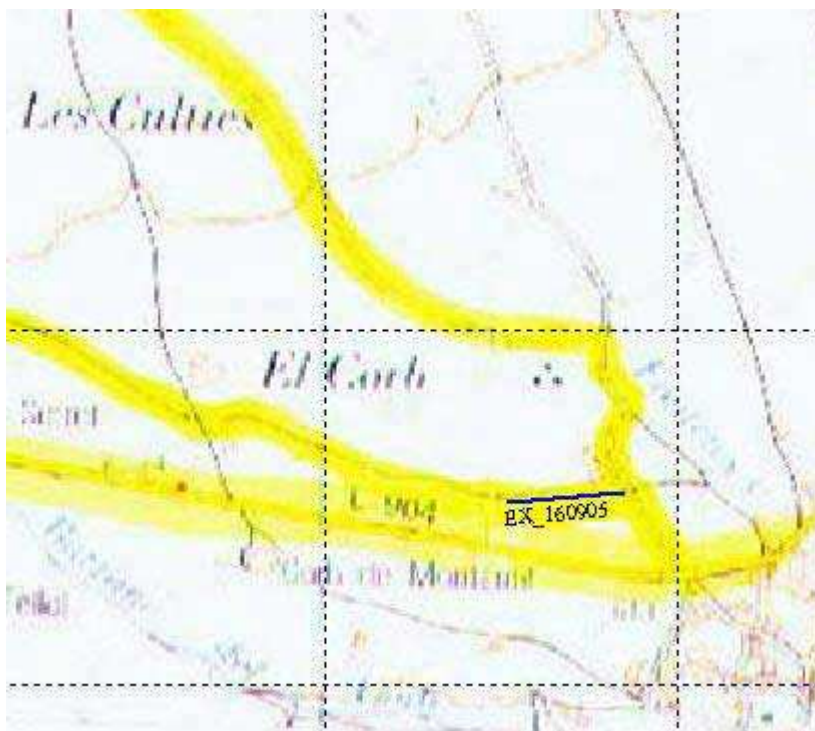
Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

En este cuadro de diálogo tenemos toda la información del segmento activo:


- Coordenadas UTM de los vértices que forman el segmento (incluido el huso) así como la altitud, que en este caso es cero pues no lo hemos tomado en el campo.
- La longitud real del segmento. En este caso 0,165 km, es decir 165 metros.
- La Velocidad del segmento. En este caso cero, pues no hemos salido al campo.
- Nombre del track. En esta casilla podemos borrar el nombre por defecto y asignarle el que queramos, por ejemplo EX_160905.
- En la pestaña "General" viene seleccionado la Línea Simple y color azul. Seleccionaremos la Línea Gruesa y el mismo color. Si deseas cambiar de color solo tienes que seleccionarlo en la paleta de colores .

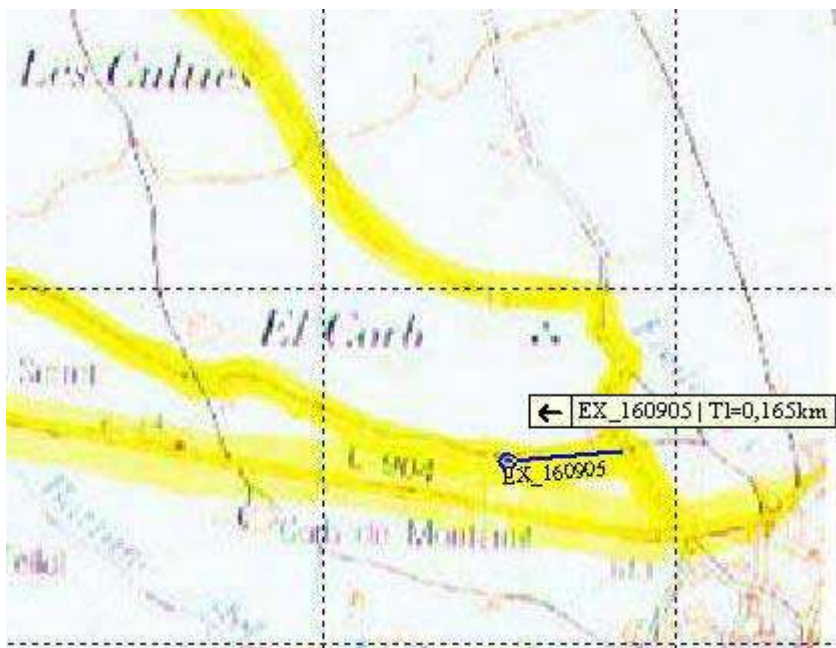
Una vez realizados los cambios, y validados pulsando el botón OK, tenemos.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Han sido realizados los cambios en nuestro track. Seguidamente vamos a continuar el trazado de nuestro track realizando el segundo segmento de la línea quebrada que formará el track.

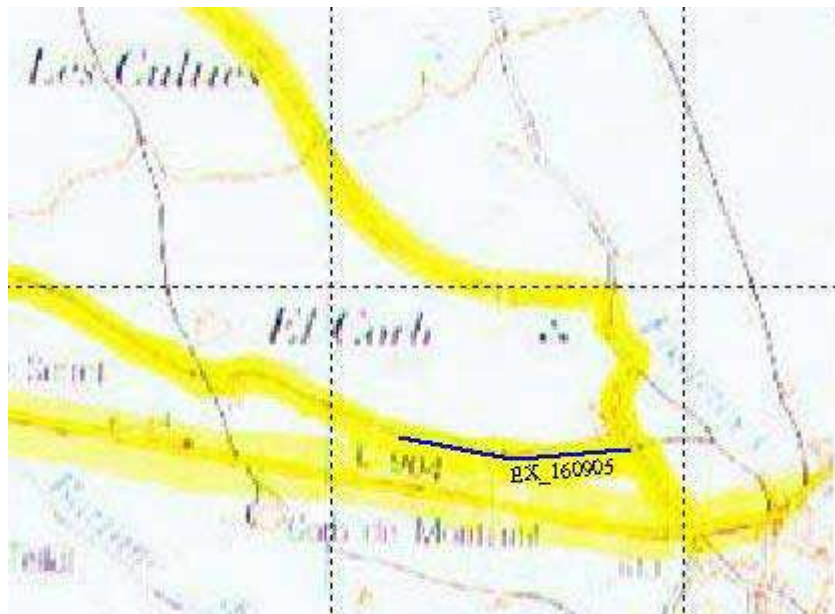
Pulsa el botón , el cursor cambia a forma de lápiz, y aproxímalo al extremo por donde queremos continuar el track



El extremo del segmento se activa, cambiando de dimensión en forma de punto de gran tamaño. También aparece un cuadro flotante de color amarillo con una flecha que nos indica el sentido de circulación del track, el nombre y la longitud total del track, pues así es como lo configuramos en su momento.

