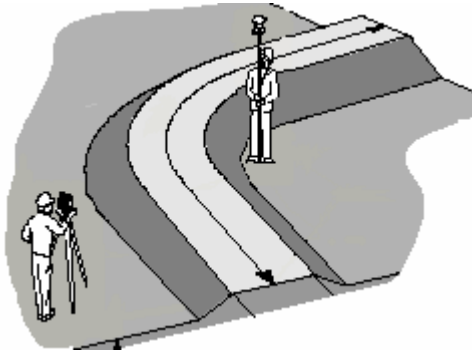




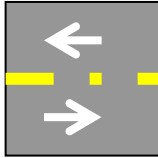
# *Sistema Avance*



Geodesical  
v3.17

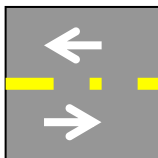


# *Manual de Uso*



## INDICE

1. [Introducción](#) **3**
- 1.1 *Avance PC* **3**
- 1.2 *Avance Estación* **3**
- 1.3 *Proceso de trabajo* **5**
- 2 [Avance Estación: Empezando a trabajar](#) **7**
- 2.1 *Fichero de datos* **7**
- 2.2 *Preparando el equipo* **9**
- 2.3 *Ejecutando el programa* **10**
- 3 [Avance Estación: Utilidades](#) **13**
- 3.1 *Visualización de datos* **13**
- 3.2 *Calcular coordenadas XY/Z* **14**
- 3.3 *Calcular Pk / Distancia al Eje* **15**
- 3.4 *Calcular superficie Perfil* **15**
- 3.5 *Calcular Volumen* **16**
- 3.6 *Transferencia de ficheros* **17**
- 4 [Avance Estación: Estacionamiento](#) **19**
- 4.1 *Intersección Inversa* **19**
- 4.2 *Estacionar en una base conocida y orientar por un azimut conocido* **20**
- 4.2.1 *Introduciendo las coordenadas de la estación* **21**
- 4.2.2 *Introduciendo el azimut* **22**
- 4.3 *Estacionar en una base conocida y orientar usando un punto conocido* **22**
- 4.4 *Estacionar en una base conocida, orientar a varios puntos y arrastrar cota* **24**
- 4.5 *Recuperar las últimas coordenadas y orientación de la estación* **25**
- 5 [Avance Estación: Medición](#) **27**
- 5.1 *Taquimetría* **27**
- 5.2 *Toma de Perfiles Transversales* **29**
- 5.3 *Medición de perfiles Transversales en túnel (versión Túnel)* **31**
- 5.4 *Barridos de puntos* **37**
- 6 [Avance Estación : Replanteo](#) **40**
- 6.1 *Replanteo por coordenadas* **40**
- 6.2 *Replanteo por PK y distancia* **41**
- 6.2.1 *Replanteo PK, Distancia al eje y Cota introducida manualmente* **42**
- 6.2.2 *Replanteo PK, Distancia al eje y Cota obtenida del alzado* **42**
- 6.2.3 *Replanteo de la Sección Tipo* **43**
- 6.3 *Replanteo de Talud* **46**
- 6.4 *Replanteo Vertical* **50**



## **1. Introducción**

El sistema Avance es un sistema de topografía desarrollado por Leica Geosystems, s.l. en colaboración con empresas de construcción con proyección internacional. El sistema ha sido diseñado para encajar con los sistemas topográficos establecidos en España de acuerdo con las normas y usos empleados en los trabajos de campo para topografía.

El programa ha sido pensado como parte de un proceso más amplio, de manera que, presenta una total compatibilidad con los programas de cálculo más potentes y utilizados, como son, por ejemplo, Istram, Clip, Cartomap y Modelo Digital.

El sistema consiste en dos programas principales, *Avance PC* y *Avance Estación*.

### **1.1 Avance PC**

*Avance PC* es un programa de ordenador desarrollado para la transformación de ficheros. El programa tiene dos funciones principales:

- Transformación de ficheros de datos de los programas de cálculo (ejes en planta y en alzado, ficheros de bases, puntos de replanteo, secciones tipo, etc.) al formato Avance para su posterior utilización en las estaciones totales Leica en el campo.
- Transformación de ficheros de campo (ficheros de mediciones, perfiles etc.) a los formatos de los programas de cálculo.

Admite ficheros en formato Istram, Clip, Topcal, Modelo Digital, ASCII etc.

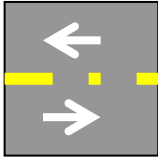
### **1.2 Avance Estación**

*Avance Estación* es un programa cargado en una estación total de Leica con potentes algoritmos de cálculo que permite al topógrafo desarrollar su trabajo en el campo de una forma rápida, segura y eficaz.

Existen dos versiones del programa: *Avance Estándar* y *Avance Túnel*

Las características principales del programa *Avance Estándar* son las siguientes:

- Visualización de ficheros de planta, alzado y sección.
- Cálculo del Punto kilométrico y distancia al eje a partir de coordenadas X,Y.
- Cálculo de coordenadas X,Y,Z a partir del punto kilométrico y la distancia al eje.

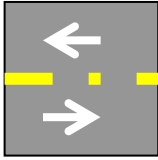


## SISTEMA AVANCE

*Leica*

MADE TO MEASURE

- Cálculo de superficies y volúmenes entre perfiles tomados en campo.
- Posibilidad de la introducción en campo tanto de ejes en planta, alzado y sección tipo del Túnel.
- Transferencia de ficheros del instrumento al ordenador mediante cable o lector de tarjetas PCMCIA
- Estacionamiento mediante intersección inversa utilizando tanto ángulos como distancias a un máximo de 10 puntos, calculando la solución por mínimos cuadrados.
- Estacionamiento en un punto de coordenadas conocidas, con la posibilidad de introducir estas coordenadas manualmente o importarlas de un fichero. una vez introducidas las coordenadas de la estación se podrá orientar por un azimut a una referencia o mediante la observación a puntos de coordenadas conocidas
- Posibilidad de orientar mediante la observación a puntos de coordenadas conocidas, con la posibilidad de arrastrar la cota hasta nuestra estación.
- Medición de puntos. Permite una lista personalizada de códigos de punto y creación de formato de salida de usuario.
- Medición de perfiles transversales referidos a un eje previamente definido.
- Realización de un análisis geométrico de puntos medidos referidos a un eje en planta, alzado.
- Replanteo de puntos con coordenadas conocidas (X,Y,Z), tanto introducidas manualmente como importadas de un fichero.
- Replanteo de puntos por punto kilométrico, distancia al eje y cota.
- Replanteo de los extremos de cualquier segmento que defina la sección tipo ( Taludes, Cunetas, Rasante y Súbrasante), con la posibilidad de poder utilizar un retranqueo siguiendo o no la pendiente del segmento.
- Replanteo de taludes por el método polar o con referencia al eje.
- Realización de un análisis geométrico de puntos medidos referidos a un eje en planta, alzado.
- Cálculo de la altura remota de cualquier punto, midiendo la distancia a la base y modificando el ángulo vertical.



## SISTEMA AVANCE

**Leica**

**MADE TO MEASURE**

- Cálculo de la distancia de enlace, incremento de coordenadas, azimut, etc., entre puntos medidos.

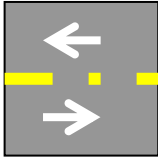
La versión *Avance Túnel* realiza las mismas funciones que el programa *Avance Estándar*, y además:

- Se realiza automáticamente la toma del perfil transversal del túnel sin reflector, con la posibilidad de realizar perfiles desplazados desde una misma estación.
- Se realiza un barrido automático de puntos sin reflector, hasta la medición completa del plano definido.
- Permite el análisis de cualquier punto dentro del túnel para la comprobación de la excavación, informándonos si estamos dentro o fuera de la sección definida para el túnel.
- Permite el replanteo automático del frente de excavación del túnel.

### 1.3 Proceso de trabajo

El proceso de trabajo del sistema Avance está mostrado en el diagrama de flujo de la página siguiente:

Geodesical



## SISTEMA AVANCE

*Leica*

MADE TO MEASURE

### Programa de Cálculo

*Eje en planta  
Eje en alzado  
Bases  
Puntos de replanteo  
Secciones del túnel*



### Avance PC

*Transformación de los  
ficheros de datos al  
formato Avance.  
Copiar ficheros en la  
tarjeta PCMCIA de la  
estación total*



### Avance Estación

*Medición / Replanteo en  
el campo  
Grabación de los  
resultados en el formato  
Avance*

### Avance PC

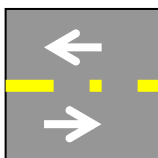
*Transformación de los  
ficheros de resultados  
(puntos taquimétricos,  
perfiles etc.) al formato  
del programa de cálculo*



***Proceso de trabajo  
con el sistema  
Avance***

### Programa de Cálculo

*Cálculo del MDT  
Cálculo de volúmenes  
Producción del plano  
Etc.*



## **2. Avance Estación: Empezando a trabajar**

### **2.1 Ficheros de datos**

El programa *Avance Estación* trabaja con varios ficheros de datos de entrada y salida.

Los ficheros de datos de entrada son:

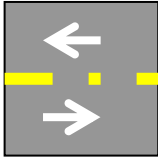
- Fichero de bases que contiene el nombre y las coordenadas de las bases
- Fichero de puntos de replanteo que contiene las coordenadas de los puntos a replantar
- Fichero de eje en planta
- Fichero de eje en alzado
- Fichero de sección del túnel
- Fichero de sección tipo (Rasante,Súbrasante,Cunetas,Taludes)
- Fichero de taludes
- Fichero de códigos

Los ficheros de datos de salida son:

- Fichero de taquimetría
- Fichero de perfiles
- Fichero de bases modificado en el campo
- Fichero de puntos de replanteo modificado en el campo
- Fichero ASCII con el cálculo de superficies del perfil tomado en campo
- Fichero ASCII con el cálculo de superficies y volúmenes entre perfiles

Cada tipo de fichero está almacenado en un subdirectorio de la tarjeta PCMCIA:

<b><i>Subdirectorio</i></b>	<b><i>Descripción</i></b>	<b><i>Formato</i></b>
ALZADO	Contiene los ficheros de eje en alzado	Binario
GSI	<b>Ficheros de entrada:</b> Ficheros de bases Ficheros de los puntos de replanteo Ficheros de sección del frente de excavación (versión túnel) La lista de códigos  <b>Ficheros de salida:</b> Ficheros de las mediciones de campo Ficheros de los perfiles transversales tomados en campo	GSI
PLANTA	Contiene los ficheros de eje en planta	Binario
TUNEL	Contiene las secciones teóricas del túnel (versión túnel)	Binario
SECTIPO	Contiene los ficheros de sección tipo	Binario



## SISTEMA AVANCE

**Leica**

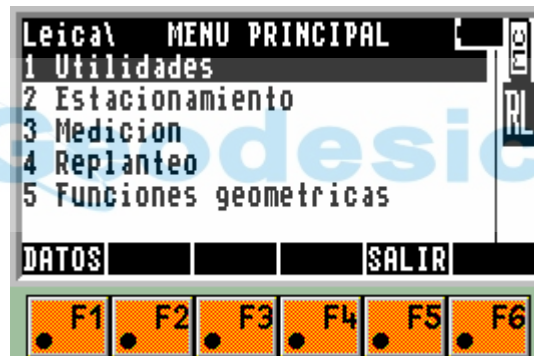
MADE TO MEASURE

TALUDES	Contiene los ficheros con la definición geométrica de los taludes	Binario
SUPERFICIE	Contiene las superficies que quedan por excavar de los perfiles tomados en campo	Ascii
VOLUMEN	Contiene el volumen y superficies que quedan por excavar entre los perfiles tomados en campo	Ascii

Antes de trabajar en el campo, es necesario copiar los ficheros de datos (bases, ejes etc.) en el formato adecuado al subdirectorio correspondiente de la tarjeta PCMCIA.

