



### Introducción

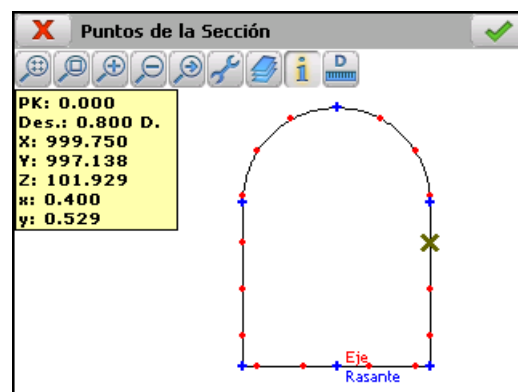
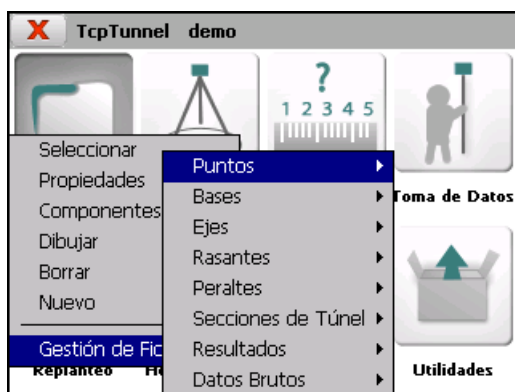
Esta aplicación, instalada en un dispositivo móvil, facilita al usuario las opciones más comunes para el replanteo y la toma de datos de túneles con estaciones totales motorizadas y convencionales.

El programa tiene el control absoluto sobre la estación total, incluyendo el compensador, el puntero láser, la medición con o sin prisma, en modo fino o grueso, y el estado de la batería, que son monitorizados continuamente.



### Definición del Proyecto

Cada proyecto se define mediante el eje en planta y alzado, los peraltes y la sección del túnel. Se soportan trazados en espiral o con cruces a varios niveles.



Se soportan secciones simples y complejas, abiertas o cerradas, y pueden ser definidas mediante parámetros, coordenadas o puntos tomados con la estación total. También pueden ser convertidas de un dibujo CAD con **TcpTunnel CAD**.

Independientemente del tipo seleccionado deben especificarse las distancias que relacionan el eje en planta y alzado con la clave y el centro de la sección. Pueden asignarse secciones diferentes a lo largo del eje, mediante intervalos de puntos kilométricos.

También se indican los criterios de aplicación de los peraltes, pudiendo mantener fija la distancia de la clave a la rasante o la rodadura, o bien basculando la sección según los valores. Opcionalmente se puede indicar un espesor de firme.

## Estacionamiento y Orientación

Como paso previo a la toma de datos y replanteo, debe orientarse la estación por uno de los métodos que se ofrecen: estacionamiento angular, por coordenadas o intersección inversa. Esta última se calcula por mínimos cuadrados con generación de informes. Se puede trabajar en coordenadas locales o proyectadas en UTM. El programa recuerda también los datos del último estacionamiento.

Observacion	Cálculo	X	Y	Z
		999.3432±0.0015	997.1347±0.0011	
br3	0.0001			
br4	0.0075			100.7498±0.0004
br5	-0.000			

## Toma de Datos

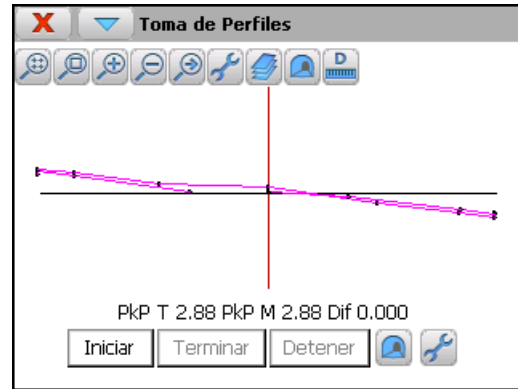
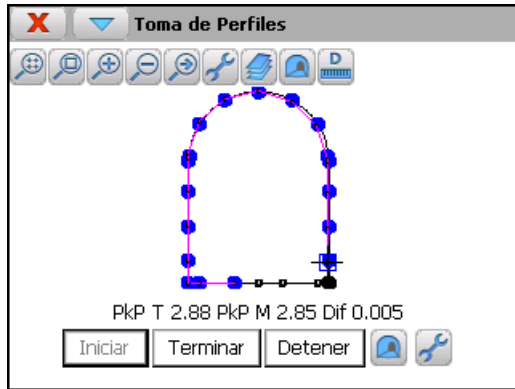
Las observaciones del túnel se almacenan en la memoria del dispositivo móvil, pudiendo ser posteriormente enviados al PC y ser tratados por cualquier programa como un archivo de puntos convencional.