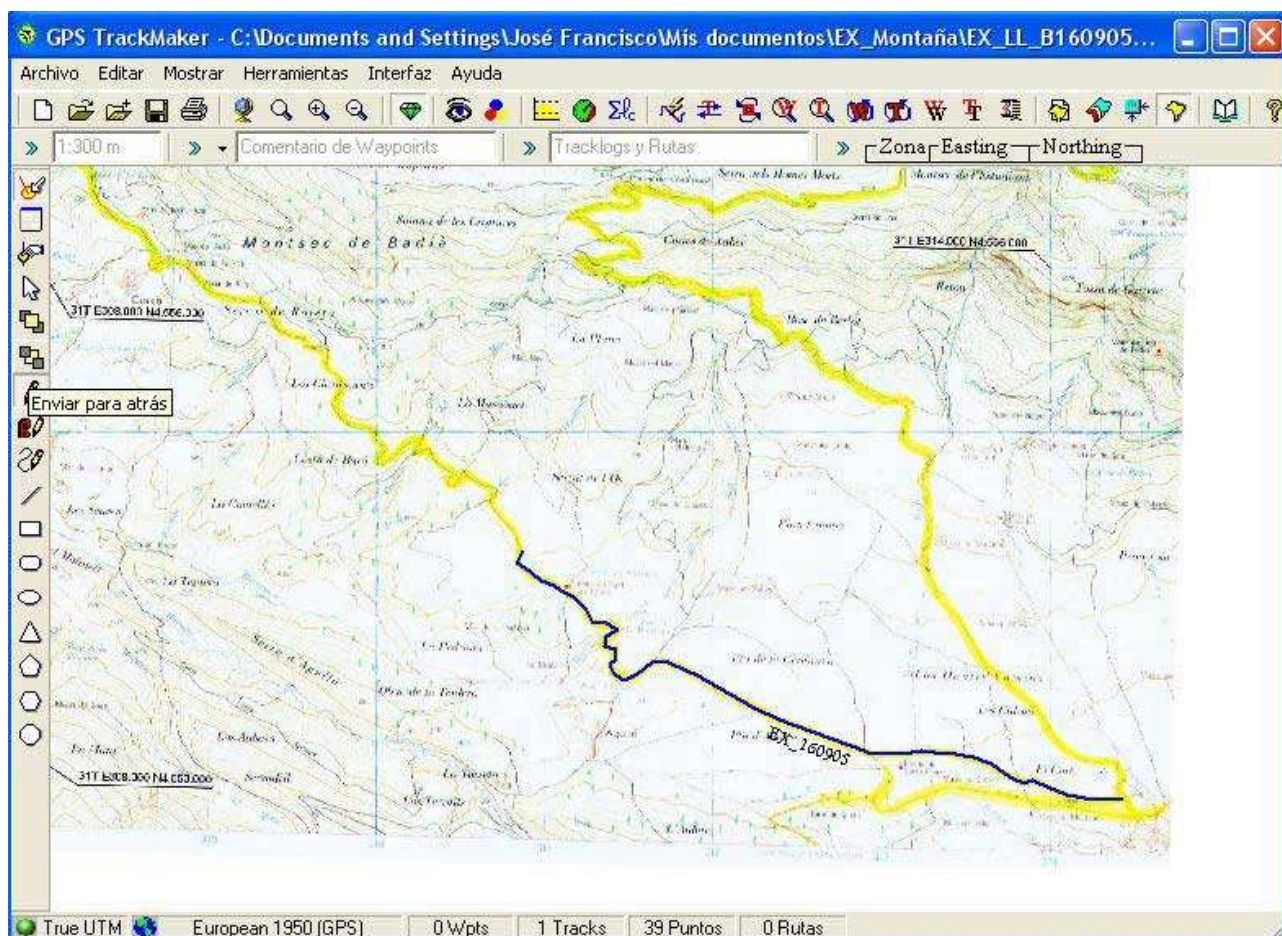
Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

Una vez activo el extremo del segmento, pulsamos el botón izquierdo de nuestro ratón, con lo que el extremo del segmento existente pasa a ser el primer punto del segundo segmento. Situamos el cursor en el lugar adecuado y soltamos el botón del ratón.



Nuestro track ya tiene dos segmentos. Repetiremos los pasos anteriores para ir añadiendo segmentos a nuestro track. Segmentos que irán siguiendo la forma del camino o de la pista.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