Para convertir los ficheros del formato de su programa de cálculo (Clip, Istram etc.) al formato adecuado, hay que emplear el programa *Avance PC* (ver el apartado del manual *Avance PC*).

Para acceder al gestor de datos del programa Avance hay que pulsar la tecla **F1 (DATOS)**, tanto en el Menu Principal, como en los Menús de Utilidades, Estacionamiento, Medición, Replanteo y Funciones Geométricas.

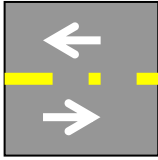


Una vez pulsada **F1 (DATOS)**, en cualquiera de los menús principales, aparecerá el menú de configuración de los datos, en el cual podremos elegir los ficheros de:



- Mediciones : Fichero donde se graban las mediciones hechas en campo.
- Datos : Fichero de donde se obtienen coordenadas, y sea para replantear, estacionar, orientar, etc.
- Planta : Fichero con la definición geométrica en planta del eje
- Alzado : Fichero con la definición geométrica en alzado del eje.
- Taludes : Fichero de taludes.





## SISTEMA AVANCE

**Leica**

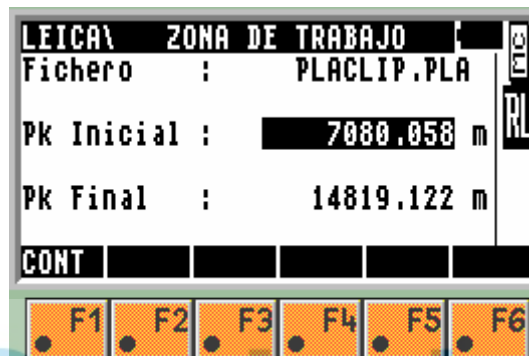
**MADE TO MEASURE**

Sección Tipo : Fichero con las secciones tipo.

Sección Túnel : Fichero con la definición geométrica de la sección del túnel.

Los ficheros seleccionados serán los que utilicen independientemente de la utilidad del programa que ejecutemos.

Una vez que se seleccione el Fichero de Planta, el programa nos mostrará la zona de trabajo, está por defecto el Pk Inicial y Pk Final del fichero. Con el objetivo de agilizar el cálculo en el equipo en aquellos ejes de cuya longitud sea  $> 2$  km, es aconsejable introducir un intervalo de trabajo mas corto.



Geodesical

### 2.2 Preparando el equipo

Antes de encender el aparato, debe colocarlo sobre un trípode en un lugar estable. Debe nivelarlo usando la burbuja esférica, las patas del trípode y los tornillos.

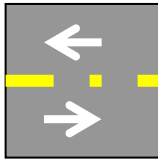
**!AVISO! SI EL APARATO NO ESTA NIVELADO, PUEDE DAR UN MENSAJE DE ERROR AL MOMENTO DE LA MEDICION.**

Los instrumentos TPS1100 utilizan un nivel electrónico para nivelar el equipo con precisión.

- Se debe girar el aparato para que la pantalla esté paralela a dos de los tornillos que se encuentran en la base nivelante.

- Pulsar la tecla *ON*

- Pulsar las teclas SHIFT y  y aparecerá en la pantalla:

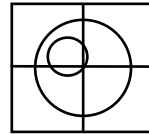


## SISTEMA AVANCE

**Leica**

MADE TO MEASURE

0.014 g  
0.004 g



El círculo grande representa el rango del compensador. El círculo pequeño representa la burbuja. Con la ayuda de los tornillos se tiene que colocar la burbuja en el centro del círculo grande. Para mover en sentido izquierda/derecha, se debe girar los dos tornillos que están paralelos a la pantalla. Para mover en el sentido arriba/abajo, girar el otro tornillo sin girar el aparato. Cuando la burbuja está en el centro del círculo grande, los valores a la izquierda deben estar cerca del cero. En este momento el equipo se encontraría nivelado.

### 2.3 Ejecutando el programa

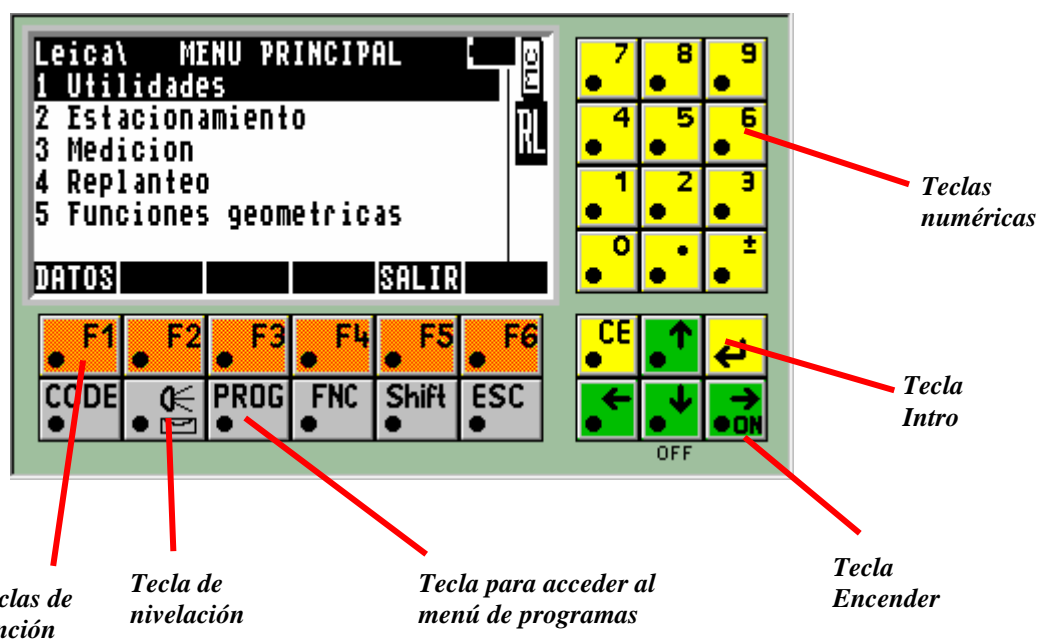
Antes de ejecutar el programa *Avance Estación*, asegurarse que está colocada una tarjeta formateada en el instrumento.

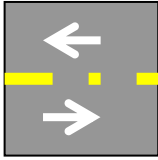
Una vez nivelado el equipo, existen dos métodos para ejecutar el programa: se puede ejecutar el programa automáticamente cuando se enciende la estación o bien, ejecutarlo desde el menú de programas.

Para arrancar el programa directamente, ver el apartado *Aplicación de arranque* del manual del instrumento.

Para ejecutar el programa desde el menú de programas:

- Pulsar la tecla *PROG*
- Seleccionar el programa *Avance Estándar / Túnel v3.xx*





*Figura 2.1: Menú principal*

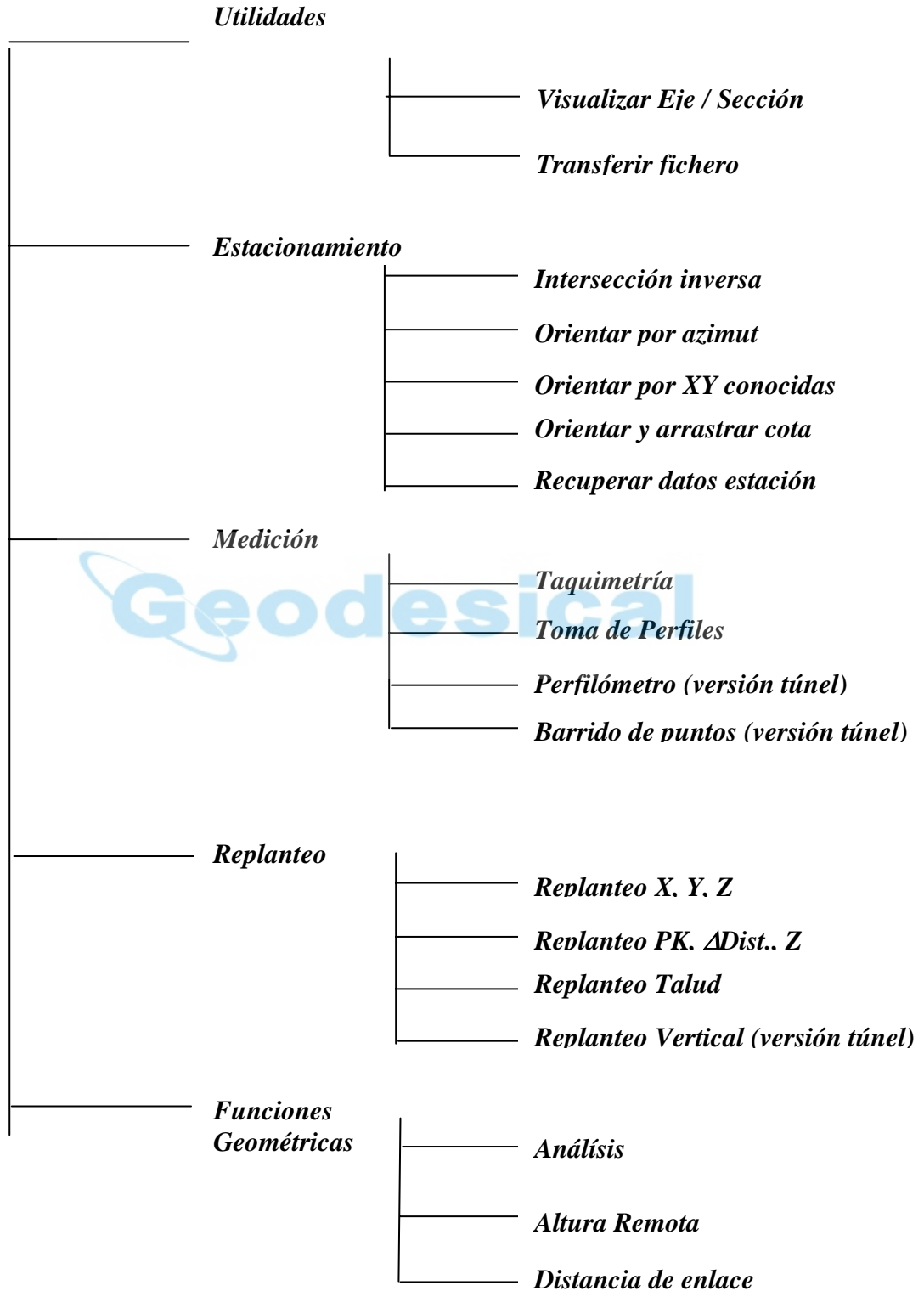
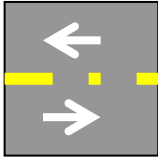
Una vez arrancado el programa, se pueden ver las opciones principales del programa (ver figura 2.1). Existen dos métodos para elegir una función:

- Mover el cursor con las flechas y pulsar la tecla *Intro*.
- Pulsar la tecla numérica correspondiente a la opción deseada. Por ejemplo, para ver el menú de utilidades, pulsar la tecla numérica *1*.

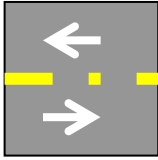
Para volver al paso anterior en cualquier momento, pulsar la tecla *Esc*.