La **toma automática de perfiles** se realiza en los PKs teóricos establecidos y con el intervalo especificado por el usuario.

Para definir los puntos a medir de cada sección se dispone de tres métodos:

- Incremento de ángulo
- Incremento de longitud desarrollada del arco
- Nivel, definido como diferencia de cota con respecto a la clave

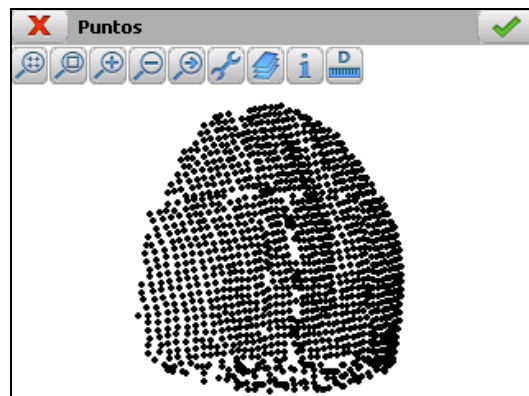
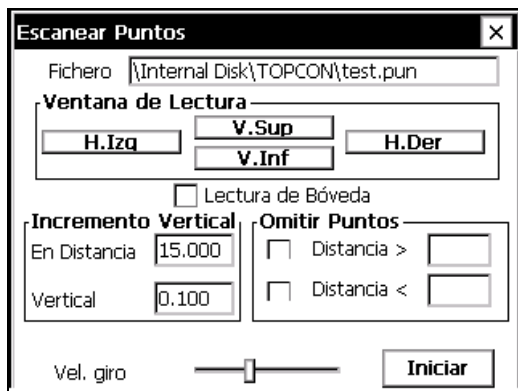
También pueden tomarse o no la clave, los puntos singulares o la rodadura, y definir zonas de exclusión para ignorar tuberías de ventilación y otras zonas que no son de interés para la medición.



El proceso de toma de datos muestra para cada punto leído el PK y la diferencia respecto a la sección teórica.

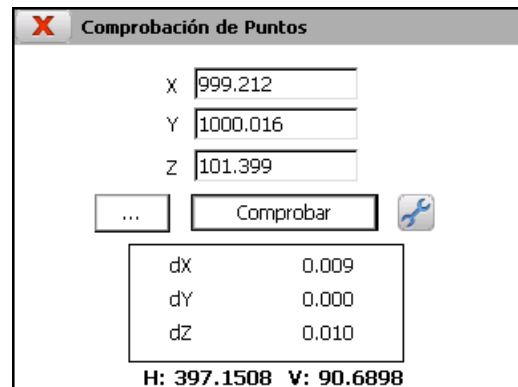
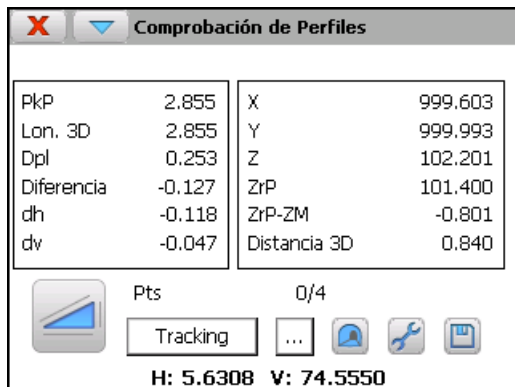
La opción de **lectura de puntos** permite medir y almacenar coordenadas de puntos individuales, que podrán ser comparados posteriormente.

Otra característica importante de TcpTunnel es la posibilidad de **escanear puntos** de un segmento del túnel (solo en estaciones totales que disponen del modo de lectura ultrarápida). Definiendo una ventana de escaneo se pueden obtener miles de puntos de forma automática, que son empleados posteriormente en el cálculo y dibujo de perfiles.