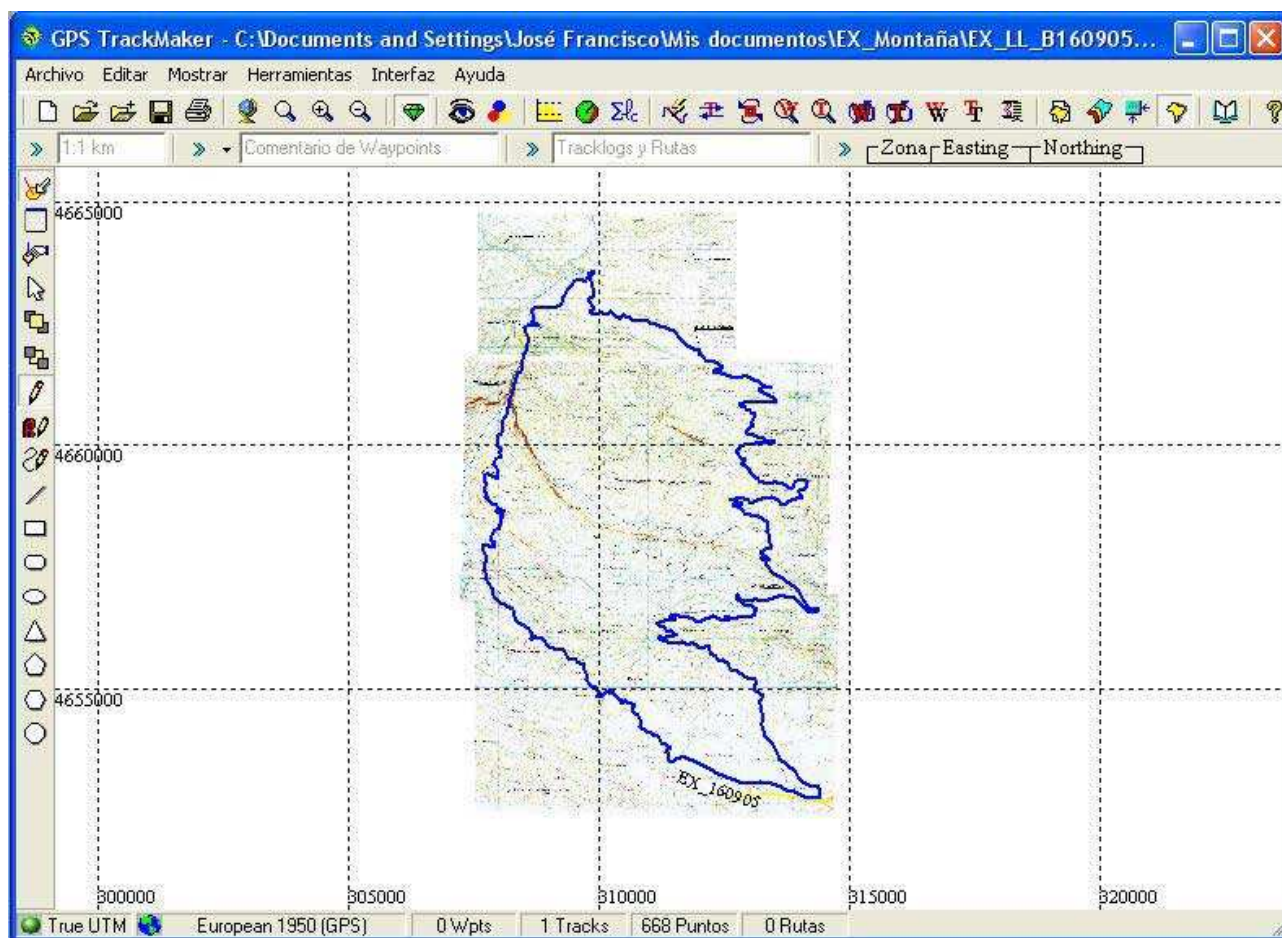


Para poder realizar el track con mayor precisión podemos ayudarnos de la herramienta “Zoom”, representada por el botón en forma de lupa.

Si el mapa lo tienes ampliado a una escala fácil de trabajar y quieres desplazarlo para seguir dibujando el track, solo tienes que pulsar el botón derecho del ratón, y mantenerlo pulsado, el cursor cambia a forma de mano, en este momento puedes arrastrarlo a la posición deseada y soltar el botón del ratón.

Una vez realizado todo el track, queda de la siguiente manera.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Si queremos marcar algún punto de interés, con la misma herramienta del lápiz, podemos marcar un waypoint, marcando un solo punto. El programa le dará nombre por defecto Waypoint1, el cual podemos editar y ver sus propiedades al seleccionarlo igual que el track y pulsar el botón derecho de nuestro ratón.

Una vez realizado todo el track y los waypoint que consideremos podemos guardarlo en un archivo nuevo al que le daremos un nuevo nombre, por ejemplo EX_160905P (EX de excursión, los números correspondientes a la fecha prevista de realización y la P de Prevista. El día que realicemos la ruta tendremos otro archivo con el track real y tendremos el mismo nombre de archivo pero con una R que nos indicará que se trata de la ruta realizada en el campo).

TrackMaker guarda en un solo archivo los Tracks y los mapas a diferencia de otros programas que los guardan por separado.

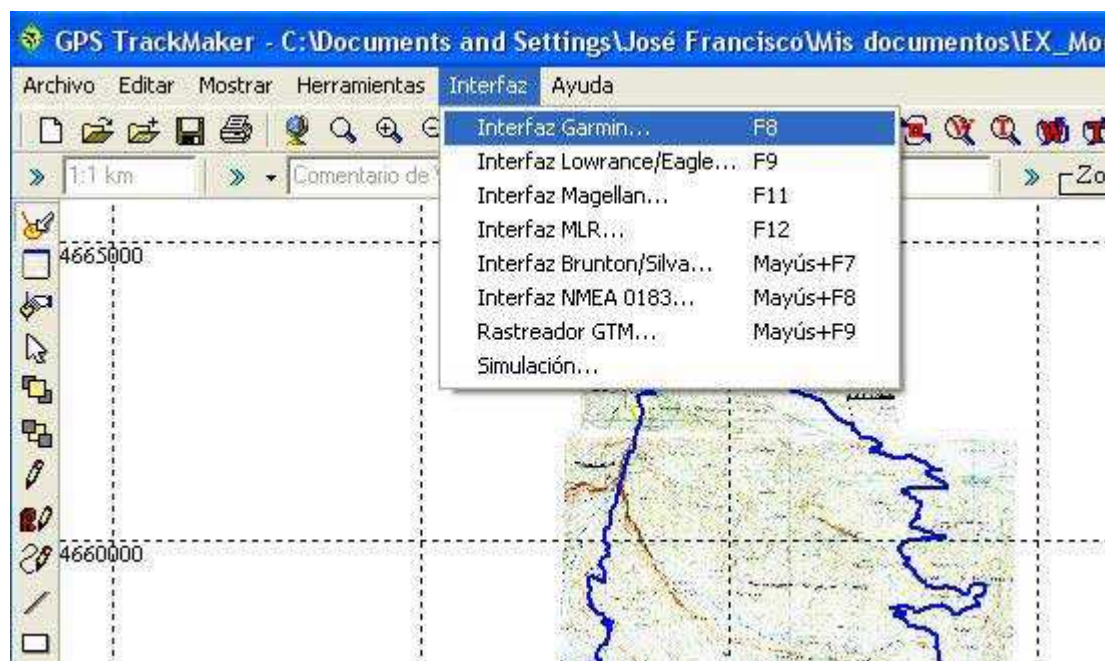
Solo falta transferir el track a nuestro GPS e irnos al campo a realizar la ruta.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

7. Transferir el track a nuestro GPS.

Una vez terminado el track y colocados los waypoints considerados, hemos de transferir esta información a nuestro GPS para poder realizar la ruta.