Las funciones disponibles y sus posiciones correspondientes en el árbol del menú están indicadas en el gráfico de la página siguiente:





**Arbol del menú del programa Avance Estación**



### 3. Avance Estación: Utilidades

El menú de utilidades permite la visualización de ficheros de datos (ejes en planta y en alzado y las secciones teóricas del túnel), cálculo de coordenadas XYZ a partir de un Pk y distancia al eje, cálculo de Pk y distancia al eje a partir de las coordenadas XY de un punto, calcular la superficie de un perfil medido, calcular el volumen entre perfiles medidos y la transferencia de ficheros de datos al ordenador a través de un cable.

Para acceder a estas funciones, seleccionar la opción *Utilidades* en el menú principal.



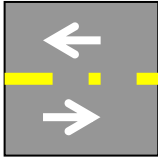
#### 3.1 Visualización de datos



Pulsar la tecla Intro para ver los tipos de fichero disponibles (Planta, alzado y sección) y seleccionar el tipo de fichero a visualizar. A continuación, seleccionar el nombre del fichero y pulsar la tecla *CONT*.

Se visualizará en pantalla los datos del fichero. Para buscar un elemento, introducir el número del elemento y pulsar la tecla *BUSCA*. Para visualizar el elemento siguiente pulsar la tecla >>, para visualizar el elemento anterior, pulsar la tecla <<.

Para salir, pulsar la tecla *SALIR*.

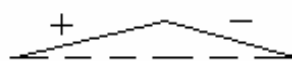


### 3.2 Calcular Coordenadas XY/Z

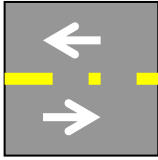
Se deberá de haber seleccionado un Fichero de Planta, un Fichero de Alzado si queremos calcular la coordenada Z, y un Fichero de Mediciones si queremos grabar el resultado del cálculo.



- N° Punto : Número de punto para las coordenadas calculadas.
- Pk : El Pk del punto que queremos calcular.
- Dist. al eje : La distancia al eje del punto que se quiere calcular.
- Pendiente % : Este campo sólo aparecerá cuando queramos calcular la coordenada Z. Es el valor del peralte de la sección tipo en %, el criterio de signos es el que marca la siguiente figura :



- X : Coordenada X calculada.
- Y : Coordenada Y calculada.



## SISTEMA AVANCE

**Leica**

MADE TO MEASURE

- Z : Coordenada Z calculada.

Si se pulsa la tecla CALC (F1), se calculan las coordenadas XY/Z. Si se quieren guardar las coordenadas calculadas en el fichero de mediciones pulsar REC (F3).

### 3.3 Calcular Pk / Distancia al Eje

Se deberá de haber seleccionado un Fichero de Planta, un Fichero de Mediciones si se quiere grabar el resultado del cálculo, y un Fichero de Datos del cual se podrán obtener coordenadas para ser analizadas.



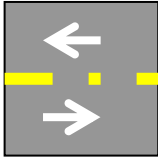
Introducir manualmente el N° de Punto y las coordenadas X e Y del punto a calcular. Una vez introducidos pulsar la teclas CALC para realizar el cálculo del Pk y Distancia al Eje del punto introducido. Si se desean guardar las coordenadas XY del punto calculado pulsar REC.

Con la tecla IMPORT (F5), se pueden importar coordenadas del Fichero de Datos para poder ser analizadas, para realizarlo se introducirá el número de punto a buscar y se pulsara F5.

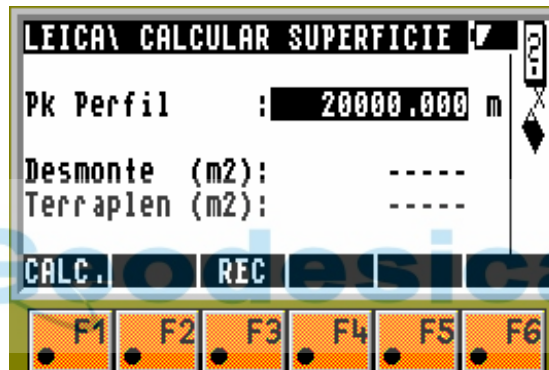
### 3.4. Calcular Superficie Perfil

Con esta utilidad se puede calcular la superficie del perfil que queda por excavar con relación a la sección tipo, permitiendo grabar los datos en el mismo campo.

Se debe de seleccionar el fichero de perfiles donde se han grabado la toma de perfiles de campo, el fichero de sección tipo y el nombre para el fichero de salida donde se podrá grabar el resultado del cálculo.



Pulsar Cont para Continuar.



Introducir el Pk del perfil que se quiere calcular. Hay que tener en cuenta que en el fichero de perfiles se ha debido de grabar un perfil en el Pk a calcular y que la sección tipo esté definida en el pk solicitado.

Pulsar **CALC.(F1)**, para calcular la superficie de desmorte y terraplén que queda por excavar.

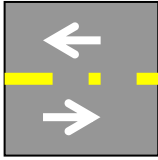
Pulsar **REC(F3)**, para grabar el resultado en el fichero de superficies.

### 3.5.Calcular Volumen

Con esta utilidad se puede calcular el volumen entre perfiles que queda por excavar en relación con la sección tipo, y la superficie de cada uno de ellos.

Se debe de seleccionar el fichero de perfiles donde se han grabado la toma de perfiles de campo, el fichero de sección tipo y el nombre para el fichero de salida donde se podrá grabar el resultado del cálculo.





Pulsar Cont para Continuar.



Introducir el intervalo entre los Pk's en los cuales se va a realizar el cálculo. El programa buscará todos aquellos perfiles que se encuentren dentro del intervalo marcado, calculará las superficies de todos aquellos en los cuales esté definida la sección tipo y se calculará el volumen de desmorte y terraplen.

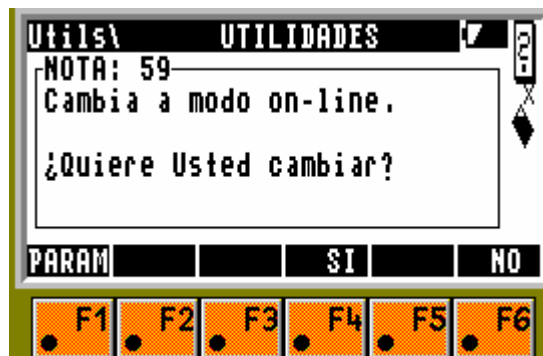
Pulsar **CALC.(F1)**, para calcular el volumen de desmorte y terraplén que queda por excavar.

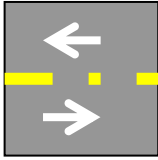
Pulsar **REC(F3)**, para grabar el resultado en el fichero de volúmenes

### 3.6 Transferencia de ficheros

Se pueden transferir ficheros del instrumento a un ordenador a través del puerto serie y el programa *Data Exchange Manager*.

Para preparar el instrumento para transferir datos, seleccionar la opción *Transferir fichero*.





## SISTEMA AVANCE

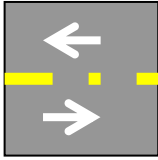
*Leica*

**MADE TO MEASURE**

Pulsar la tecla *SI* para cambiar al modo online. Pulsar la tecla *PARAM* para ajustar los parámetros de comunicación.

Una vez terminada la transferencia, pulsar la tecla *SALIR* para volver al programa.

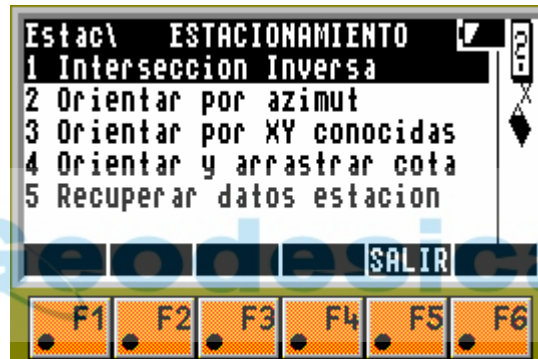
 **Geodesical**



## 4. Avance Estación: Estacionamiento

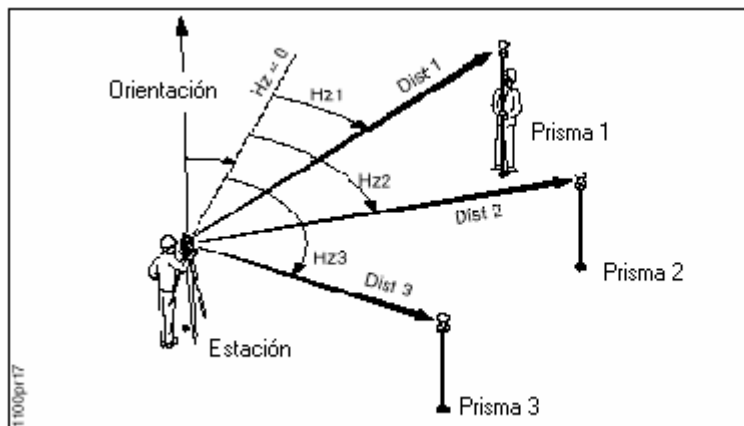
Existen varios métodos para dar coordenadas y orientación al instrumento:

- Realizar una intersección inversa, observando dos o más puntos con coordenadas conocidas.
- Estacionar en una base conocida y orientar por un azimut conocido.
- Estacionar en una base conocida y orientar usando un punto conocido, midiendo un ángulo y una distancia.
- Estacionar en una base conocida, orientar a varios puntos con coordenadas conocidas y arrastrar la cota de la estación.
- Recuperar las últimas coordenadas y orientación de la estación.



Para ver las opciones de estacionamiento, seleccionar la opción *Estacionamiento* en el menú principal del programa.

### 4.1 Intersección Inversa



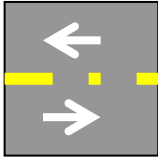
*Conocidas:*  
Las coordenadas del punto a medir  
- X, Y  
- Z (Opcional)

*A calcular:*  
Las coordenadas de la estación:  
- X, Y  
- Z (Opcional)

*Orientación*

*Datos mínimos:*  
Angulo y distancia a 2 puntos  
o los ángulos a 3 puntos

Esta opción le permite calcular las coordenadas de la estación (X,Y,Z) y las desorientaciones (Hz1, Hz2...) observando puntos con coordenadas conocidas,



## SISTEMA AVANCE

**Leica**

**MADE TO MEASURE**

midiendo ángulos y, opcionalmente, distancias. El programa nos permite definir una tolerancia angular, una tolerancia planimétrica y una tolerancia en altura para el cálculo. Las coordenadas de la estación están calculadas a través de un algoritmo de mínimos cuadrados.

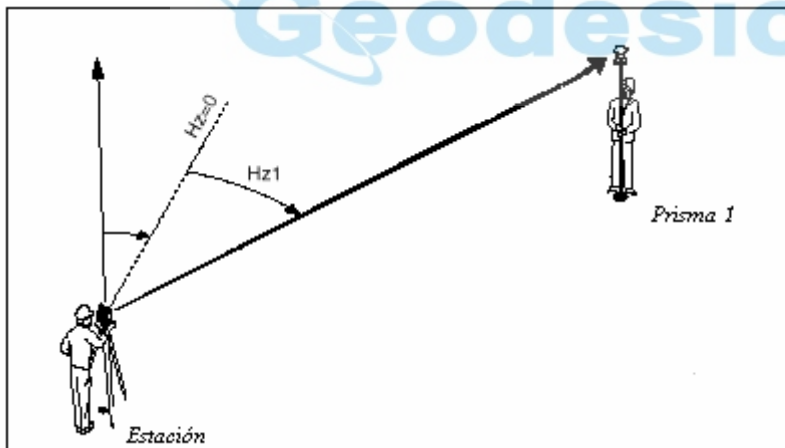
Para acceder a esta opción, seleccionar la opción *Intersección inversa* en el menú de estacionamiento.