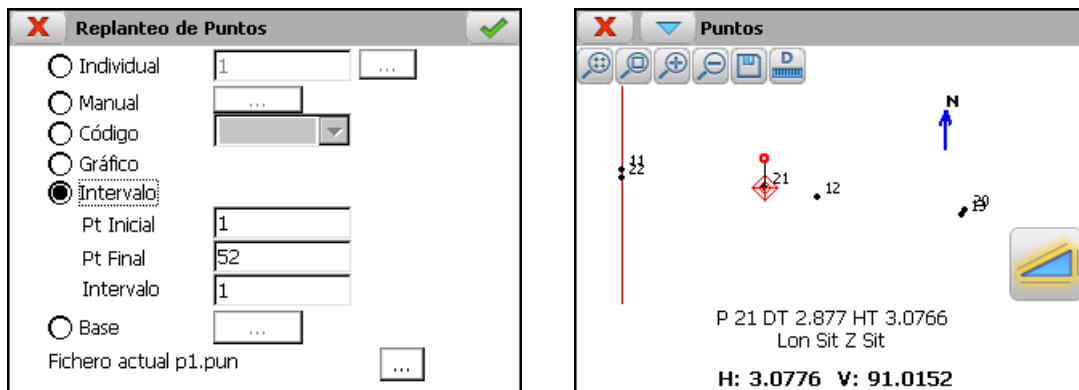
El programa permite medir y almacenar observaciones a puntos cualesquiera de la sección del túnel. Posteriormente se puede realizar una **comprobación de puntos de control**, orientando automáticamente la estación, obteniendo el análisis de éste respecto al sistema de referencia, e informando de la desviación con respecto al punto teórico.

También se pueden comprobar puntos concretos de un perfil en un PK determinado. Si la estación total soporta el modo *tracking*, permite realizar un análisis continuo de los puntos leídos.

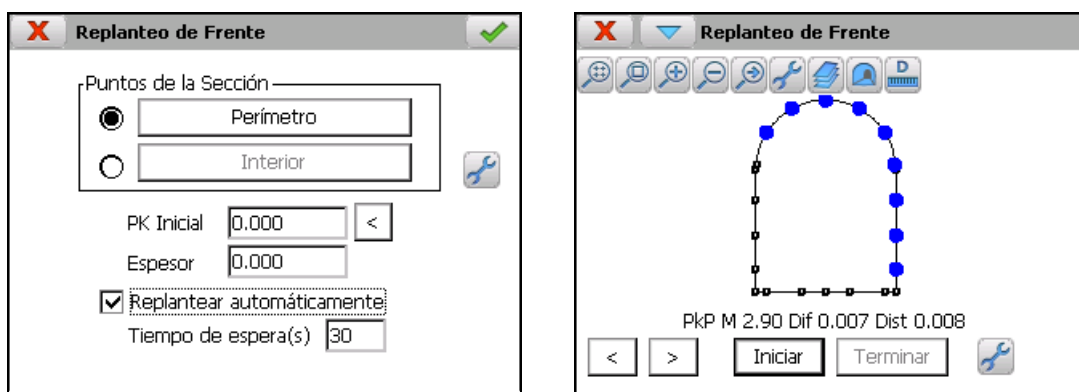


## Replanteo

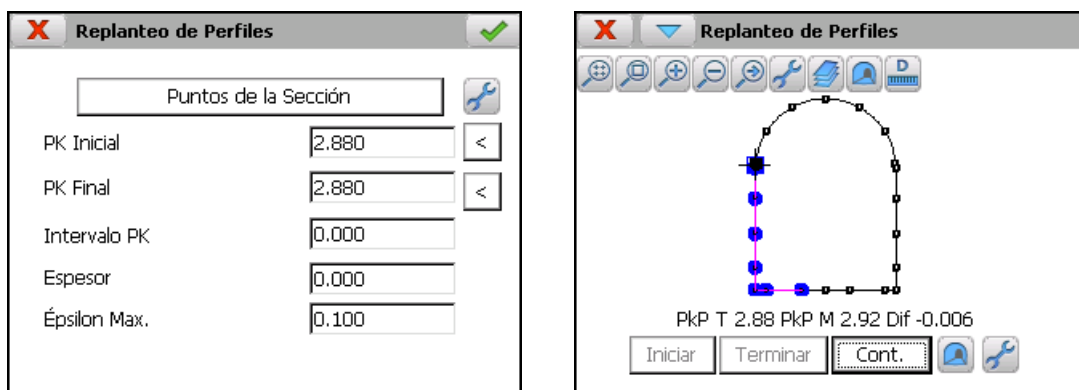
**Replanteo de Puntos.** El programa permite replantear uno o más puntos del fichero, indicando su número, coordenadas o seleccionándolos gráficamente.



**Replanteo de Frente.** La estación total lee un punto situado en el frente de excavación del túnel indicando el lado y nivel deseado, analiza las coordenadas para deducir el PK y busca la proyección del nivel sobre el frente, hasta que la distancia 3D entre los puntos teórico y medido sea menor a la tolerancia definida, informando del resultado obtenido.