En el Menú principal pulsaremos sobre “Interfaz” y sobre la lista desplegada selecciona el correspondiente a tu receptor, TrackMaker tiene hasta 6 marcas diferentes. En mi caso es de la casa Garmin, por lo tanto seleccionaré la primera opción.



Una vez seleccionada la Interfaz, nos aparece el cuadro de diálogo siguiente



Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

En este cuadro de diálogo ya nos dice que tenemos que encender nuestro GPS y pulsar Identificar. Una vez detectada la presencia del GPS conectado al ordenador, se activarán el resto de los botones y podremos indicarle si queremos enviar o recibir datos del GPS e indicarle si lo enviamos todo o solo el track, etc.

Una vez realizado el proceso, nuestro track y los waypoints han pasado a nuestro GPS, no los mapas que hemos digitalizado.

Solo nos queda ir al campo a realizar la ruta planificada en nuestra casa.

Suerte con la ruta.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

ANEXO I: Sección GPS de la página Web

Comentarios sobre el GPS

Mi opinión sobre el GPS:

Me considero un montañero y un rutero-biker clásico, de los que siempre se había orientado mediante la utilización de mapas topográficos, e incluso por mi profesión estoy acostumbrado a interpretar dichos mapas. Pero desde que han puesto en el mercado los GPS (y cada vez a un precio más asequible) considero que ha sido un gran invento, y del cual me considero partidario, sin que por ello le reste emoción a la excursión como he podido leer en alguna revista de BTT o en otras páginas web. Todo lo contrario, el GPS me da una tranquilidad en cuanto a la ruta que estoy realizando permitiéndome disfrutar más del paisaje y de la excursión en sí misma, pues no nos engañemos, cuando estamos en bosques frondosos (Collserola, Montseny, etc) y con mapas a escala 1:40 000, 1:20 000 y empiezan a aparecer senderos y caminos que no identificamos en el mapa, sin tener puntos de referencia de donde estamos, esto lo que da, son nervios de saber si estamos en la ruta que inicialmente habíamos previsto.

El GPS te da esta garantía, si lo llevas en la pantalla adecuada, una vez realizados 10 o 20 m. fuera de tu ruta inicial, ves que la ruta real que marca tu GPS (el tracklog), sale fuera de tu ruta prevista (el track), ruta dibujada en tu casa y marcada sobre un mapa previamente digitalizado y colocado en su situación geográfica real (georeferenciación). No te asustes, estos conceptos los trataremos con más detalle enseguida.

Mi primera gran prueba con el GPS, fue la realización de la Transpirenaica Catalana (de Llança a LLavorsí, aproximadamente 350 km), fue fantástico, me llevé todos los mapas por si tenía que recurrir a ellos en un momento de duda, pero no fueron necesarios. Pistas que salían de curvas escondidas, eran encontradas por la máquina. En realidad creo que si no hubiera sido el GPS todavía estaríamos, mi amigo Albert y yo, buscando pistas para realizar la ruta inicialmente marcada, el ahorro de tiempo en la orientación fue impresionante.

Objetivo de este sitio Web.

Mi objetivo en este rincón de este sitio web es dar unos consejos sobre la utilización del GPS, pues me he dado cuenta que son muchos los usuarios que no obtienen pleno rendimiento de su GPS y yo también fui principiante en la utilización del GPS, y de verdad que lo agradecí mucho, cuando encontré navegando por Internet, páginas que me explicaban temas relacionados con el GPS, o donde conseguir el software necesario para obtener el máximo rendimiento posible de mi máquina y con el menor coste posible, etc.

Esta página pretende ser un reconocimiento a esos "amigos" de la red que sin ningún otro interés que el de poner en común su experiencia en la utilización del GPS, o sus conocimientos, nos han explicado a los que fuimos principiantes (ya me considero un pequeño experto) los trucos de la utilización del GPS sacándonos de verdaderos apuros. Esta página pretende imitar a esos "amigos desconocidos" y explicaros mi forma de utilizar el GPS con la intención de que os pueda servir de algo.

Software necesario para gestionar vuestro GPS:

Si todavía estas buscando por la red un programa informático que te permita gestionar tu GPS y tus excursiones o rutas, si estás desanimado porque lo que encuentras está en Inglés, es incompleto pues no hace todo lo que tu quieres, son de pago y además te tienes que registrar, ..., etc., creo que necesitas descargarte el TrackMaker, por varias razones: es en castellano, es muy potente (te permite utilizar mapas digitalizados por ti, permite unir diferentes mapas en uno solo, permite obtener el perfil, permite unir y separar tracks, etc), es muy intuitivo y sencillo de utilizar, y sobre todo es gratis y no tienes que registrarte. Aunque lo parezca, no tengo ningún tipo de comisión por explicar las virtudes del TrackMaker. Sencillamente yo estaba en esta situación de desánimo con los programas que me había descargado para utilizar el GPS, y cuando al azar, lo encontré, lo descargué y lo probé. El cielo se abrió delante de mí. Por fin había encontrado un programa que reunía todas las condiciones necesarias para planificar mis excursiones y gestionar el GPS. Ya dice el refrán, que es de bien nacido, el ser agradecido. Lo podéis encontrar en <http://www.gpstm.com>

Que sepas que el TrackMaker también tiene su versión profesional que es de pago, pero que con la versión libre, que es la que yo utilizo, tenemos más que suficiente para disfrutar del GPS.

Por el momento solo hay una cosa que le echo en falta, y es que no da los desniveles acumulados de subida o bajada cuando realiza el perfil (si da los parciales), pero lo soluciono guardando el TrackLog en un archivo de texto, el cual lo puede analizar con un programa que se llama Cleri (para descargarlo, accede a: http://www.rutasnavarra.com/asp/asp_utiles/utiles.asp), que permite analizar la ruta y da los desniveles acumulados.

Conceptos mínimos para entender el manual de nuestro GPS

Recuerdo que una vez tenía el GPS entre mis manos (si aun no tienes claro el GPS que necesitas puedes visitar la página <http://www.fermines.com/solo>, donde hacen un estudio en profundidad de los GPS actuales), y con la ilusión de utilizarlo, lo pasé francamente mal las 2 primeras semanas, especialmente por la cantidad de nuevos conceptos que desconocía: waypoint, track, tracklog, Datum, rutas, etc., por este motivo considero necesario hacer un repaso de los conceptos básicos (limpio de tecnicismos) y útiles para configurar nuestro receptor.