Seleccionar el fichero donde quiere almacenar las coordenadas de la base calculada y el fichero de bases en el cual quiere buscar las coordenadas de los puntos a utilizar y a continuación pulsar la tecla *CONT*.

El programa se desarrollará según los manuales de referencia del equipo. Se puede encontrar una explicación completa del funcionamiento y del manejo del programa en el apartado *Estación Libre* del manual de aplicaciones del instrumento.

Para una explicación más breve, consultar el apartado *Estación Libre* del manual de campo

### 4.2 Estacionar en una base conocida y orientar por un azimuth conocido



*Orientación por azimuth:*

*Conocidas:*

*Las coordenadas de la estación*

*- X, Y*

*- Z (Opcional)*

*El azimuth al punto medido*

*A calcular:*

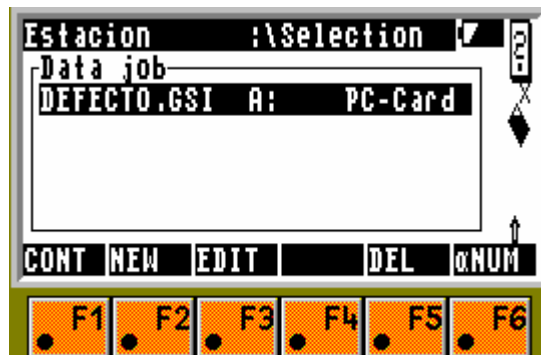
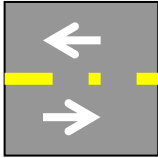
*La desorientación Hz1*

*Datos mínimos:*

*Angulo al prisma 1*

Esta opción le permite estacionar en una base conocida y orientar por un azimuth conocido (Hz1). Se pueden importar las coordenadas de la estación desde un fichero de datos o bien introducirlas manualmente.

Para acceder a esta opción, seleccionar la opción *Orientar por azimuth* en el menú de estacionamiento.



Seleccionar el fichero en el cual quiere almacenar las coordenadas de la base y pulsar la tecla *CONT*.

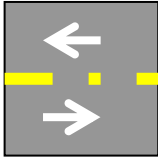
Seleccionar el fichero de bases en el cual quiere buscar las coordenadas de los puntos a utilizar y pulsar la tecla *CONT*. Aparecerá la pantalla siguiente:



#### 4.2.1 Introduciendo las coordenadas de la estación

Para importar las coordenadas de la estación desde el fichero definido, introducir el nombre de la estación y pulsar la tecla *IMPOR*. Si se encuentra el punto, se mostrarán las coordenadas en la pantalla. Si no se encuentra el punto, se mostrará un aviso de error.

Para introducir las coordenadas manualmente, bajar a la línea *X Estación* usando las flechas e introducir la coordenada X. Una vez introducida, pulsar la tecla *Intro* e introducir las coordenadas Y y Z.



### 4.2.2 Introduciendo el azimut

Una vez introducidas las coordenadas de la estación y la altura del instrumento, pulsar la tecla *Hz*.

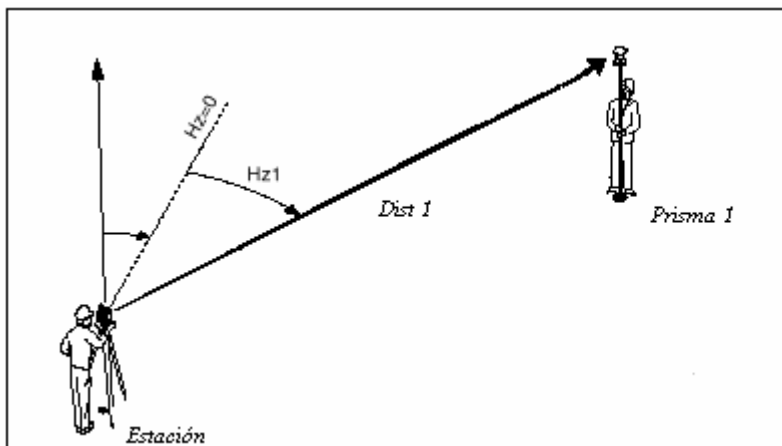


Existen dos métodos para orientar al azimut conocido:

- 1) - Apuntar al punto de referencia.
  - Teclar el azimut al punto usando las teclas numéricas.
  - Pulsar la tecla *DEF* para fijar el azimut
- 2) - Girar el instrumento hasta que se ve el azimut requerido en pantalla.
  - Pulsar la tecla *RETEN* para retener el ángulo
  - Apuntar al punto de referencia
  - Pulsar la tecla *SOLTA* para soltar el ángulo
  - Pulsar la tecla *DEF* para aceptar el azimut

Una vez introducidas las coordenadas, la altura del instrumento y el azimut se mostrarán los datos de la estación en pantalla. Pulsar la tecla *CONT* para volver al menú principal.

### 4.3 Estacionar en una base conocida y orientar usando un punto conocido



Orientación por azimut:

Conocidas:

Las coordenadas de la estación

- X, Y

- Z (Opcional)

Las coordenadas del punto a medir.

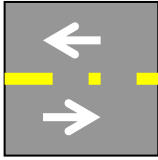
- X, Y

A calcular:

La desorientación  $H_z1$

Datos mínimos:

Angulo y distancia al prisma 1



## SISTEMA AVANCE

**Leica**

**MADE TO MEASURE**

Esta opción le permite calcular la desorientación (Hz1) desde un punto conocido a otro punto con coordenadas conocidas midiendo un ángulo y, opcionalmente, una distancia. Se pueden importar las coordenadas de la estación desde un fichero de datos o bien introducirlas manualmente.

Para acceder a esta opción, seleccionar la opción *Orientar por XY conocidas* en el menú de estacionamiento.

Seleccionar el fichero en el cual quiere almacenar las coordenadas de la base y los datos del punto medido, y pulsar la tecla *CONT*.

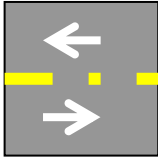
-Seleccionar el fichero de bases en el cual quiere buscar las coordenadas de los puntos a utilizar y pulsar la tecla *CONT*.

Aparecerá la pantalla siguiente:



- Introducir el nombre de la estación, el nombre del punto de orientación, la altura del prisma y la altura del instrumento.
- Si quiere introducir manualmente las coordenadas de la estación o el punto de orientación, seleccionar la línea de pantalla correspondiente y pulsar la tecla *INTRO*. Introducir las coordenadas del punto. Si quiere grabar el punto en el fichero definido, pulsar la tecla *REC*, si no pulsar la tecla *CONT*





## SISTEMA AVANCE

**Leica**

**MADE TO MEASURE**

- Una vez introducidos los puntos de estación y orientación, apuntar al punto de orientación.



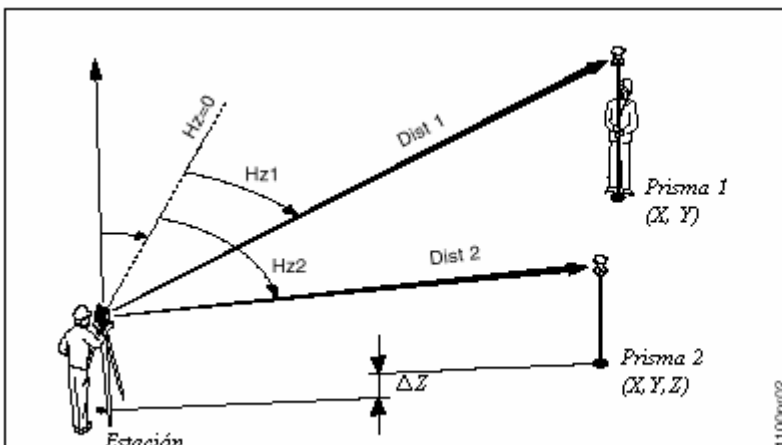
- Para medir la distancia pulsar la tecla *DIST* o *ALL*.
- Para medir el ángulo y seguir, pulsar la tecla *CONT*



- Para fijar las coordenadas y la orientación, pulsar la tecla *CONT*. Para grabar los datos de la estación en el fichero, pulsar la tecla *REC*.

Aparecerán los datos de la estación en la pantalla. Pulsar la tecla *CONT* para volver al menú principal.

### 4.4 Estacionar en una base conocida, orientar a varios puntos y arrastrar cota



Orientar y arrastrar cota:

Conocidas:

Las coordenadas de la estación  
- X, Y

Las coordenadas de los puntos a medir  
- X, Y

La coordenada Z de un punto a medir

A calcular:

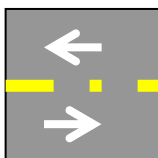
La desorientación

La coordenada Z de la estación

Datos mínimos:

Angulo y distancia a 1 punto con  
coordenadas conocidas en X, Y y Z.





## SISTEMA AVANCE

**Leica**

**MADE TO MEASURE**

Esta opción le permite calcular las desorientaciones (Hz1, Hz2...) desde un punto conocido a otros puntos con coordenadas conocidas midiendo ángulos y, opcionalmente, distancias. Se pueden importar las coordenadas de la estación desde un fichero de datos o bien introducirlas manualmente.

Para acceder a esta opción, seleccionar la opción *Orientar y arrastrar cota* en el menú de estacionamiento.

Seleccionar el fichero de bases en el cual quiere buscar las coordenadas de los puntos a utilizar y a continuación pulsar la tecla *CONT*.

Aparecerá la pantalla siguiente:



Para importar las coordenadas de la estación desde el fichero definido, introducir el nombre de la estación y pulsar la tecla *IMPOR*. Si se encuentra el punto, se mostrarán las coordenadas en la pantalla. Si no se encuentra el punto, se mostrará un aviso de error.

Para introducir las coordenadas manualmente, bajar a la línea *X Estación* usando las flechas e introducir la coordenada X. Una vez introducida, pulsar la tecla *Intro* e introducir las coordenadas Y y Z.

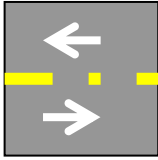
Una vez introducidas las coordenadas de la estación y la altura de prisma, el programa se desarrollará según los manuales de referencia del equipo.

Se puede encontrar una explicación completa del funcionamiento y del manejo del programa en el apartado *Orientación y arrastre de cota* del manual de aplicaciones del instrumento.

Para una explicación más breve, ver el apartado *Orientación y arrastre de cota* en el manual de campo.

### 4.5 Recuperar las últimas coordenadas y orientación de la estación

Con esta opción el instrumento se recuperará los datos del último estacionamiento, conservando las coordenadas (X,Y,Z), la altura de instrumento y la orientación.



## SISTEMA AVANCE

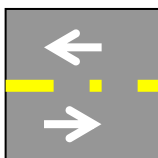
**Leica**

**MADE TO MEASURE**

Para acceder a esta opción, seleccionar la opción *Recuperar datos estación* en el menú de estacionamiento.

Se recomienda el uso de esta opción cuando es necesario apagar el instrumento sin moverlo. Por ejemplo, cuando se cambie la batería.