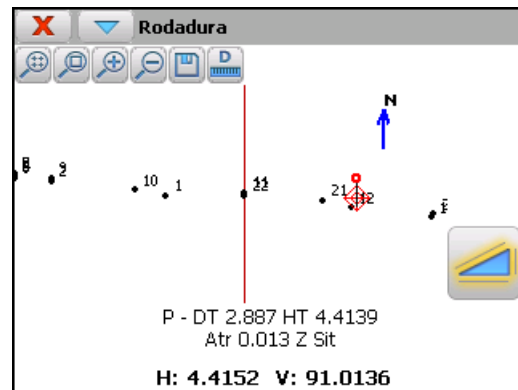
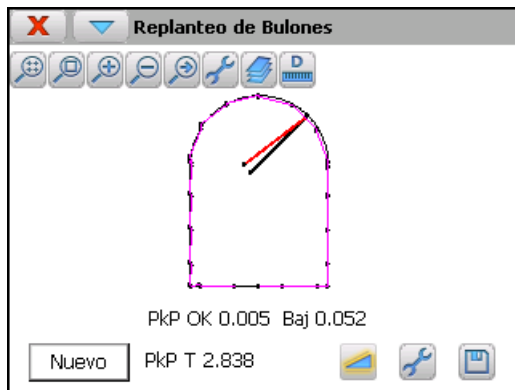


**Replanteo de Perfiles.** Indicando un intervalo de PK permite replantear puntos de la sección del túnel en cada perfil según el tipo de incremento indicado.



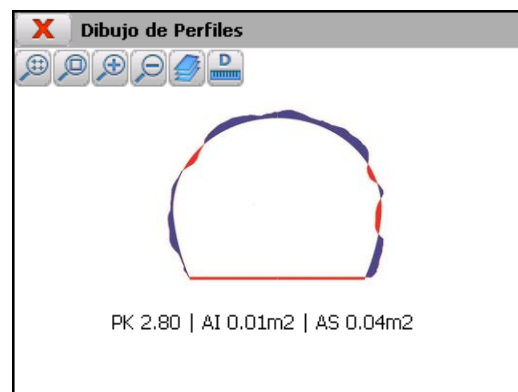
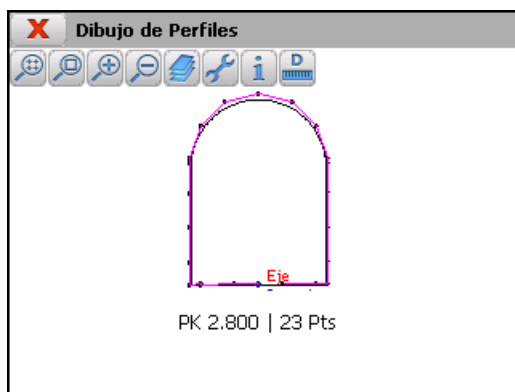
**Replanteo de Bulones.** Esta característica facilita la colocación de bulones para sostenimiento de la roca o el hormigón, orientando al usuario para la correcta situación en el PK deseado y además perpendicular a la sección

**Replanteo de Rodadura.** El programa solicita el PK, el desplazamiento al eje y el espesor a aplicar sobre la rasante, y mediante un proceso iterativo sitúa en el punto kilométrico exacto e informa de la diferencia de cota con respecto al punto teórico.



## Cálculo de Áreas

La aplicación permite comparar gráficamente las secciones teóricas y medidas a lo largo del eje de proyecto. Para ello se deben especificar los ficheros de puntos grabados en la toma de datos y establecer los valores del PK inicial y final, el intervalo de PK y la franja de regresión.



En pantalla se muestran, en diferentes colores, las zonas de infra y sobreexcavación, junto con sus valores numéricos calculados para cada perfil. Con estaciones totales motorizadas, también se ofrece la posibilidad de mover automáticamente el instrumento a cualquiera de los puntos que forman el perfil.

## Utilidades

La aplicación dispone, entre otras, de las siguientes herramientas adicionales:

**Puntos sobre Eje.** Suministrando un PK y un desplazamiento al eje, se indican en pantalla las coordenadas X, Y, el radio y el azimut en ese punto, además de la cota de rasante correspondiente al PK introducido.

**Análisis de Puntos.** Suministrando unas coordenadas el programa informa del PK y el desplazamiento correspondiente a este punto. También puede leerse un punto con la estación total para obtener el mismo resultado.

**Distancia entre Puntos.** Suministrando 2 puntos, el programa muestra la distancia, el azimut, la pendiente y las diferencias en X, Y, Z.

**Área entre puntos.** A partir de una secuencia de puntos se muestra la superficie y el perímetro que delimitan así como un gráfico de éste último.

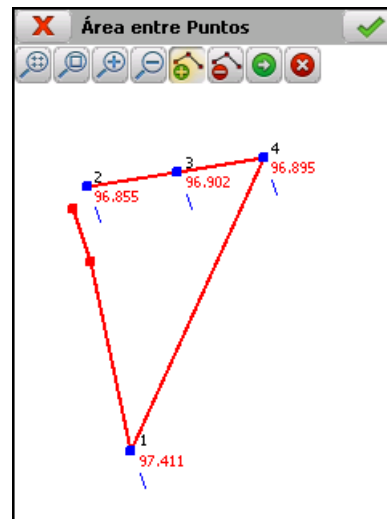
**Configuración.** Este menú permite establecer las unidades de medida de ángulos, los parámetros de comunicación y modo de funcionamiento de la estación total, las tolerancias del replanteo, etc.

**Puntos sobre Eje**

PK: 7.5  
 Dpl: 5.2

Calcular

x	369005.200
y	4066407.500
Azimut	0.0000
Radio	0.000
ZR (Per)	123.960
Pendiente	0.000



## Gestión de Ficheros

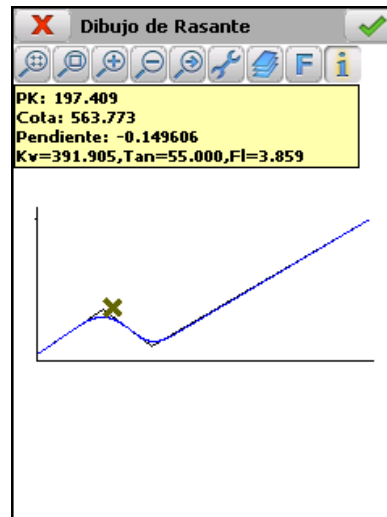
La aplicación trabaja con ficheros ASCII en formato compatible con **TCP – Modelo Digital del Terreno**, si bien se incluye un programa para PC que facilita la conversión de ficheros de los formatos más habituales en el mercado. Todos los datos entre el PC y el dispositivo móvil se transmiten de forma muy sencilla usando Microsoft ActiveSync/Windows Mobile Device Center.

Cada proyecto puede contener archivos de bases, puntos, ejes en planta y alzado, peraltes y secciones de túnel, permitiendo al usuario editar y añadir nueva información, así como dibujarla en pantalla.

**Demo.eje**

Tipo	PK	x	y
Recta	0.000	376420.289	4085132
Curva	158.696	376316.989	4085252
Recta	273.207	376302.271	4085360
Curva	354.196	376336.496	4085433
Recta	390.010	376331.104	4085466
Recta	594.013	376190.936	4085615

Editar



## Requisitos

### Dispositivos Soportados

Dispositivos móviles con procesador ARM y sistema operativo Microsoft Windows CE 4+, Windows Mobile 4.2+, Windows Embedded Handheld 6.5 o Windows Embedded Compact 7.

### Estaciones Totales Soportadas<sup>1</sup>

Marca	Modelo
Geodimeter	400, 412, 600, Constructor
Geomax	Zoom80 <sup>2</sup>
Leica	T1000, TC303, TC700, TC800, TC1000, TC1100, TM30 <sup>2</sup> , TPS1200 <sup>2</sup> , TS11 <sup>2</sup> , TS15 <sup>2</sup> , TS30 <sup>2</sup> , MS50 <sup>2</sup>
Nikon	DTM
Pentax	PTSII, R300, R400, V300
Sokkia	1130R, 3000, 3100, 3110, 3130R, 3230RM, Set3B2, SRX, FX, DX, SX
Spectra	Focus10
Topcon	200, 600, 750, 800, 3000, 7500, 8000, 9000, DS, IS, MS, OS, PS, QS, GT
Trimble	3300, 5000



Sumatra, 9 – Urb. El Atabal  
E-29190 Málaga (España)  
Tlf: +34 95 2439771  
Fax: +34 95 2431371  
e-mail: [info@aplitop.com](mailto:info@aplitop.com)  
Web: [www.aplitop.com](http://www.aplitop.com)

<sup>1</sup> No todas las prestaciones de la aplicación están disponibles para todas las estaciones totales. Para una relación actualizada de los modelos certificados de estaciones y dispositivos móviles, consultar la página web. Si desea evaluar la posibilidad de adaptar la aplicación a una determinada estación o dispositivo móvil, contacte con nuestro servicio técnico.

<sup>2</sup> Se requiere licencia Leica GeoCOM