GPS: Significa "Global Positioning System" que traducido quiere decir "Sistema Global de Posicionamiento". Se trata de un sistema basado en 24 satélites que orbitan la tierra y emiten señales dirigidas a esta, las cuales son recogidas por nuestro receptor GPS. Necesita al menos 3 de estos satélites para calcular su posición y desplazamiento. Cuanto mayor sea la cantidad de satélites de los que se recibe señal, más precisa será la información proporcionada por el receptor.

Waypoint: Es un punto tomado sobre el terreno (o con la ayuda del software necesario), al cual el receptor le asigna sus coordenadas reales.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

Track Log: Cuando te desplazas con tu GPS, en la pantalla Map, va dejando un rastro en el mapa que tiene de base. Este rastro es la ruta real que tu estás haciendo en estos momentos y que después podrás traspasar a tu PC. Este trazado está formado por puntos que el GPS va tomando automáticamente según las especificaciones de su configuración.

Track: Es el trazado de la excursión que previamente has planificado y creado con la ayuda de un programa adecuado (Ej. TrackMaker), dibujando una línea a base de segmentos rectos que sigue el trazado del camino. El Track está pensado para caminos o senderos y te permite repetirlo tantas veces como quieras, pues lo tienes guardado en la memoria de tu equipo. Los Tracks tienen un sentido de circulación y para poder volver al sitio de partida, es decir en contra del sentido de la marcha, has de utilizar la función TrackBack.

Ruta: Es el trazado hacia un destino, mediante la utilización de marcas como son los waypoints, ciudades, salidas de autopistas, cruces, etc., en este caso el programa creará la línea entre los dos puntos marcados siguiendo la red de carreteras que tiene como plano base. Las rutas están pensadas para hacer recorridos por carretera. Un buen programa para este objeto es el MapSource, debido a los mapas base que trae incorporados.

Conceptos de cartografía.

La forma de obtener el máximo rendimiento a nuestro receptor GPS, es mediante la planificación de nuestras excursiones sobre un mapa previamente digitalizado y con la ayuda de un programa informático, que nos permita crear el track y transferirlo a nuestro receptor. Seguidamente nos vamos al campo y realizamos dicha excursión. Para poder hacer esto sin llevarnos sorpresas que nos puedan dar lugar a pensar que nuestro equipo no funciona correctamente, porque no nos guía por la ruta deseada, o que existen desplazamientos entre la ruta marcada por el GPS, y el camino existente en el mapa sobre el que hicimos la excursión. Para que no nos sucedan estos problemas y podamos obtener el máximo rendimiento a nuestro receptor, necesitamos tener unos conocimientos previos de cartografía.

El sistema de coordenadas UTM, no es la solución mágica, por contra de lo que pueden creer muchos usuarios. Está basado en una cuadrícula de husos y zonas (más adelante comentaremos en detalle) y cada zona tiene su propio origen de coordenadas UTM. La dificultad radica en saber donde están los límites de cada cuadrícula, para lo que nos ayudará el sistema de coordenadas geográfico, el cual vamos a comentar:

Coordenadas Geográficas: Es la forma de marcar un punto sobre la superficie terrestre mediante el formato de Longitud - Latitud, expresada en grados, minutos y segundos. Es la forma en que venían grafiados todos los mapas hasta no hace muchos años. Este sistema requiere tener conocimiento de otros conceptos, y no pienses que no merece la pena el conocerlos, pues son muchos los mapas que vienen con este sistema en solitario o compartido con el sistema UTM, o la necesidad de realizar la conversión de un sistema a otro por no disponer de mapas en coordenadas UTM, de la zona que queremos recorrer.

Meridianos: Cualquier círculo sobre la superficie terrestre que pase por los polos, o bien, las líneas de intersección con la superficie terrestre, de los infinitos planos que contienen el eje de la tierra, es decir que pasan por los polos, puesto que el eje de la tierra es la línea que une los polos Norte y Sur.

El sistema internacional, adoptó como meridiano 0 de referencia, el meridiano que pasa por la población inglesa de Greenwich. Hemos de mirar en la leyenda del mapa, si las longitudes están referidas al meridiano de Greenwich, pues antiguamente cada país adoptaba como meridiano de referencia o meridiano 0 el meridiano que pasaba por su capital, así en España se utilizaba el Meridiano de Madrid (conservo algún mapa de la editorial Alpina referido a este meridiano). Para convertir la medición al Meridiano de Greenwich se ha de restar 3° 41' 15". No nos asustemos, que no tendremos que hacer gran cantidad de operaciones y operaciones para poder hacer una ruta, pues lo más práctico es conseguir un mapa actualizado que venga en coordenadas UTM (más adelante lo comentamos) o con los dos sistemas, como son el caso de los mapas del Instituto Geográfico Nacional, que vienen con los dos sistemas.

Paralelos: Son las líneas de intersección sobre la superficie terrestre, de los infinitos planos perpendiculares al eje de la tierra. El paralelo principal es el que se encuentra a la máxima distancia del centro de la tierra, conocido como Ecuador, que divide la tierra en dos hemisferios: Norte y Sur.

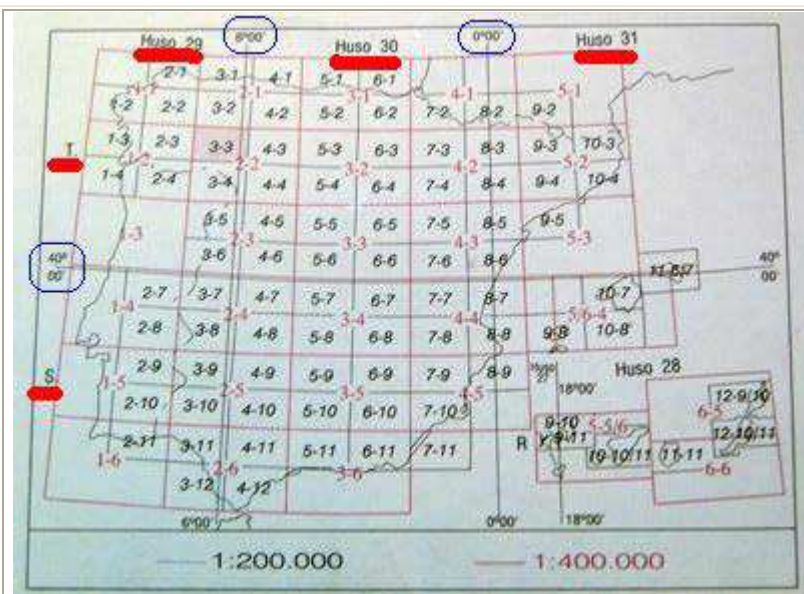
Longitud: Es el ángulo formado por el meridiano 0° (de Greenwich) y el meridiano que pasa por el punto que deseamos localizar. Este valor puede oscilar entre 0° y 180°E (Este), si está a la derecha del meridiano Greenwich y entre 0° y 180° W (Oeste) si está a la izquierda.