 **Geodesical**



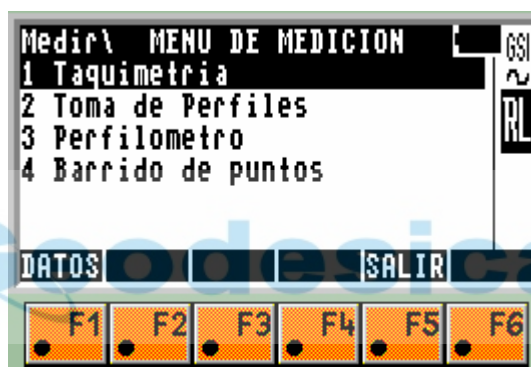
## **5 Avance Estación: Medición**

El programa *Avance Estación* tiene dos funciones de medición para las tareas más cotidianas.

- Función de taquimetría para la medición de puntos radiados.
- Toma de perfiles transversales con referencia a un eje en planta.

Además la versión túnel incluye dos funciones de más:

- Medición automática de perfiles transversales en un túnel.
- Barrido de un plano en el espacio.



Para acceder a las funciones de medición, seleccionar la opción *Medición* en el menú principal.

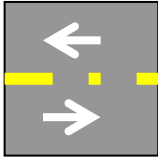
### **5.1 Taquimetría**

La opción de taquimetría le permite medir y registrar punto radiados desde la estación. Antes de empezar a medir los puntos radiados es necesario dar coordenadas y orientación a la estación (ver apartado 4 de este manual).

Los datos de medición están guardados en formato GSI en el subdirectorio GSI de la tarjeta PCMCIA. Por defecto, los nombres de los ficheros de taquimetría tienen la extensión \*.GSI.

Por ejemplo: *T\_120399.GSI* o *T\_DATOS.GSI*

Seleccionar la opción *Taquimetría* del menú de medición y aparecerá la pantalla siguiente:

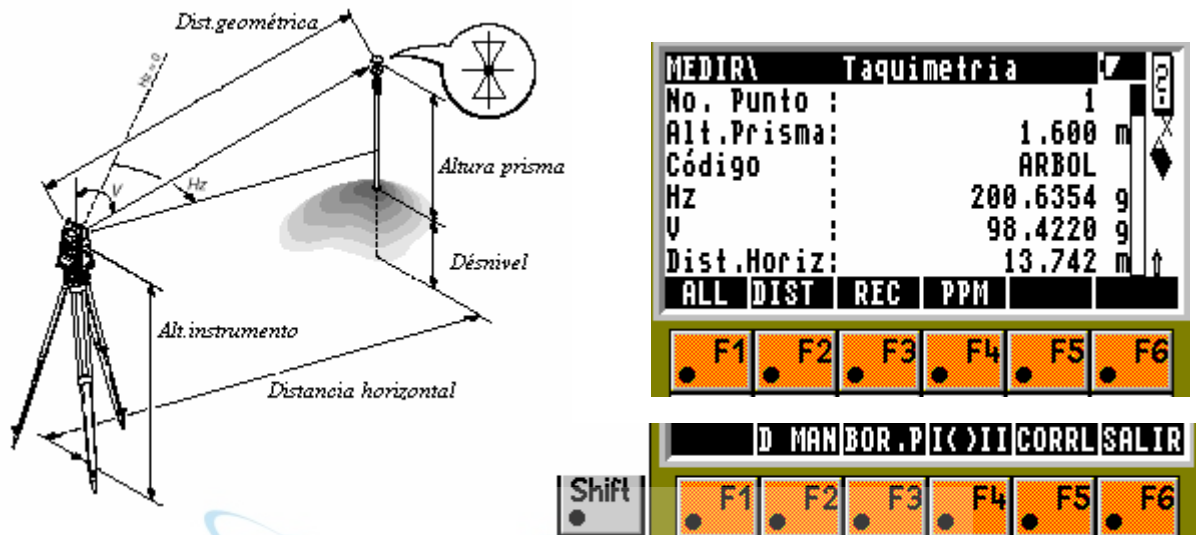


## SISTEMA AVANCE

**Leica**

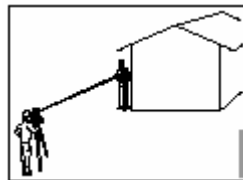
MADE TO MEASURE

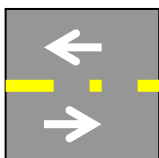
Para medir un punto, colocar el prisma en una posición vertical sobre el punto y apuntar al prisma.



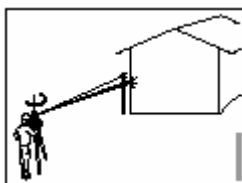
Hay dos métodos para medir la distancia y grabar los datos:

- 1) Pulsando la tecla ALL. Se mide la distancia y graba los datos sin poder visualizar los datos del punto en pantalla.
- 2) Pulsando la tecla DIST y a continuación la tecla REC. Este método nos permite ver los datos del punto medido antes de grabarlo. También se puede usarlo para medir puntos que no se puede medir directamente (por ejemplo, la esquina de una casa). En este caso tendremos que seguir el procedimiento siguiente:





- Colocar el prisma a la misma distancia de la estación que la esquina a medir y medir la distancia con la tecla *DIST*



- Girar el instrumento para coincidir con la esquina y pulsar la tecla *REC*. El instrumento registrará el ángulo vertical y la distancia medida al prisma, y el ángulo horizontal y las coordenadas de la última posición del anteojo.

Para ver más datos en la pantalla (coordenadas, desnivel..) , usar las flechas para subir y bajar.

La tecla *PPM* le permite introducir un factor de escala a las distancias medidas dependiendo de la proyección geométrica y los valores atmosféricos (temperatura y presión) actuales.

Se puede acceder a unas funciones adicionales pulsando la tecla *SHIFT*:

*D.MAN* – Permite la introducción de una distancia manualmente

*BOR.P* – Elimina el último punto registrado en el fichero de datos

*I<>II* – Cambiar la posición del anteojo

*CORRL / INDIV* – Conmutar entre una numeración de puntos correlativa o individual.

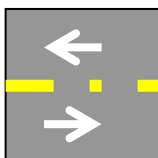
*SALIR* – Salir de la función de taquimetría y volver al menú principal.

Para asignar un código al punto, pulsar el botón *CODE*. Si tiene cargado alguna lista de códigos, el programa la seleccionará, si no se ejecutará la función de codificación estándar del instrumento. Para más información sobre la codificación de puntos, consultar el manual de Sistema del instrumento.

### 5.2 Toma de perfiles transversales

Existen en el mercado muchos programas que emplean el concepto de perfiles transversales tomados en campo (Clip, Topcal, Ispol etc..). Cada uno de estos programas tiene su propio formato de ficheros de perfiles, por lo cual es importante registrar en el campo los valores necesarios para crear un fichero del formato deseado. Generalmente los ficheros de perfiles relacionan la cota de un punto con un punto kilométrico (PK) y una distancia a un eje en planta.

Por lo tanto es necesario definir un eje en planta a lo cual queremos relacionar los puntos tomados en campo. El sistema Avance permite la transformación de los ficheros



## SISTEMA AVANCE

**Leica**

MADE TO MEASURE

creados por varios programas de cálculo a un formato común para permitir la creación de los ficheros de perfiles (Para transformar ficheros de ejes en planta al formato Avance, ver la sección *Avance PC* de este manual).

Para tomar un perfil transversal en campo, seleccionar la opción *Toma de perfiles* en el menú de medición.

Los datos de los perfiles tomados están guardados en formato GSI en el subdirectorio GSI de la tarjeta PCMCIA. Por defecto, los nombres de los ficheros de perfiles tienen la extensión \*.GSI.

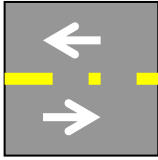
Por ejemplo: *P\_120399.GSI* o *P\_DATOS.GSI*

Definir el PK nominal del perfil a medir y la equidistancia entre los perfiles a tomar. Si está trabajando con el programa Istram o Ispol, debería de introducir un tipo de línea para el perfil. Pulsar la tecla *CONT* para seguir.



Aparecerá el diálogo de medición:

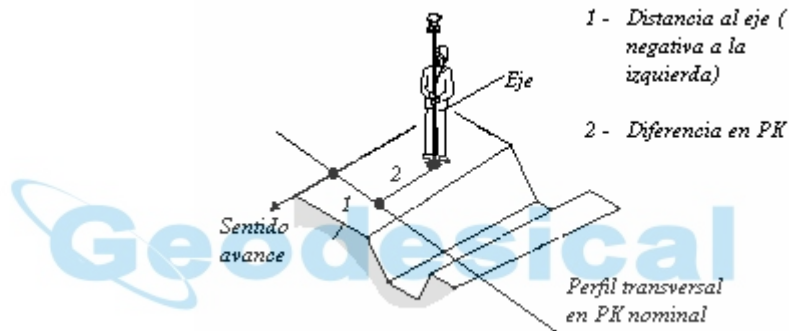




Para medir un punto y calcular su relación con el eje en planta, pulsar la tecla *D/CAL*. El programa calculará la distancia entre el perpendicular al azimut del eje en el PK nominal y el punto medido (2). También calculará la distancia perpendicular del punto



medido al eje (1) según el gráfico:



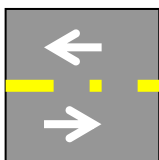
Si el punto está suficientemente cerca al PK nominal, pulsar la tecla *GRABA* para grabar el punto. Si quiere medir el punto de nuevo sin grabar, pulsar la tecla *MEDIR*. Para medir un perfil nuevo, incrementando el valor del PK nominal por la equidistancia definida, pulsar la tecla *PRF.N*

*Nota:* No es necesario tomar los perfiles en ningún orden predeterminado ni medir un perfil entero ni medir el punto del eje. Se puede tomar los perfiles en cualquier sentido y en cualquier orden. El programa *Avance PC* ordena los perfiles cuando transforma el fichero.

### 5.3 Medición de perfiles transversales en túnel (versión túnel)

Para medir automáticamente un perfil transversal en un túnel, es necesario un instrumento que tiene un distanciómetro láser que mide sin prisma (el modelo TCRM110x).

Es aconsejable medir el perfil empleando un fichero de eje en planta. Sin embargo en algunas aplicaciones, no existe ningún trazado del túnel a medir (por ejemplo en la medición de túneles de metro ya construidos). Por este motivo, existe una opción de



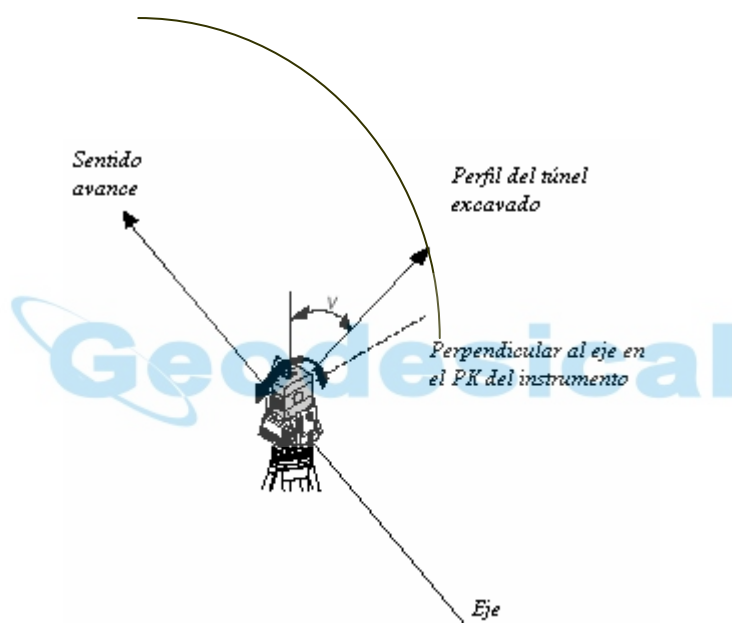
## SISTEMA AVANCE

**Leica**

**MADE TO MEASURE**

medir el perfil transversal sin usar un eje previamente definido. El usuario debe introducir manualmente un PK aproximado y una distancia al eje de la estación.

Una vez definidos los datos del trazado, el instrumento calcula el PK de la posición del instrumento y el azimut del eje en este PK. Gira 90 grados con respecto al eje y empieza el proceso de medición. El usuario puede medir puntos manualmente en el plano del perfil (por ejemplo, la clave) o bien realizar una medición automática del perfil. El instrumento mide una secuencia de puntos según un incremento de ángulo entre puntos introducido por el usuario.



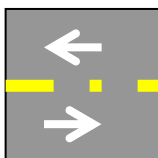
Normalmente se mide un perfil en el plano vertical. En la mayoría de los túneles el pendiente no es muy grande ( $< 4\%$ ) y la diferencia entre el perfil vertical y el perfil perpendicular al eje en alzado es mínima.

Sin embargo, en algunas situaciones (por ejemplo, escaleras mecánicas) la pendiente es muy pronunciada y es necesario medir el perfil inclinado. El programa *Avance* incluye una opción para poder medir perfiles inclinados.

Además a partir de la versión 3.09 existe la posibilidad de la realización de varios perfiles desde una misma estación pudiendo definir el número de perfiles que vamos a realizar.

Para tomar un perfil transversal en túnel, seleccionar la opción *Perfilómetro* en el menú de medición.





## SISTEMA AVANCE

**Leica**

MADE TO MEASURE

Los datos de los perfiles tomados están guardados en formato GSI en el subdirectorio GSI de la tarjeta PCMCIA. Por defecto, los nombres de los ficheros de perfiles tienen la extensión \*.GSI.

Por ejemplo: *P\_120399.GSI* o *P\_DATOS.GSI* o *P\_PERFIL.GSI*

La opción por defecto en el perfilómetro es tomar el perfil perpendicular al eje en el Pk de la estación, es decir, sólo un perfil por estacionamiento.

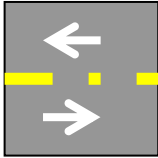
Para realizar la toma de perfiles únicamente habrá que introducir el número de punto inicial para el primer punto y el incremento de ángulo entre los puntos a medir.



Si por el contrario lo que requiere realizar es una de las siguiente opciones se deberá de pulsar la tecla **Shift + F2 ( CONF )**



- Tomar perfiles desplazados tanto en el sentido de Avance como de Retroceso del eje.
- Tomar perfiles desplazados únicamente en el sentido de Avance del eje.
- Tomar perfiles desplazados únicamente en el sentido de Retroceso del eje.
- Tomar el perfil perpendicularmente al alzado.
- Tomar perfiles en Pk determinados por el usuario.



En la opción **Método**, podremos seleccionar entre:

- Avance/Retroceso (perfiles en sentido de Avance y Retroceso del eje). Necesario Planta y Alzado
- Avance (perfiles en sentido de Avance del eje). Necesario Planta y Alzado
- Retroceso (perfiles en sentido de Retroceso del eje). Necesario Planta y Alzado
- Solo Pk Origen (perfil perpendicular a la estación). Solamente es necesaria la Planta
- Perfil Perpendicular (perfil perpendicular al alzado). Necesario Planta y Alzado



En la opción **Pk Inicio**, se puede elegir entre:

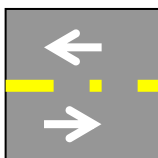
- Pk Estación (los perfiles tomados se tomaran en referencia al Pk de la Estación)
- Pk Manual (el Pk de los perfiles a tomar se puede introducir manualmente)

Las opciones **Tolerancia y N° Iteraciones**, solamente se podrán modificar al seleccionar los Métodos ( Avance/Retroceso, Avance, Retroceso o Perfil Perpendicular).

- Tolerancia : indica la tolerancia por debajo de la cual se grabarán los puntos de los perfiles.
- N° Iteraciones, indica el número máximo de iteraciones para tomar un punto, si supera este límite se pasará a tomar el siguiente punto.

Una vez elegido el Método, pulsar CONT:





## SISTEMA AVANCE

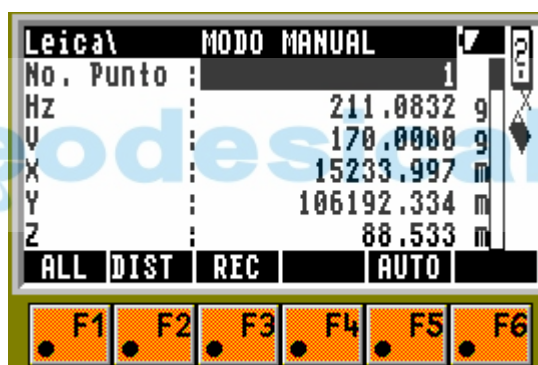
*Leica*

MADE TO MEASURE

Si se ha elegido alguno de los siguiente Métodos, (Avance/Retroceso, Avance o Retroceso), el programa dejará introducir el número de perfiles a tomar y la equidistancia entre ellos.

Por ejemplo, si seleccionamos Método de Avance/Retroceso e indicamos que tome 2 perfiles, el equipo tomará el perfil perpendicular a la estación, 2 perfiles en sentido de Avance y 2 en sentido de retroceso, si por el contrario se ha seleccionado el Método Retroceso, el equipo tomará el perfil perpendicular a la estación, y 2 perfiles en sentido de retroceso del eje, etc..

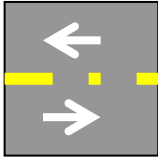
Una vez que se pulse CONT, el instrumento girará perpendicular al eje y entrará en un modo de medición manual.. En este modo se puede medir y apuntar el instrumento manualmente para medir puntos en el plano del perfil.



Para empezar la medición automática del perfil, pulsar la tecla *AUTO*.



NOTA: Si se quieren marcar unos límites angulares a partir de los cuales no se tomen datos de los perfiles, pulsar **Shift + F5 (LIMIT)**.



## SISTEMA AVANCE

**Leica**

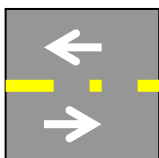
**MADE TO MEASURE**

El instrumento empezará una secuencia de medición automática del perfil. En el caso de la medición de perfiles desplazados primeramente se realizará la toma del perfil perpendicular al eje en el Pk de la estación, después los perfiles en el sentido contrario al avance del túnel y una vez finalizados estos, los perfiles en la dirección de avance del eje.

Cuando termina aparecerá un mensaje avisando que la medición ha terminado.

Se puede conmutar entre el modo automático el modo manual en cualquier momento pulsando la tecla F5 (*MAN/AUTO*).

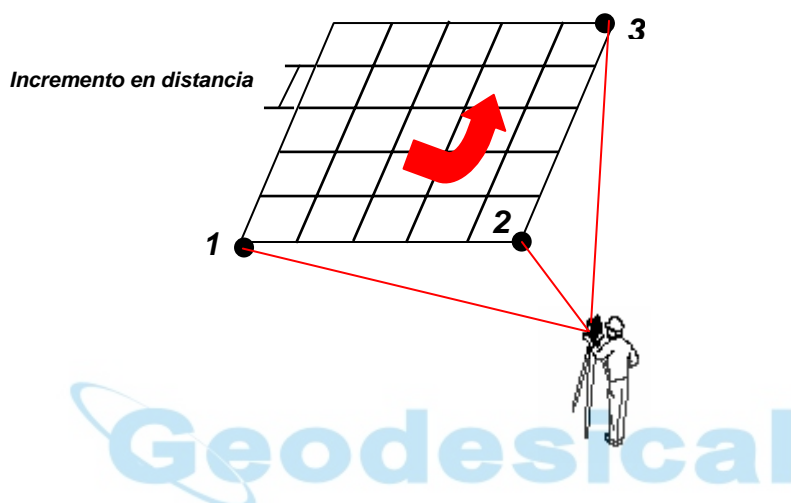
 **Geodesical**



**5.4 Barrido de puntos**

La función de barrido de puntos permite la medición de un plano tridimensional con cualquier orientación en el espacio. Es necesario un instrumento que mide sin reflector para usar esta opción.

El plano de medir está definido por 3 puntos. Es importante medir los puntos de definición del plano en el mismo orden (bajo izquierda, bajo derecha, superior derecha o 1,2,3) según el gráfico



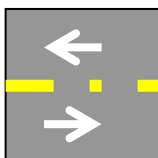
Una vez definido el plano de medición, es necesario introducir un incremento de distancia entre puntos. El programa calcula la proyección de los puntos teóricos sobre el plano definido y mide los puntos de manera automática.

Los datos de medición están guardados en formato GSI en el subdirectorio GSI de la tarjeta PCMCIA. Por defecto, los nombres de los ficheros de taquimetría tienen la extensión \*.GSI.

Por ejemplo: *T\_120399.GSI* o *T\_DATOS.GSI*

Seleccionar la opción *Barrido de puntos* del menú de medición y aparecerá la pantalla siguiente:

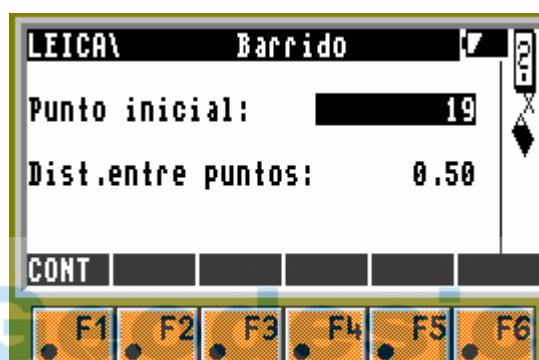




Seleccionar el fichero para guardar los datos de los puntos medidos y pulsa la tecla *CONT*.

Si quiere crear un fichero nuevo, pulsar la tecla *NUEVO* e introducir el nombre del fichero.

Una vez introducido el nombre del fichero, es necesario introducir el incremento de distancia entre los puntos a medir y el nombre del punto inicial. Pulsar la tecla *CONT* para seguir.



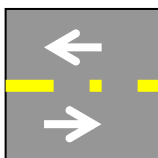
Para definir el plano en el espacio, es necesario medir tres puntos en una cierta secuencia. Es necesario medir los tres puntos en dirección contraria a la de las agujas del reloj, empezando con el punto bajo, izquierda (Punto 1 en el gráfico):



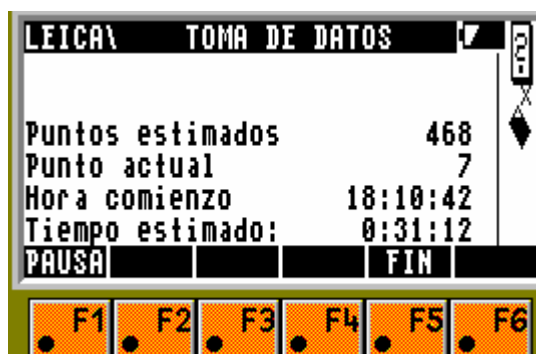
Se encenderá de manera automática el láser del instrumento para indicar el punto de medición.

Pulsar la tecla *CONT* para proceder a la pantalla de medición y la tecla *ALL* o *DIST* para medir el punto. Pulsar la tecla *CONT* para proceder a medir el punto siguiente.

Es necesario repetir el proceso con los puntos bajo derecha y alto derecha (puntos 2 y 3 en el gráfico) para definir el plano.