Latitud: Es el ángulo vertical formado entre el plano del ecuador y la línea que une el punto buscado con el centro de la tierra (punto de intersección del plano del ecuador con el eje de la tierra). Este valor puede oscilar entre los 0° y los 90° N (Norte), si se refiere al hemisferio Norte y entre los 0° y 90° S (Sur) si se refiere al hemisferio Sur.

Coordenadas geográficas de la Península: Las coordenadas geográficas de la península ibérica estarán comprendidas entre una longitud de valores: 9°W y 4°E (a izquierda y derecha del meridiano 0, de Greenwich). La latitud estará entre: 35°N y 44° N (la península siempre estará en el hemisferio Norte). Podremos comprobar en cualquier mapa de la península, basado en coordenadas geográficas, que se encuentra comprendida entre los valores indicados anteriormente. Si observamos los mapas actuales del Instituto Geográfico Nacional, E.1:25 000, vemos que tiene una cuadrícula interior que representan las coordenadas UTM, y un marco exterior con las coordenadas geográficas, especificando los cambios entre minuto y minuto (Ej.: 4° 42', 4° 43', 4° 44', etc), por lo tanto, si es un mapa basado exclusivamente en coordenadas geográficas, como si dispones de las dos coordenadas, podremos saber en que huso nos encontramos, en cuanto sepamos cada uso que grados de longitud incluye (más adelante lo veremos). Este factor es importante para poder georeferenciar un mapa en nuestro ordenador.

Los Mapas del Servicio Geográfico del Ejército, en la leyenda llevan un mapa guía, en el que representan gráficamente los husos y zonas y los arados de longitud y latitud entre los que se encuentran.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.



Coordenadas UTM: Es un sistema empleado en todo el mundo, fundamentalmente por su uso militar. El sistema representa un punto por dos coordenadas X,Y. La coordenada X o "easting" (este) y la coordenada Y o "northing" (norte). El sistema UTM divide el globo terráqueo en 60 husos(numerados del 1 al 60), franjas verticales que dividen la tierra (**cada una de estas franjas o husos corresponden con 6° de longitud**). Cada uno de estos 60 husos, a su vez, se divide en 20 zonas horizontales, 10 zonas en el hemisferio Norte y 10 en el hemisferio Sur, y a cada una de estas zonas le corresponde una letra. Como ejemplo decir que la península ibérica está dividida en tres husos: 29, 30, 31 y dos zonas: T y S. Cada una de estas zonas tiene su origen de coordenadas UTM, por esto siempre se nos pide el huso por el que nos vamos a mover y que denominaremos como: 29T, 30T, 31T, 29S, 30S, 31S. Los que nos movemos por Catalunya tenemos la suerte de que todas nuestras excursiones tendrán el Huso 31T, pero si cambiamos de comunidad tendremos que comprobar por que husos nos desplazaremos y cuando se produce el cambio de huso, más que para saber en que huso estamos, es para georeferenciar correctamente los mapas.

Es muy importante conocer el huso por el que realizaremos nuestra ruta, para poder obtener el máximo rendimiento a nuestro GPS. Si digitalizamos un mapa, el programa que utilizemos para programar nuestras rutas nos pedirá el huso a la hora de georeferenciar el mapa, si le damos un huso incorrecto la excursión que graficemos sobre ese mapa base no será correcta, y cuando estemos sobre el terreno nos perderemos, pues nuestro GPS nos dará las coordenadas UTM reales, que no se parecerán en nada con las programadas en casa, debido al error del huso, pero no os asustéis, normalmente los mapas, en la leyenda indican el Huso correspondiente al mapa. También puedes encontrarte con mapas que llevan los dos tipos de coordenadas, las Geográficas y las UTM, o puede darse el caso de que sea un mapa antiguo y tengas que hacer la conversión de un tipo a otro (existen en la red pequeños programas que lo hacen, pero te piden el huso), para lo cual te será de gran utilidad la siguiente tabla, en la que te indico el huso y los grados de longitud ente los que se encuentra comprendido dicho Huso

Huso 29T.	Longitud, entre 6° W y 12° W Latitud, ente 40° N y 48° N	Huso 29S.	Longitud, entre 6° W y 12° W Latitud, entre 32° N y 40° N
Huso 30T.	Longitud, entre 0° y 6° W Latitud, ente 40° N y 48° N	Huso 30S.	Longitud, entre 0° y 6° W Latitud, entre 32° N y 40° N
Huso 31T.	Longitud, entre 0° y 6° E Latitud, ente 40° N y 48° N	Huso 30S.	Longitud, entre 0° y 6° E Latitud, entre 32° N y 40° N

Designación de las Coordenadas UTM:

Como ya hemos dicho las coordenadas UTM, se pueden designar por su coordenada X, Y ó por sus coordenadas Este y Norte, como referencia la X en una resolución de 1 m, siempre será una cifra de 6 dígitos, hablamos de miles, mientras que la coordenada Y en resolución de 1 m, siempre será una cifra de 7 dígitos, es decir, hablamos de millones. Son muchos los mapas que expresan la coordenada X con 3 dígitos y la coordenada Y con cuatro, por lo tanto cuando introduzcamos los valores en nuestro programa tendremos que añadirle 3 ceros a cada valor.

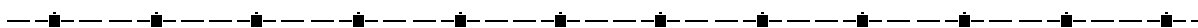
Otro valor que se tiene que indicar, sobretudo si envías un mapa a un compañero o lo cuelgas de la red, es la de indicar el Huso y la Zona, para después poder georeferenciar el mapa, y esto son muy pocos usuarios de GPS que lo especifiquen (no he visto ninguno que lo haga). Incluso en el libro publicado de la "La Travesía de los Pirineos en BTT", de Jordi Laparra (2a edición) la cual incluye 90 mapas a escala 1: 40.000, y en cada mapa han situado 4 puntos con sus coordenads UTM (detalle muy de agradecer) para poder georeferenciarlos, en la leyenda indica textualmente "Husos 30 y 31 dependiendo de la longitud del mapa". Esta especificación para un iniciado puede ser un gran problema y seguro una pérdida de tiempo en determinar en que mapa se produce el cambio de huso, tiempo y dolores de cabeza que nos podíamos haber ahorrado si en cada mapa especificara el huso de trabajo, por lo demás es una guía muy bien realizada la cual yo utilicé para preparar mi ruta.

Otro dato importante que se ha de especificar es el Datum (ver la explicación referente a este concepto) solamente decir que

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

estamos con suerte, pues la mayor parte de los mapas de la península ibérica están referidos con el mismo Datum, el europeo 1950 (ED50).

Datum: Para no complicar mucho el tema con definiciones que no utilizaremos, solamente decir que el datum está formado por una curva que se intenta asemejar lo más posible a la superficie terrestre, que se llama elipsoide, y un punto fundamental, en el que el elipsoide y la tierra son tangentes, es decir que se tocan. Estos elementos son necesarios para la realización de los mapas, ya que definen el origen y situación de un sistema de coordenadas válido para una determinada zona de la tierra, no extrapolable a otros puntos de la misma. Solo decir, como ya he comentado, que los mapas realizados por el Instituto Geográfico Nacional y el Servicio Cartográfico del Ejército están realizados con el datum "European Datum - 1950", que se conoce como "ED50" y que con la aparición de los GPS se crea un Datum Universal, con cobertura en toda la superficie terrestre que es el WGS-84 (Sistema Geodésico Mundial). Los GPS trabajan internamente con este Datum, y cuando nosotros le decimos que vamos a trabajar con el ED50, el lo convierte al WGS-84.



Para mayor conocimiento y una mejor explicación técnica, os aconsejo que visitéis la página web de Ignacio Alonso Fernández-Coppel, profesor de la Universidad de Valladolid, el cual ha publicado en la red un manual de 85 páginas, en el que explica todos los conceptos cartográficos con numerosos ejemplos y gráficos.

Fotografías de Mapas

Georeferenciación:

Cuando escaneamos o digitalizamos un mapa lo que hacemos es obtener una fotografía del mapa, esta fotografía nos puede ser especialmente útil si ya disponemos del programa adecuado para obtener el máximo rendimiento de nuestro GPS, como puede ser el TrakMaker, el Ozi Explorer, etc, los cuales distorsionan la imagen, permitiéndonos situar esta fotografía en la ubicación real que le corresponde en el mundo, reflejado este por una serie de ejes horizontales y verticales. A este proceso se le conoce como georeferenciación (en algún sitio también le llaman calibrar el mapa), es decir, colocamos la fotografía del mapa según unas referencias geográficas determinadas y que conocemos (puntos del mapa de los cuales conocemos sus coordenadas), estas coordenadas pueden ser geográficas o coordenadas UTM. A partir de este momento la fotografía se ha convertido en un mapa del cual podemos coger distancias reales. Estos programas nos darán las distancias en metros o kilómetros, sin tener que hacer ningún tipo de conversión.

Planificar nuestras rutas en casa:

En mi opinión, aquí radica la gran ventaja del GPS, podemos estudiar nuestro mapa sobre la ruta que queremos realizar, seguidamente digitalizamos la zona en cuestión y si no disponemos de escáner podemos buscar en la red la fotografía del mapa que nos interesa, y si la persona que lo ha colgado ha tenido la precaución de dejar los márgenes del mapa donde se ven las coordenadas o nos ha especificado algún punto del mapa (al menos dos) podremos georeferenciarlo, de lo contrario no nos servirá de nada, y de esto si que he visto mucho en Internet. Este punto lo trataré más adelante.

Con el fondo de esta fotografía ya georeferenciada, podemos dibujar nuestro track sobre el camino o sendero que queremos recorrer. Inmediatamente el TrackMaker nos da la distancia real del recorrido, y por lo tanto sabemos si podemos alargar la excursión o la hemos de acortar. Seguidamente podemos transferir los datos del track a nuestro GPS, y estamos dispuestos para disfrutar de nuestra excursión sin miedo a perdernos. Para mayor información sobre este proceso puedes descargar el tutorial "[Planificación de una ruta para nuestro GPS, paso a paso](#)".

Digitalización de los Mapas:

En este punto estoy en bastante desacuerdo con lo que he ido viendo en la red, en el sentido de que las fotos de mapas han de estar escaneadas a una resolución muy baja, argumentando para ello que ocupan menos espacio (factor que entendería si quieres colgar estos mapas en la red) y son más rápidas en su utilización. Considero que hoy día, con los ordenadores que disponemos (mayores velocidades y discos duros inmensos), el escanear un mapa como mínimo a 150 ppp y como máximo a 300 ppp, no nos representa ninguna de las dificultades anteriores y por lo contrario ganamos en calidad de imagen, sobre todo cuando ampliamos una zona para intentar averiguar por donde pasa el sendero entre las curvas de nivel.

En cuanto a las fotografías convencionales, si nos preocupa el espacio que puede ocupar la fotografía, especialmente si la queremos colgar en Internet, podemos jugar con el tamaño y las opciones de formato. Por ejemplo, una imagen de extensión .bmp, de tamaño en píxeles de ancho: 1026 x alto: 707, que en papel son 36,2x24,94 cm y que ocupaba en disco 2,08 M, al reducirla en píxeles a un ancho de 640 x alto de 441, es decir 22,58x15,56 cm, y gravarla en formato JPEG con unas opciones de imagen de calidad baja, pasó a ocupar 45,19 K, que para su visualización en pantalla puede ser correcta.

Cuando digitalizamos un mapa, si lo hacemos de todo su tamaño, es interesante que se puedan apreciar los bordes del mapa que es donde están especificados los valores de las coordenadas. Yo no soy partidario de escanear inmensos mapas de los cuales solo vamos a utilizar una parte, entre otras razones por las que comentábamos antes de tamaño y lentitud en la ejecución. Prefiero digitalizar la zona que voy a utilizar, así cada vez que hago una excursión con mi GPS me gusta volcarla sobre un mapa base, en el que no existan otras excursiones. Si solamente he digitalizado la zona que me interesa el espacio ocupado por esta fotografía es mucho menor. Como ejemplo sirva decir que el parque de Collserola lo tengo troceado en 11 zonas, si una excursión es lo suficientemente grande que ocupa varias zonas lo que hago es cargar las zonas necesarias (las fotos una vez georeferenciadas se colocan en su sitio de forma automática, al cargarlas).

Por último creo que es muy interesante que a las fotos de los mapas les coloquemos 2 ó 4 puntos con sus coordenadas UTM para que la persona que lo copia lo pueda georeferenciar en su software.

Planificación de una Ruta para nuestro GPS, paso a paso.

Usuarios Etrex Vista de Garmin

El decidirme por el Etrex Vista de Garmin, vino determinado básicamente por los siguientes factores: pequeño tamaño, pues tenía que ir colocado en el manillar de mi BTT, la precisión que puede llegar a ser menor de 3 metros si detecta los satélites WAAS, la función de altímetro y la capacidad de memoria. En este apartado mi objeto es explicaros la configuración de mi Etrex Vista, que no tiene por que ser la mejor:

0.- Si no tienes configurado el idioma en Castellano, pulsando la <Tecla de Menú de Página Principal>, ayudado del cursor, pulsas la siguiente secuencia de opciones: <Menu Principal\Ajustar\Sistema\Idioma> y seleccionas el idioma. En esta pantalla puedes aprovechar para activar la opción WAAS, para tener activada la localización de estos satélites y disponer de mayor precisión (he tenido que modificar el comentario que tenía antes, diciendo que nunca los había localizado, pues el día 24/07/05 la precisión que alcanzó mi GPS fue de 2m, nunca superado hasta el momento).

1.- El GPS se suministra con el programa MapSource, un programa que nos proporciona toda la cartografía de Europa. La cartografía que proporciona este programa es más detallada que la cartografía que viene instalada por defecto en el equipo, por este motivo lo primero es instalar la cartografía de las zonas por las que habitualmente te mueves, en mi caso seleccioné todo Catalunya y todo el Pirineo, un total de 14 mapas y 9,01 M. La información del MapSource se presenta con prioridad sobre la del mapa base. Decir que la cartografía base que trae instalado el GPS, se mantiene siempre, solo en el caso de cargar otras zonas diferentes de las anteriores, si se perderán las primeras, pero no la cartografía base, así lo demostró Antonio Rodríguez Franco con un artículo publicado en <http://www.uco.es/>.

2.- Una vez ampliada la cartografía base de nuestro GPS, será interesante indicarle las unidades en que vamos a trabajar. Para ello, con la probabilidad de que estés en el interior de tu casa y el receptor no pueda captar los satélites, para que no te visualice mensajes de error y no pierda el tiempo buscando algo que no encontrará, sitúate en la pantalla <Satélite> y pulsa la tecla <Menú de Opciones> con la ayuda del Cursor y pulsa del menú desplegado la opción <Usar con GPS des.>. Seguidamente posíciónate en la pantalla <Menú Principal\Ajustar\Unidades>, pulsas la opciones indicadas y del menú que se desplegará seleccionas la opción indicada:

Formato de posición: UPS UTM

Datos de mapa: European 1950

las opciones de: <Distancia/velocidad>, <Altura>, <Profundidad> selecciona en metros y la opción <Presión> selecciona en Milibares.

De todas estas opciones lo más importante es que le hemos dicho que vamos a trabajar en coordenadas UTM, y que el Datum de los mapas que vamos a utilizar es el European 1950, y esto si que es un dato muy importante. Para desplazarnos con nuestro GPS, no hubiera hecho falta cambiar el datum por defecto WGS-84, pero si queremos obtener el máximo rendimiento a nuestro equipo, cómo veremos más adelante, tendremos que obtener rutas de mapas previamente digitalizados, los cuales si son de la península casi seguro que están realizados con el ED50 (también se conoce así al Datum European 1950). Si no están "en línea" el datum del mapa digitalizado y el datum del GPS, obtendremos rutas desplazadas. Siempre estamos a tiempo de volver a cambiar el datum, si fuera necesario.

3.- Si has realizado alguna ruta con tu GPS, por algún sendero y una vez realizada la excursión descargas el tracklog en tu ordenador con la ayuda de un programa adecuado, podrás ver que el track está formado por una línea quebrada, y esta línea sobretodo si el sendero tiene curvas cerradas, verás que el sendero y la línea por donde tu has ido no acaban de coincidir, la curva del track se parece muy poco a la curva del camino. Esto es debido a que el GPS viene configurado de tal manera que el tracklog, en la opción <Grabar log> está configurado a <Auto> y la opción <Intervalos> viene configurado a <Normal>. Esto se puede mejorar pulsando la siguiente secuencia de teclas: <Tecla de Menu de Página Principal\Menú Principal\Tracks>, una vez en la pantalla Tracks, pulsas las siguientes teclas: <Tecla de Menú de Opciones\Ajustar track log\Grabar método>, seleccionamos la opción <Distancia> en el menú que se desplegó y en la opción <Intervalos> de esta misma pantalla, se desplegará una tabla de números y pondremos 0,01 Km, que es la opción más pequeña, que equivale a que cada 10m el GPS, tome un punto en su Tracklog. Ahora las curvas del sendero y nuestro tracklog se parecen mucho más.

4.- Aquí os presento un truco que me envió **José Antonio Marín Barcáiztegui**, desde Asturias: al transferir traks del pc al gps la transferencia se interrumpe cuando el track tiene más de 750 puntos. En el servicio técnico de trepat (distribuidor de garmin en España) así se lo confirman a José Antonio. La solución dada por José Antonio es la siguiente: "En efecto, solo acepta 750 puntos para tracks guardados con un nombre en particular. Pero puedes engañar al gps y hacerle creer que lo que tu le transfieres desde ozi es un track que estas haciendo en el momento, un track activo, y por tanto podrás transferir hasta 10.000 puntos. Cuando en ozi dices que mande track al gps te pregunta si es un track activo o guardado (eliges mediante dos botones). Si escoges track activo Y NO LE DAS NOMBRE, es decir, dejas el nombre que te sale por defecto (ACTIVE LOG) la transferencia se guarda en la memoria (verás como aumenta el porcentaje de memoria usada). Una vez acabada la transferencia solo tienes que guardar el track completo, como si acabaras de hacer una ruta en bici. Y ya está, le das el nombre que quieras y ya tienes un track con el mismo número de puntos que te ocupa en el ordenador". Solo comentar que el TrackMaker, también dispone de la opción de enviar el Tracklog como Active Log y agradecer a José Antonio su colaboración.