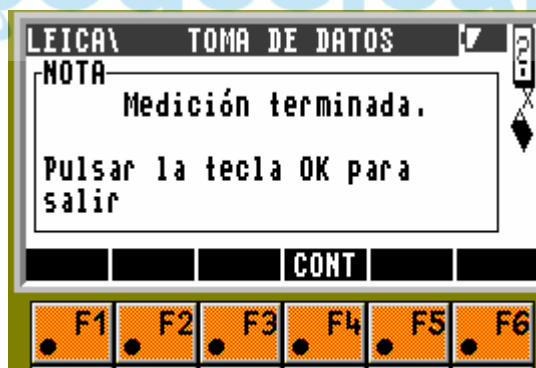


Una vez medidos los puntos que definen el plano, el instrumento barrerá de forma automática el plano. En la pantalla aparece el número de puntos estimados a barrer, el tiempo estimado del barrido, el número de punto medidos y la hora de inicio del barrido:

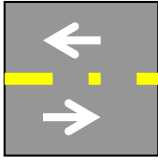


Si quiere detener la medición temporalmente, pulsar la tecla *PAUSA*, para parar la medición definitivamente pulsar la tecla *FIN*.

Una vez terminada el barrido, el instrumento mostrará el siguiente mensaje:



Pulsar la tecla *CONT* para volver al menú principal.



## 6. Avance Estación: Replanteo

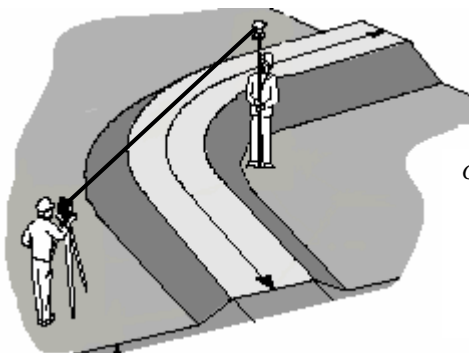
En el programa *Avance Estación* existen cuatro funciones de replanteo:

- Replanteo por coordenadas XYZ
- Replanteo por el punto kilométrico, la distancia al eje y la cota del punto
- Replanteo de talud
- Replanteo de la frente de excavación de un túnel (Replanteo vertical)



### 6.1 Replanteo por coordenadas

Esta opción le permite replantear un punto por sus coordenadas XY (y si es necesario, su Z). Antes de replantear el punto, es necesario que el instrumento esté estacionado y orientado.

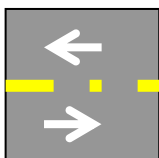


Conocidas:

**XY**

Para acceder a esta opción, seleccionar la opción *Replanteo X, Y, Z* del menú de replanteo.

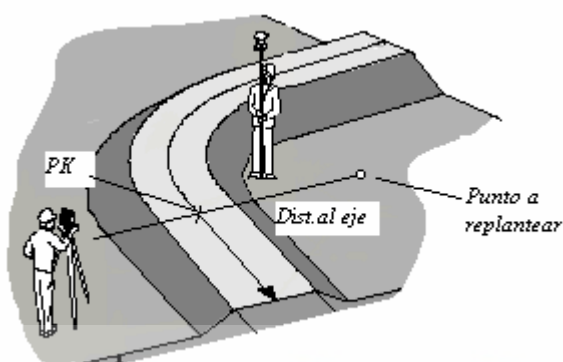




Seleccionar el fichero para guardar los datos de los puntos replanteados y a continuación, el fichero donde están almacenados las coordenadas de los puntos a replantear.

El programa se desarrollará según los manuales de referencia del equipo. Se puede encontrar una explicación completa del funcionamiento y manejo del programa en el apartado *Replanteo*.

### 6.2 Replanteo por PK y distancia



Esta opción permite el replanteo de un punto por su punto kilométrico y la distancia al eje, introduciendo el valor de la cota manualmente o bien obteniéndola del fichero de alzado. Desde este mismo programa también se podrá replantear los extremos de los segmentos de la sección tipo definida, ya sea Rasante, Subrasante, Cuneta o Talud y obtener la diferencia en cota entre el punto medido y el punto de la sección tipo.

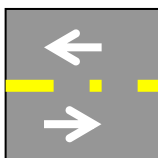
Por lo tanto, para emplear este programa será necesario tener un eje en planta definido, y dependiendo de la opción deseada también tener un eje en alzado o una sección tipo definida.

Para acceder a esta opción, seleccionar la opción *Replanteo PK, ΔDist., Z* del menú de replanteo.

Si se quiere replantear por Pk y distancia al eje, introduciendo manualmente la cota, se seleccionará únicamente el fichero de planta, si por el contrario se quiere obtener la cota del fichero también se seleccionará el fichero de alzado.

Si se va a utilizar el fichero de sección tipo no es necesario utilizar un fichero de alzado.

Dependiendo de los ficheros que estemos utilizando tendremos 3 posibilidades:



## SISTEMA AVANCE

*Leica*

MADE TO MEASURE

### 6.2.1. Replanteo Pk, Distancia al eje y Cota introducida manualmente



A continuación es necesario introducir el PK y la distancia al eje del punto a replantear. Si el punto está a la izquierda del eje habría que introducirla con un signo negativo. Si es necesario, se puede introducir la cota del punto a replantear: El valor de la variable **Equidistancia**, es una cantidad que se sumará o restará dependiendo del signo de su valor, al valor del Pk donde se esté replanteando, con sólo pulsar la tecla **F4**.

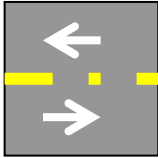
### 6.2.2. Replanteo Pk, Distancia al eje y Cota obtenida del alzado



A continuación es necesario introducir:

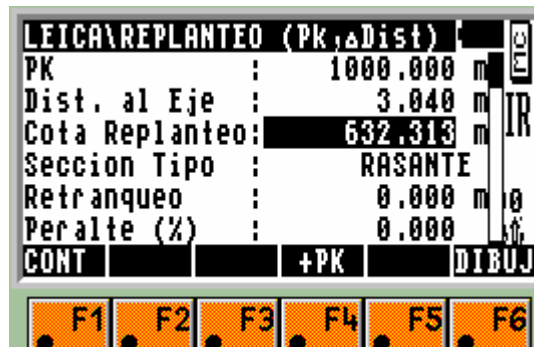
- El PK y la distancia al eje del punto a replantear, si el punto está a la izquierda del eje habría que introducirla con un signo negativo.
- La Pendiente en %, este valor será el peralte a partir del cual se va a calcular la z de los puntos que estén desplazados del eje en función de la distancia al eje introducida. El criterio de signos para la pendiente es el siguiente:





-El valor de la variable **Equidistancia**, es una cantidad que se le sumará o restará dependiendo del signo de su valor, al Pk donde se esté replanteando, con sólo pulsar la tecla **F4**.

### 6.2.3. Replanteo de la Sección Tipo

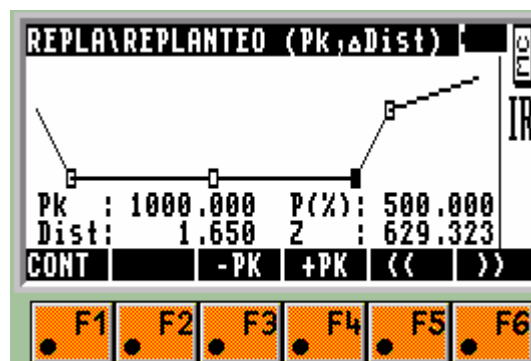


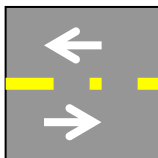
Primeramente se debe de seleccionar en el desplegable de **Sección Tipo** si se está trabajando en Rasante, Subrasante, Cuneta o Taludes, para realizarlo se debe de situar el cursor en la línea de Sección Tipo, pulsar la tecla enter y seleccionar una de las 4 opciones:



Una vez seleccionada la capa de la sección tipo, al introducir el valor de **Dist. al Eje**, el programa actualizará el valor de la **Cota Replanteo** para ese valor de distancia al eje.

Pulsando la tecla **DIBUJ(F6)**, se accede al modo gráfico de replanteo.





## SISTEMA AVANCE

**Leica**

MADE TO MEASURE

Pulsando las teclas <<(F5) y >>(F6) se pueden recorrer los puntos singulares que definen la sección tipo, obteniendo los valores de distancia al eje, cota y peralte de cada punto. Con la posibilidad de replantear el punto directamente pulsando la tecla **CONT(F1)**.

Independientemente del método utilizado podremos utilizar acceder a la configuración del Replanteo PK, Incremento de Distancia pulsando la teclas **Shift + F2 (CONF)**.



Replant. 3D : Replantear en 2D o 3D, seleccionando replanteo en 2D el ángulo vertical no variará.

Replanteo : Se puede elegir entre Ortogonal (referido a la visual) o Referido al Eje (el resultado se mostrará con relación al eje)

Despl. Trans : Introducir un desplazamiento transversal de eje. Derecha signo positivo, Izquierda signo negativo.

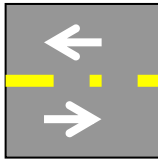
Despl. Vert. : Introducir un desplazamiento vertical al eje en alzado. Positivo subir, negativo bajar.

Azimut y Distancia : Con los valores de azimut y distancia se podrá radiar a partir del punto calculado por Pk y distancia al eje.

A partir de este momento sea cual sea el método de replanteo por Pk y Distancia al eje que se esté utilizando los resultados y su interpretación será la misma.

El instrumento mostrará los datos de replanteo antes de replantear el punto:





## SISTEMA AVANCE

**Leica**

**MADE TO MEASURE**

*Azimut* es el azimut entre la estación y el punto a replantear. *H<sub>z</sub>* es el ángulo horizontal actual. Pulsar la tecla REPLA para replantear el punto. Si tiene un instrumento motorizado, el instrumento girará de manera automática al punto, si no aparecerá un dialogo para guiar el instrumento al punto de replanteo.

Para medir la distancia, pulsar la tecla DIST. Para medir la distancia y grabar los datos, pulsar la tecla ALL. Para introducir los datos de otro punto, pulsar la tecla CONT.



En la pantalla se visualizarán los datos siguientes:

*No Punto*: El número de punto actual

*Alt. Prisma*: La altura de prisma actual

*ΔTransvers*: Distancia transversal al punto de replanteo

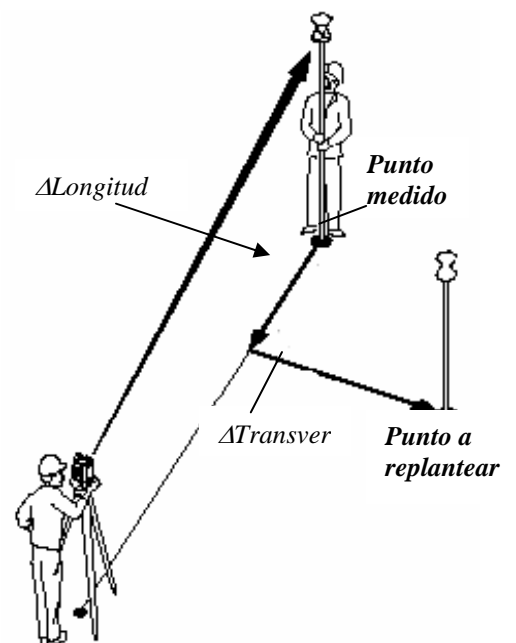
*ΔLongitud*: Distancia longitudinal al punto de replanteo

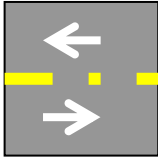
*ΔZ*: Desnivel entre el punto medido y el punto de replanteo

*Z*: La cota del punto medido

Se pueden visualizar las coordenadas XY del punto bajando con las flechas.

Para volver al menú principal, pulsar la tecla *ESC*.



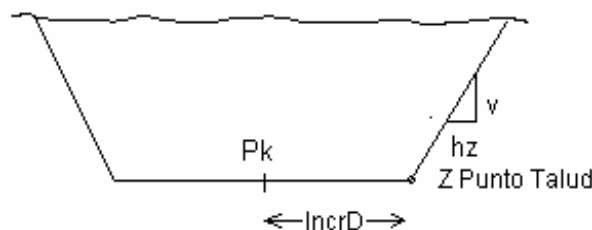


## 6.3 Replanteo de Talud

Esta opción permite replantear la intersección entre el talud y el terreno.

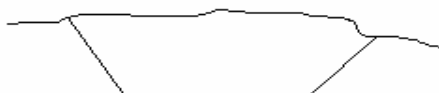
Para acceder a esta opción, seleccionar la opción *Replanteo Talud* del menú de *Replanteo*.

Se tienen dos posibilidades de replanteo, una si no tenemos definido un fichero con los taludes correspondiente al eje en planta y la otra que tengamos dicho fichero.

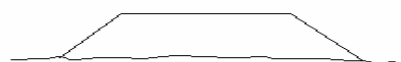


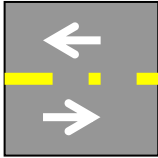
- El Pk donde está el talud a replantear.
- La distancia al eje del punto de arranque del talud. Positiva si el punto de arranque está a la derecha del eje, o negativa si está a la izquierda.
- La definición del talud, componente horizontal entre componente vertical. Este valor será positivo en el caso que el talud sea en desmorte y negativo cuando sea en terraplén.

Talud Positivo



Talud Negativo





## SISTEMA AVANCE

**Leica**

**MADE TO MEASURE**

- El valor de la cota del punto de arranque del talud.
- Un posible valor de retranqueo

Si estamos realizando un replanteo de talud sin utilizar un fichero con la definición de los taludes, el programa nos dejará modificar todos los campos que hemos visto anteriormente.

Si por el contrario estamos utilizando dicho fichero de taludes, los dos únicos campos que pueden ser modificados por el usuario son el Pk y el Retranqueo.

En este caso la manera de trabajo del programa es la siguiente:

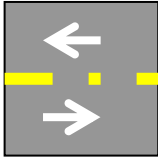
- Una vez introducido el valor del Pk del talud, el programa buscará dentro del fichero de taludes si existe algún talud definido en ese determinado Pk, si no existiese nos muestra un mensaje informándonos de que no hay ningún talud en el Pk definido, si por el contrario encontrase algún talud en el Pk definido, el programa nos genera un lista con todos los taludes que existen dentro del campo Dist. al Eje.

REPLA\ REPLANTEO TALUD	
Repl. Polares	
PK	-3.123 m
Dist. al Eje	4.156
Talud Hz/V	5.156
Z Punto Talud	6.156
Retranqueo	
→INS →LOW →NUM	

- Una vez seleccionado el talud que deseamos, el valor de campo Talud y la Z del Punto de Talud se rellena automáticamente.

REPLA\ Replanteo Talud	
PK	1250.000 m
Dist. al Eje	-13.950 m
Talud Hz/V	0.400
Z Punto Talud	640.074 m
Equidistancia	----- m
Retranqueo	----- m
CONT	+PK DIBUJ

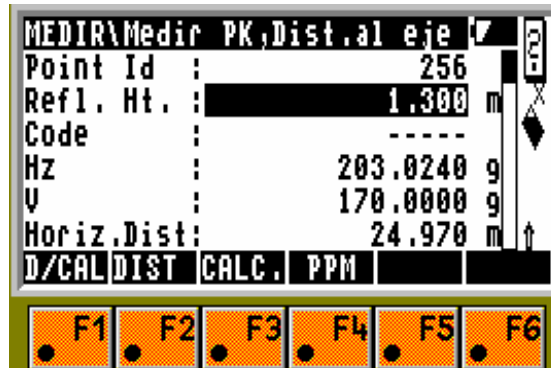
A continuación pulsaremos la tecla CONT, el programa nos pedirá que midamos el primer punto, pulsaremos la tecla "F1" para mediar la distancia y calcular, "F2" sólo para medir la distancia o "F3" para calcular una vez medida la distancia con "F2".



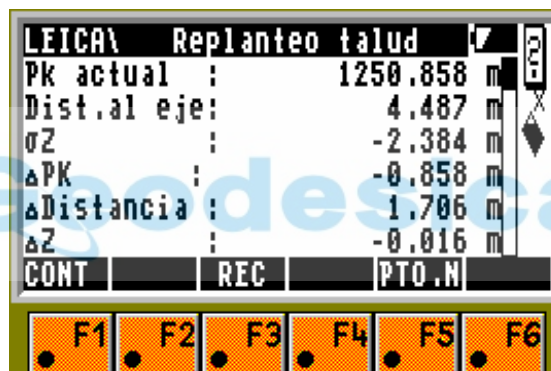
## SISTEMA AVANCE

**Leica**

MADE TO MEASURE



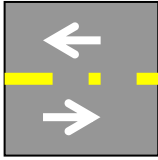
Una vez medido el punto en la pantalla se visualizarán los siguientes datos:



- Pk Actual* : El Pk actual del punto medido.
- Dist. al Eje* : Distancia al eje del punto medido.
- $\sigma Z$  : Incremento de cota entre el punto medido y el punto de arranque del talud.
- $\Delta Pk$  : La distancia que tiene que recorrer el prisma a lo largo del eje para situarse en el Pk del talud.
- $\Delta Distancia$  : La distancia que tiene que moverse el prisma en la dirección del perfil para llegar al nuevo punto calculado.
- $\Delta Z$  : Incremento de cota entre el punto medido y el anterior.  
La primera vez que midamos un punto este valor permanecerá a 0.000

nota: ver figura.

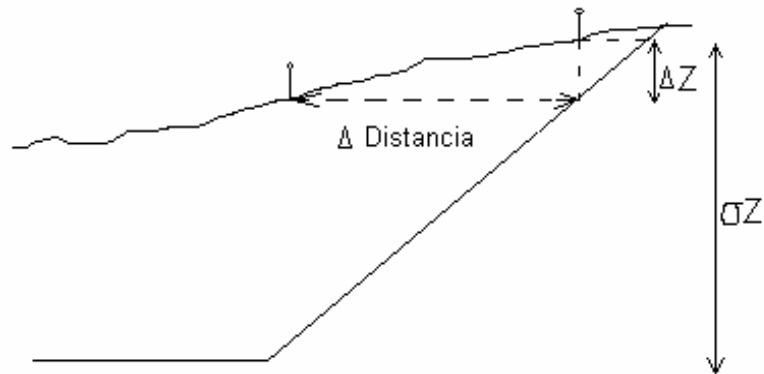




## SISTEMA AVANCE

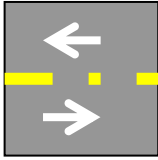
**Leica**

MADE TO MEASURE



*Una vez analizados los resultados podemos, teclear la tecla CONT para realizar una nueva medida, la tecla REC para grabar las coordenadas de los puntos a replantear o la tecla PTO.N (Punto Nuevo) para la definición de un nuevo talud.*

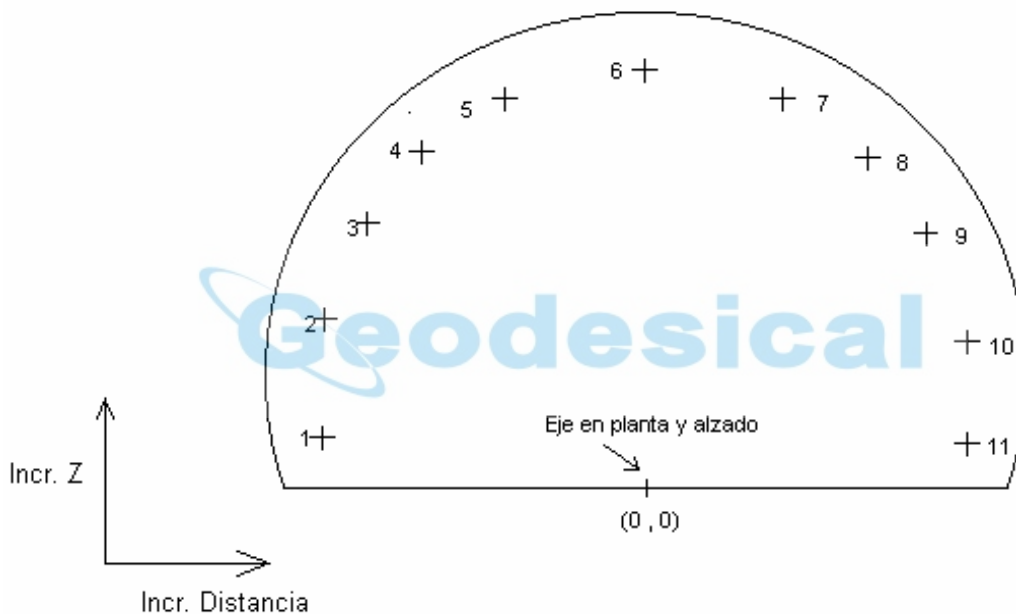
**Geodesical**



### 6.4 Replanteo Vertical

Esta opción nos va a permitir replantear el frente de avance de un túnel automáticamente en cualquier punto kilométrico de la traza, para permitirnos replantear este frente son necesarios los siguientes datos:

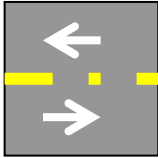
- Fichero de Planta
- Fichero de Alzado
- Fichero con los datos del frente del túnel, este fichero se define con incrementos de coordenadas respecto del eje en planta y alzado tal y como figura en el siguiente gráfico.



- El origen de coordenadas para la coordenada X, es el punto de situación del eje en planta.
- El origen de coordenadas para la coordenada Y, es el punto de situación del eje en alzado.

Para acceder a está opción, seleccionar la opción *Replanteo Vertical* del menú de replanteo.





## SISTEMA AVANCE

**Leica**

MADE TO MEASURE

A continuación el programa nos pedirá que introduzcamos :

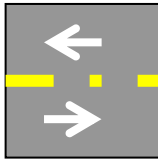
- Pk Aproximado : Se introducirá el punto kilométrico aproximado del frente actual de avance del tunel.
- N° Pto : Se introduce el numero de punto a replantar, este punto estará definido en el fichero de sección tipo.
- Tolerancia X/Z : Se introducirá una tolerancia en (m), para el replanteo de los puntos, cuando la diferencia en coordenadas entre dos iteraciones sea menos de esta tolerancia el programa dará por replanteado el punto.



Una vez pulsada la tecla CONT, el instrumento intentará replantear el punto pedido mostrando los siguientes datos:



- Pk Actual : El Pk actual del punto medido.
- Dist. eje : La distancia al eje del punto medido
- ΔZ Alzado : Diferencia en cota entre el punto medido y la cota del eje en el pk actual.
- Desv. X : Diferencia en la coordenada X entre el punto medido y el punto teórico.
- Desv Y : Diferencia en la coordenada Y entre el punto medido y el anterior.



## SISTEMA AVANCE

**Leica**

MADE TO MEASURE

-Desv. Z : Diferencia en cota, entre el punto medido y el anterior

Cuando las 3 desviaciones sean inferiores a la tolerancia fijada el programa dará por replanteado el punto, mostrando un aviso y encendiendo el láser para poder ser marcado.



Si tras 5 iteraciones las desviaciones en coordenadas X/Y/Z son superiores a la tolerancia se nos mostrará el siguiente mensaje:

