



# Leica FlexLine TS02/TS06/TS09 Manual de empleo

Versión 2.0  
Español

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

# Introducción

---

## Adquisición



Le felicitamos por la adquisición de un instrumento FlexLine.

Este manual incluye, junto a las instrucciones relativas a su utilización, una serie de importantes normas de seguridad. Consultar "13 Instrucciones de seguridad" para mayor información.

Lea atentamente el Manual de empleo antes de empezar a trabajar con el producto.

---

## Identificación del producto

El modelo y el número de serie del producto figuran en la placa de identificación. Anote estos números en el Manual e indíquelos como referencia siempre que se ponga en contacto con su agencia o taller de servicio Leica Geosystems autorizado.

Modelo: \_\_\_\_\_

Nº. de serie: \_\_\_\_\_

---

## Símbolos

Los símbolos empleados en este manual tienen los siguientes significados:

| Tipo   | Descripción  |
|--|--|
|  <b>Peligro</b>     | Indica una situación de riesgo inminente que, en caso de no evitarse, puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte.   |
|  <b>Advertencia</b> | Indica una situación de riesgo potencial o de uso inadecuado que, en caso de no evitarse, puede ocasionar lesiones graves o incluso la muerte.   |
|  <b>Cuidado</b>     | Indica una situación de riesgo potencial o de uso inadecuado que, en caso de no evitarse, puede ocasionar lesiones de leves a moderados y/o daños materiales, económicos o medioambientales. |
|                     | Información importante que ayuda al usuario a emplear el instrumento de forma eficiente y técnicamente adecuada.   |

## Marcas comerciales

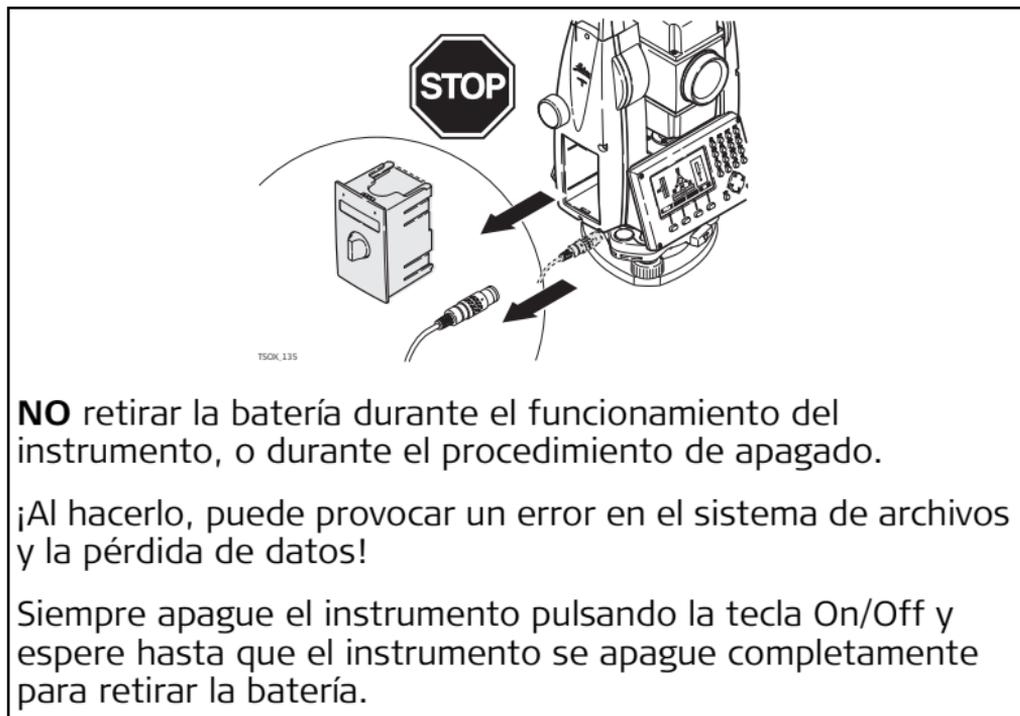
- Windows es una marca registrada de Microsoft Corporation.
- Bluetooth es una marca registrada de Bluetooth SIG, Inc.

Todas las demás marcas pertenecen a sus respectivos propietarios.

## Validez de este manual

|                 | Descripción  |
|-----------------|--|
| <b>General</b>  | <p>Este manual es válido para todos los instrumentos TS02, TS06 y TS09. Las diferencias que existen entre los diferentes instrumentos se detallan claramente.</p> <p>Con los siguientes símbolos se indica en cada sección cuando existan diferencias entre los instrumentos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>TS02</b> para TS02.</li><li>• <b>TS06</b> para TS06.</li><li>• <b>TS09</b> para TS09.</li></ul>   |
| <b>Anteojos</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Medición con modo Prisma:</b> Al medir distancias hacia un reflector con modo "Prisma" de Medición Electrónica de Distancias (EDM), el anteojo utiliza un rayo láser rojo visible y ancho, el cual emerge de forma coaxial del objetivo del anteojo.</li><li>• <b>Medición con modos Sin prisma:</b> Los instrumentos que están equipados con medición de distancias EDM sin reflector también ofrecen el modo EDM "Sin prisma". Cuando se miden distancias a un reflector con este modo EDM, el anteojo utiliza un rayo láser visible rojo y estrecho, el cual emerge de forma coaxial del objetivo del anteojo.</li></ul> |

 Advertencia



## Tabla de contenido

| En este manual | Capítulo  | Página    |
|----------------|---|-----------|
|                | <b>1 Descripción del sistema</b>  | <b>13</b> |
|                | 1.1 Componentes del sistema   | 13        |
|                | 1.2 Contenido del maletín   | 15        |
|                | 1.3 Componentes del instrumento   | 17        |
|                | <b>2 Interfaz de usuario</b>  | <b>20</b> |
|                | 2.1 Teclado   | 20        |
|                | 2.2 Pantalla  | 22        |
|                | 2.3 Iconos de estado  | 23        |
|                | 2.4 Teclas de pantalla  | 25        |
|                | 2.5 Principios básicos de operación   | 26        |
|                | 2.6 Búsqueda de puntos  | 29        |
|                | <b>3 Operación</b>  | <b>31</b> |
|                | 3.1 Puesta en estación del instrumento  | 31        |
|                | 3.2 Trabajar con la batería   | 37        |
|                | 3.3 Almacenamiento de datos   | 39        |
|                | 3.4 Menú principal  | 39        |
|                | 3.5 Aplicación Levantar   | 41        |
|                | 3.6 Medición de distancias: recomendaciones para obtener resultados correctos | 42        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>4</b> | <b>Configuración</b>                         | <b>45</b> |
| 4.1      | Configuración general                        | 45        |
| 4.2      | Configuración EDM                            | 59        |
| 4.3      | Parámetros de comunicación                   | 65        |
| <b>5</b> | <b>Herramientas</b>                          | <b>69</b> |
| 5.1      | Calibración                                  | 69        |
| 5.2      | Secuencia de inicio                          | 70        |
| 5.3      | Información del sistema                      | 71        |
| 5.4      | Contraseña de licencia                       | 73        |
| 5.5      | Protección del instrumento con un código PIN | 74        |
| 5.6      | Cargar software                              | 76        |
| <b>6</b> | <b>Funciones</b>                             | <b>78</b> |
| 6.1      | Información general                          | 78        |
| 6.2      | Excentricidad del prisma                     | 80        |
| 6.2.1    | Información general                          | 80        |
| 6.2.2    | Subprograma Desplazamiento cilíndrico        | 82        |
| 6.3      | Punto oculto                                 | 86        |
| 6.4      | Chequeo Enlace                               | 88        |
| 6.5      | EDM Tracking                                 | 90        |
| 6.6      | Comprobar Atrás                              | 90        |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>7</b> | <b>Codificación</b>                                  | <b>92</b>  |
| 7.1      | Codificación estándar                                | 92         |
| 7.2      | Codificación rápida                                  | 94         |
| <b>8</b> | <b>Aplicaciones: primeros pasos</b>                  | <b>96</b>  |
| 8.1      | Información general                                  | 96         |
| 8.2      | Iniciar una aplicación                               | 97         |
| 8.3      | Configuración del trabajo                            | 98         |
| 8.4      | Estacionamiento                                      | 100        |
| <b>9</b> | <b>Aplicaciones</b>                                  | <b>102</b> |
| 9.1      | Campos comunes                                       | 102        |
| 9.2      | Estacionar   | 103        |
|          | 9.2.1 Iniciar Estacionar                             | 103        |
|          | 9.2.2 Medición de los puntos visados                 | 105        |
|          | 9.2.3 Resultados del estacionamiento                 | 107        |
| 9.3      | Topografía   | 112        |
| 9.4      | Replanteo  | 113        |
| 9.5      | Elemento de referencia - Línea de referencia         | 119        |
|          | 9.5.1 Información general                            | 119        |
|          | 9.5.2 Definición de la línea base                    | 120        |
|          | 9.5.3 Definición de la línea de referencia           | 121        |
|          | 9.5.4 Subaplicación Medida de línea y desplazamiento | 124        |
|          | 9.5.5 Subaplicación Replanteo                        | 126        |
|          | 9.5.6 Subaplicación Replanteo de cuadrícula          | 129        |

|      |        |  |     |
|------|--------|--|-----|
|      | 9.5.7  | Sub-aplicación Segmentación de línea           | 133 |
| 9.6  |        | Elemento de referencia - Arco de referencia    | 139 |
|      | 9.6.1  | Información general                            | 139 |
|      | 9.6.2  | Definición del arco de referencia              | 139 |
|      | 9.6.3  | Subaplicación Medida de línea y desplazamiento | 142 |
|      | 9.6.4  | Subaplicación Replanteo                        | 143 |
| 9.7  |        | Distancia entre puntos                         | 148 |
| 9.8  |        | Área (3D) y Volumen                            | 151 |
| 9.9  |        | Altura remota                                  | 159 |
| 9.10 |        | Construcción                                   | 161 |
|      | 9.10.1 | Iniciar Construcción                           | 161 |
|      | 9.10.2 | Replanteo                                      | 162 |
|      | 9.10.3 | Control As-Built                               | 164 |
| 9.11 |        | COGO   | 165 |
|      | 9.11.1 | Iniciar COGO                                   | 165 |
|      | 9.11.2 | Transformación Inversa y Poligonal             | 166 |
|      | 9.11.3 | Intersecciones                                 | 168 |
|      | 9.11.4 | Offsets  | 170 |
|      | 9.11.5 | Extensión                                      | 172 |
| 9.12 |        | Programa Trazado 2D                            | 173 |
| 9.13 |        | Programa Trazado 3D                            | 178 |
|      | 9.13.1 | Iniciar Programa Trazado 3D                    | 178 |
|      | 9.13.2 | Términos básicos                               | 181 |
|      | 9.13.3 | Creación o carga de archivos de trazado        | 189 |
|      | 9.13.4 | Subaplicación Replanteo                        | 193 |

---

|           |        |  |            |
|-----------|--------|--|------------|
|           | 9.13.5 | Subaplicación Comprobación   | 196        |
|           | 9.13.6 | Subaplicación Replanteo de talud   | 198        |
|           | 9.13.7 | Subaplicación Comprobar talud  | 205        |
| 9.14      |        | PoligonalPRO   | 208        |
|           | 9.14.1 | Información general  | 208        |
|           | 9.14.2 | Iniciar y configurar PoligonalPRO  | 209        |
|           | 9.14.3 | Medición de la poligonal   | 212        |
|           | 9.14.4 | Continuar  | 216        |
|           | 9.14.5 | Cerrar una poligonal   | 219        |
| 9.15      |        | Plano de referencia  | 226        |
| <b>10</b> |        | <b>Gestión de datos</b>  | <b>230</b> |
| <hr/>     |        |  |            |
|           | 10.1   | Gestor de datos  | 230        |
|           | 10.2   | Exportación de datos   | 233        |
|           | 10.3   | Importación de datos   | 238        |
|           | 10.4   | Uso de una memoria USB   | 242        |
|           | 10.5   | Empleo de Bluetooth  | 244        |
|           | 10.6   | Uso de Leica FlexOffice  | 246        |
| <b>11</b> |        | <b>Comprobaciones y Ajustes</b>  | <b>247</b> |
| <hr/>     |        |  |            |
|           | 11.1   | Información general  | 247        |
|           | 11.2   | Preparación  | 248        |
|           | 11.3   | Ajuste de la línea de puntería y del error de índice de círculo vertical | 249        |
|           | 11.4   | Ajuste del error del eje de muñones                                      | 253        |
|           | 11.5   | Ajuste del nivel esférico del instrumento y de la base nivelante         | 256        |

|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 11.6      | Comprobación de la plomada láser del instrumento     | 257        |
| 11.7      | Mantenimiento del trípode                            | 259        |
| <b>12</b> | <b>Cuidado y transporte</b>                          | <b>261</b> |
| <hr/>     |  |            |
| 12.1      | Transporte   | 261        |
| 12.2      | Almacenamiento                                       | 262        |
| 12.3      | Limpieza y secado                                    | 263        |
| <b>13</b> | <b>Instrucciones de seguridad</b>                    | <b>264</b> |
| <hr/>     |  |            |
| 13.1      | General  | 264        |
| 13.2      | Utilización  | 264        |
| 13.3      | Límites de utilización                               | 266        |
| 13.4      | Ámbitos de responsabilidad                           | 266        |
| 13.5      | Peligros durante el uso                              | 267        |
| 13.6      | Clasificación del láser                              | 273        |
| 13.6.1    | General  | 273        |
| 13.6.2    | Distanciómetro, mediciones con reflectores           | 274        |
| 13.6.3    | Distanciómetro, mediciones sin reflectores (modo RL) | 276        |
| 13.6.4    | Auxiliar de puntería EGL                             | 280        |
| 13.6.5    | Plomada láser  | 281        |
| 13.7      | Compatibilidad electromagnética EMC                  | 284        |
| 13.8      | Normativa FCC (aplicable en EE UU)                   | 287        |

---

|  |            |
|--|------------|
| <b>14 Datos Técnicos</b>   | <b>289</b> |
| 14.1 Medición de ángulos   | 289        |
| 14.2 Medición de distancias con reflectores  | 290        |
| 14.3 Medición de distancias sin reflectores (modo sin prisma)                          | 292        |
| 14.4 Medición de distancias con reflector (>3.5 km)                                    | 294        |
| 14.5 Conformidad con regulaciones nacionales   | 295        |
| 14.5.1 Productos sin Tapa lateral de comunicaciones                                    | 295        |
| 14.5.2 Productos con Tapa lateral de comunicaciones                                    | 296        |
| 14.6 Datos técnicos generales del instrumento  | 297        |
| 14.7 Corrección de Escala  | 303        |
| 14.8 Fórmulas de reducción   | 306        |
| <b>15 Garantía Internacional del fabricante,<br/>Contrato de Licencia del Software</b> | <b>308</b> |
| <b>16 Glosario</b>   | <b>310</b> |
| <b>Apéndice A Estructura de los menús</b>  | <b>314</b> |
| <b>Apéndice B Estructura del directorio</b>  | <b>317</b> |
| <b>Índice</b>  | <b>318</b> |

---

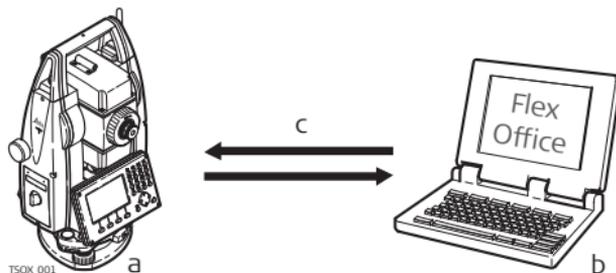
# 1

## Descripción del sistema

### 1.1

### Componentes del sistema

#### Componentes principales



- a) Instrumento FlexLine con firmware FlexField
- b) Ordenador con programa FlexOffice
- c) Transferencia de datos

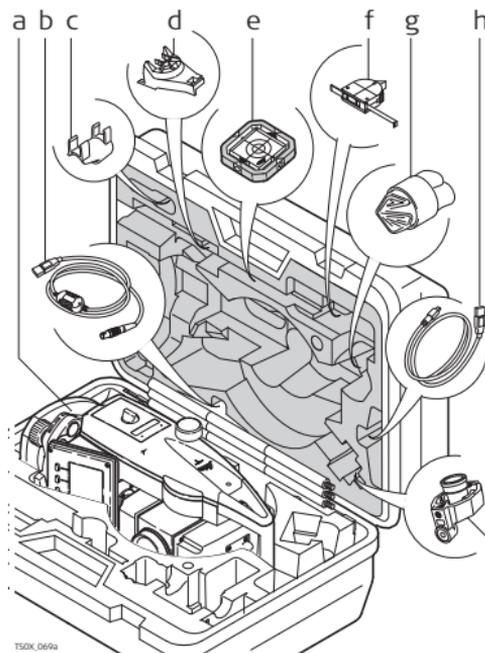
| Componente           | Descripción  |
|----------------------|--|
| Instrumento FlexLine | <p>Instrumento para medir, calcular y tomar datos. Resulta ideal para tareas que van desde mediciones sencillas hasta aplicaciones complejas. Se encuentra equipado con el firmware FlexField para efectuar estas tareas.</p> <p>Los diferentes tipos de instrumentos tienen diversas precisiones y presentan diferentes características. Sin embargo, todos los instrumentos se pueden conectar con FlexOffice para visualizar, intercambiar y gestionar datos.</p> |

| Componente             | Descripción  |
|------------------------|--|
| Firmware FlexField     | El firmware se encuentra instalado en el instrumento y consiste de un sistema operativo básico con características adicionales opcionales.   |
| Programa FlexOffice    | Un software de oficina formado por un conjunto de programas estándar y ampliados para visualizar, intercambiar, gestionar y efectuar el post-proceso de datos.   |
| Transferencia de datos | Es posible transferir los datos entre un instrumento FlexLine y un PC a través de un cable de transferencia de datos. Para instrumentos equipados con una Tapa lateral de comunicaciones también es posible transferir datos por medio de una memoria USB, un cable USB o vía Bluetooth. |

## 1.2

### Contenido del maletín, parte 1 de 2

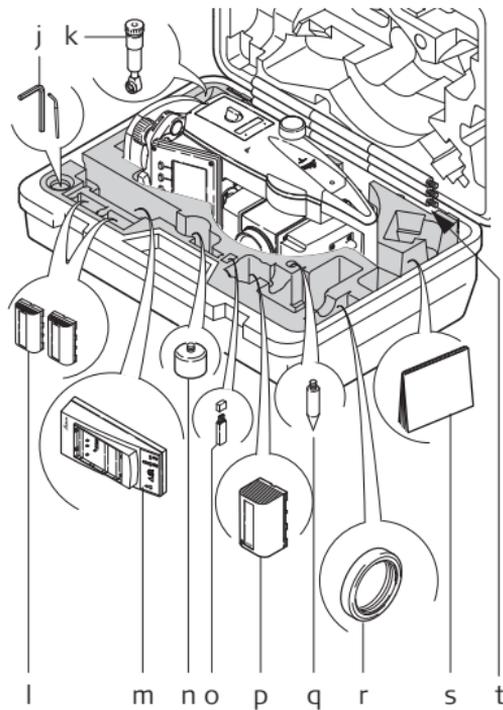
## Contenido del maletín



- a) Instrumento con base nivelante
- b) Cable GEV189 para transferencia de datos (USB-RS232)\*
- c) Burbuja de nivel GLI115 acoplable\*
- d) Soporte GHT196 para medidor de altura\*
- e) Prisma plano CPR105\*
- f) Cinta de medición GHM007\*
- g) Protección contra lluvia / parasol\*
- h) Cable para transferencia de datos GEV223 (USB-mini USB) - para instrumentos con una Tapa lateral de comunicaciones
- i) Mini prisma GMP111\*

\* Opcional

Contenido del  
maletín,  
parte 2 de 2



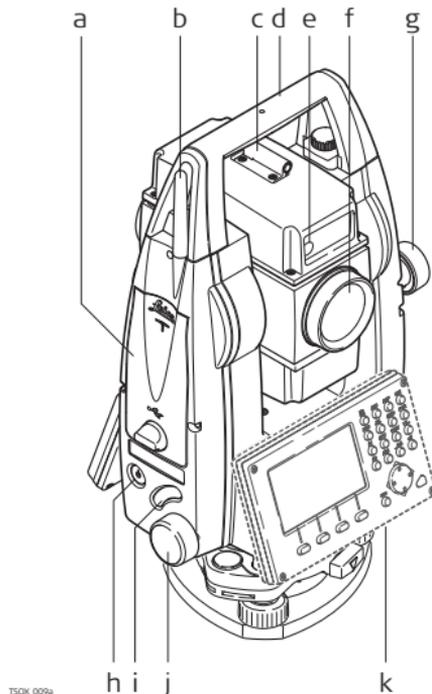
- j) Herramientas de ajuste
- k) Ocular diagonal GFZ3\*
- l) Baterías GEB211\*
- m) Cargador de batería GKL211\*
- n) Adaptador GAD105 para prisma plano o mini prisma\*
- o) Memoria USB MS1 Leica de uso industrial: para instrumentos con Tapa lateral de comunicaciones
- p) Batería GEB221\*
- q) Punta para bastón de mini prisma\*
- r) Contrapeso para ocular diagonal\*
- s) Manual de empleo
- t) Bastón GLS115 para mini prisma\*

\* Opcional

## 1.3

### Componentes del instrumento, parte 1 de 2

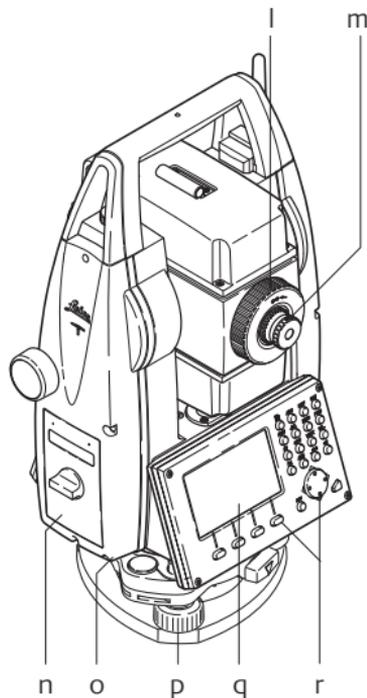
## Componentes del instrumento



- a) Compartimiento para memoria USB y puertos para cable USB\*
- b) Antena Bluetooth\*
- c) Dispositivo de puntería
- d) Asa desmontable, con tornillo de fijación
- e) Auxiliar de puntería (EGL)\*
- f) Objetivo con distanciómetro electrónico (EDM) integrado. Orificio de salida del rayo EDM
- g) Tornillo para movimiento vertical
- h) Tecla de encendido
- i) Disparador de medición
- j) Tornillo para movimiento horizontal
- k) Segundo teclado\*

\* Opcional

Componentes del  
instrumento,  
parte 2 de 2

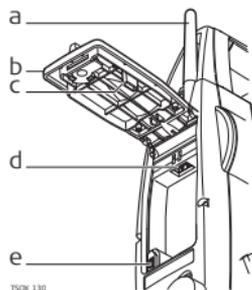


TSOX\_009b

- l) Anteojo para enfocar imagen
- m) Ocular; retícula para enfoque
- n) Tapa de la batería
- o) Interfaz serie RS232
- p) Tornillo nivelante
- q) Pantalla
- r) Teclado

## Cubierta lateral para comunicación

La Tapa lateral de comunicaciones es opcional para **TS02 TS06** y se incluye para el **TS09**.



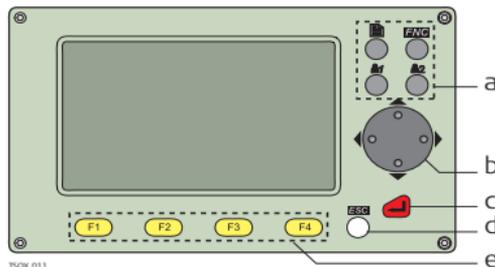
- a) Antena Bluetooth
- b) Tapa abatible del compartimiento
- c) Entrada para memoria USB
- d) Puerto para conexión USB de host
- e) Puerto para conexión USB de equipo

## 2 Interfaz de usuario

### 2.1 Teclado

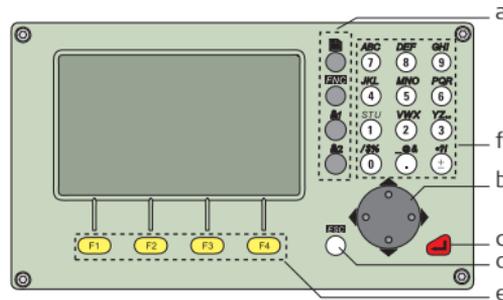
#### Teclado

#### Teclado estándar



- a) Teclas fijas
- b) Tecla de navegación
- c) Tecla **ENTER**

#### Teclado alfanumérico



- d) Tecla **ESC**
- e) Teclas de función **F1 a F4**
- f) Teclado alfanumérico

#### Teclas

| Tecla | Descripción   |
|-------|---|
|       | Tecla de página. Muestra la siguiente pantalla cuando varias pantallas están disponibles. |
|       | <b>Tecla FNC.</b> Permite el acceso rápido a diversas funciones de medición.              |

| Tecla   | Descripción  |
|---|--|
|  | Tecla 1 de Usuario. Tecla programable con una función del menú FNC.  |
|  | Tecla 2 de Usuario. Tecla programable con una función del menú FNC.  |
|  | Tecla de navegación. Controla la barra de selección en la pantalla y la barra de entrada en un campo.                      |
|  | <b>Tecla ENTER.</b> Confirma una entrada y pasa al siguiente campo.  |
|  | <b>Tecla ESC.</b> Sale de una pantalla o del modo de edición sin guardar los cambios. Regresa al siguiente nivel superior. |
|  | Teclas de función asignadas a las funciones variables que se visualizan en la parte inferior de la pantalla.               |
|  | Teclado alfanumérico para entrada de texto y valores numéricos.  |

## Teclas laterales

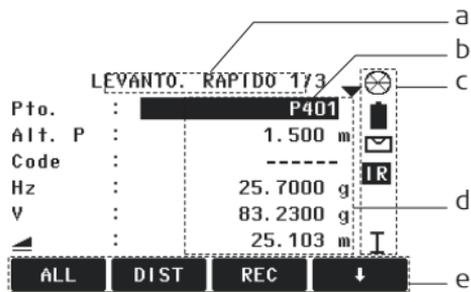
| Tecla   | Descripción  |
|---|--|
|  | Tecla de encendido. Enciende y apaga el instrumento. |

| Tecla   | Descripción   |
|---|---|
|  | <p>Disparador de medición. Tecla programable de acceso rápido a la cual se pueden asignar las funciones <b>ALL</b> o <b>DIST</b>.</p> <p><b>TS06 TS09</b> Se pueden programar con ambas funciones.</p> <p><b>TS02</b> Sólo se puede programar con una de las funciones.</p> <p>El disparador de la medición se puede programar en la pantalla <b>Config</b>. Consultar "4.1 Configuración general".</p> |

## 2.2

## Pantalla

### Pantalla



S.TS0X.001



Todas las pantallas mostradas en este manual son ejemplos. Las versiones locales del firmware pueden diferir de la versión estándar.

## 2.3

## Iconos de estado

### Descripción

Los iconos ofrecen información del estado con relación a las funciones básicas del instrumento. Según la versión del firmware, se mostrarán diferentes iconos.

### Iconos

| Icono   | Descripción   |
|---|---|
|  | El símbolo de la batería indica la carga que le queda a la batería. En el ejemplo, se encuentra al 75% de su capacidad. |
|  | El compensador está conectado.  |
|  | El compensador está desconectado.   |
|  | Modo EDM prisma, para mediciones a prismas y dianas reflejantes.  |
|  | Modo EDM sin prisma, para mediciones a cualquier objeto.  |
|  | Offset está activado.   |
|  | El teclado está configurado en modo numérico.   |
|  | El teclado está configurado en modo alfanumérico.   |
|  | Indica que los ángulos horizontales se miden en el sentido contrario a las agujas del reloj.                            |
|  | Una flecha doble indica un campo con una lista de selección.  |

| Icono   | Descripción  |
|---|--|
|  | Las flechas hacia arriba y hacia abajo indican que existen varias pantallas disponibles, a las cuales se accede con la tecla  . |
| I   | Indica que el anteojo se encuentra en la posición I.   |
| II  | Indica que el anteojo se encuentra en la posición II.  |
|  | El prisma Leica estándar está seleccionado.  |
|  | El mini prisma Leica está seleccionado.  |
|  | El prisma Leica 360° está seleccionado.  |
|  | El mini prisma Leica 360° está seleccionado.   |
|  | La diana Leica está seleccionada.  |
|  | El prisma definido por el usuario está seleccionado.   |
|  | Bluetooth está conectado. Si aparece una cruz al lado del icono, indica que el puerto de comunicación Bluetooth está seleccionado, pero en estado inactivo.  |
|  | El puerto de comunicación USB está seleccionado.   |

## 2.4

## Teclas de pantalla

### Descripción

Las teclas de pantalla se eligen usando la tecla **F1** a **F4** correspondiente. En este capítulo se explica la funcionalidad de las teclas de pantalla más comunes empleadas por el sistema. Las teclas de pantalla más especializadas se explican cuando se mencionen en los capítulos de aplicaciones correspondientes.

### Funciones más comunes de las teclas de pantalla

| Tecla  | Descripción  |
|--------|--|
| -> ABC | Para cambiar el funcionamiento del teclado al modo alfanumérico.                     |
| -> 012 | Para cambiar el funcionamiento del teclado al modo numérico.                         |
| ALL    | Para iniciar las mediciones de distancia y ángulo y guardar los valores medidos.     |
| DIST   | Para iniciar las mediciones de distancia y ángulo sin guardar los valores medidos.   |
| EDM    | Para visualizar y modificar la configuración EDM. Consultar "4.2 Configuración EDM". |
| ENH    | Para abrir la pantalla para introducción por teclado de coordenadas.                 |
| EXIT   | Para salir de la pantalla o aplicación.  |
| BUSCAR | Para buscar un punto introducido.  |
| INPUT  | <b>TS02</b> Activa las teclas de función alfanuméricas para la entrada de texto.     |
| P/NP   | Alterna entre los modos EDM con prisma y sin prisma.                                 |

| Tecla        | Descripción  |
|--------------|--|
| <b>LIST</b>  | Para visualizar la lista de todos los puntos disponibles.  |
| <b>OK</b>    | En pantalla de entrada de datos: Confirma los valores medidos o introducidos y continúa con el proceso activo.<br>En pantalla de mensaje: Confirma el mensaje y continúa con la acción elegida o regresa a la pantalla anterior para elegir otra opción. |
| <b>PREV</b>  | Regresa a la última pantalla activa.   |
| <b>REC</b>   | Guarda los valores visualizados.   |
| <b>RESET</b> | Restablece los valores predeterminados de todos los campos de edición.   |
| <b>VIEW</b>  | Para visualizar las coordenadas y la información del trabajo del punto seleccionado.   |
| ↓            | Para acceder al siguiente nivel de las teclas de pantalla.   |
| ←            | Para regresar al primer nivel de las teclas de pantalla.   |

## 2.5

### Principios básicos de operación

#### Encender/apagar el instrumento

Usar la tecla de encendido situada en la parte lateral del instrumento.

#### Selección del idioma

Después de encender el instrumento el usuario puede elegir el idioma preferido. La pantalla para elegir el idioma se desplegará sólo cuando se hayan cargado varios

idiomas al instrumento y al elegir **Lang.choice: On** en la configuración del instrumento. Consultar "4.1 Configuración general".

---

### Teclado alfanumérico

El teclado alfanumérico se usa para introducir caracteres directamente en los campos editables.

- **Campos numéricos:** Sólo pueden contener valores numéricos. El número se visualizará al pulsar una tecla.
  - **Campos alfanuméricos:** Pueden contener números y letras. Al pulsar una tecla, se visualizará el primer carácter que aparece sobre la tecla. Para alternar entre los diferentes caracteres asignados a una misma tecla, debe pulsar varias veces la tecla. Por ejemplo: 1->S->T->U->1->S....
- 

### Teclado estándar

Para introducir caracteres usando un teclado estándar, seleccionar **INPUT** y las teclas de pantalla cambiarán para representar los caracteres alfanuméricos disponibles en el modo de edición. Seleccionar la tecla de pantalla correspondiente para introducir el carácter necesario.

---

### Campos de edición



**ESC** Borra cualquier cambio y recupera el valor anterior.



Mueve el cursor a la izquierda.



Mueve el cursor a la derecha.



Introduce un carácter en la posición del cursor.



Borra el carácter en la posición del cursor.

---



En modo de edición no es posible cambiar la posición del punto decimal, ya que éste se salta automáticamente.

### Caracteres especiales

| Carácter | Descripción  |
|----------|--|
| *        | Se usa como comodín en campos de búsqueda para encontrar números de puntos o códigos. Consultar "2.6 Búsqueda de puntos".  |
| +/-      | En el conjunto de caracteres alfanuméricos, "+" y "-" son tratados como caracteres alfanuméricos normales, es decir, no tienen ninguna función matemática.<br> "+" / "-" sólo aparecen enfrente de una entrada. |

| PROGRAMAS 1/4 ▼ |            |     |
|-----------------|------------|-----|
| F1              | Estacionar | (1) |
| F2              | Topografía | (2) |
| F3              | Replanteo  | (3) |

En este ejemplo, al elegir 2 en un teclado alfanumérico se iniciará la aplicación Topografía.

## 2.6

## Búsqueda de puntos

---

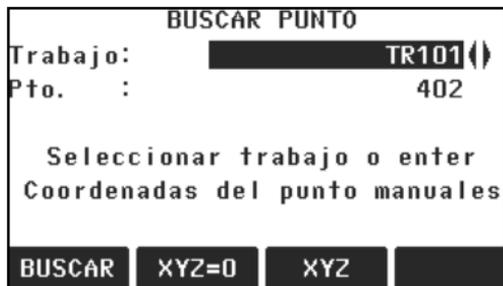
### Descripción

La búsqueda de puntos es una función que se usa en las aplicaciones para buscar puntos medidos o fijos en la memoria. Es posible limitar la búsqueda de puntos a un trabajo determinado o bien, buscar en toda la memoria. Siempre se presentan antes los puntos fijos que los puntos medidos que cumplen el criterio de búsqueda establecido. Si varios puntos cumplen con el criterio de búsqueda, los resultados se ordenan según la fecha de introducción. El instrumento siempre busca primero el punto fijo más reciente.

---

### Búsqueda directa

Al introducir el número de un punto, por ejemplo 402, y pulsar **BUSCAR**, se buscan todos los puntos con ese número en el trabajo seleccionado.



### **BUSCAR**

Para buscar en el trabajo seleccionado los puntos que cumplan con el criterio definido.

### **XYZ=0**

Para poner a cero todas las coordenadas XYZ del ID de punto.

---

### Búsqueda con comodines

La búsqueda mediante comodines se señala con "\*". El asterisco indica una sucesión cualquiera de caracteres. Los comodines se deben utilizar si el número de punto no se conoce con precisión, o para buscar una serie de puntos.

---

**Ejemplos de  
búsquedas de  
puntos**

---

|     |  |
|-----|--|
| *   | encuentra todos los puntos.  |
| A   | encuentra todos los puntos cuyo número de punto es "A" exactamente.                                      |
| A*  | encuentra todos los puntos que comienzan con "A", por ejemplo: A9, A15, ABCD, A2A.                       |
| *1  | encuentra todos los puntos que contienen sólo un "1", por ejemplo: 1, A1, AB1.                           |
| A*1 | encuentra todos los puntos que comienzan con "A" y que contienen sólo un "1", por ejemplo: A1, AB1, A51. |

---

## 3

# Operación

### 3.1

## Puesta en estación del instrumento

#### Descripción

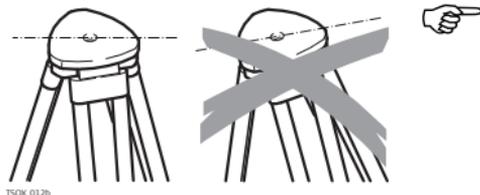
En este apartado se explica el estacionamiento del instrumento sobre un punto marcado en el terreno utilizando la plomada láser. Sin embargo, es posible estacionar el instrumento sin necesidad de tener un punto marcado en el terreno.



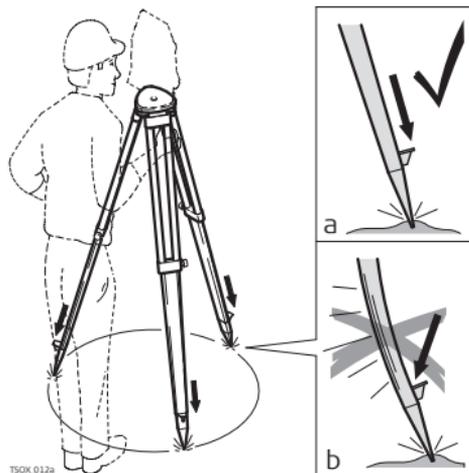
#### Consideraciones importantes

- Se recomienda proteger siempre el instrumento de los rayos solares directos y evitar los cambios bruscos de temperatura.
- La plomada láser está integrada al eje vertical del instrumento y proyecta un punto rojo sobre el terreno, facilitando el centrado del instrumento.
- La plomada láser no debe utilizarse con una base nivelante con plomada óptica.

#### Trípode

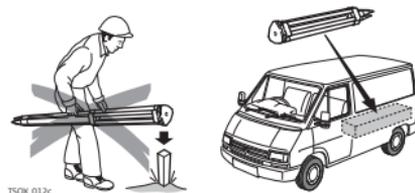


Al colocar el trípode, comprobar que la plataforma quede en posición horizontal. Las posiciones ligeramente inclinadas del trípode se compensan mediante los tornillos de la base nivelante. Sin embargo, las inclinaciones más fuertes han de corregirse con las patas del trípode.



Aflojar los tornillos de las patas del trípode, extenderlas hasta la altura necesaria y apretar los tornillos.

- Clavar las patas en el suelo lo suficiente para garantizar la estabilidad del trípode.
- Para ello hay que procurar que la fuerza actúe en la dirección de las patas del trípode.



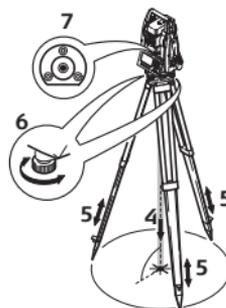
Tratar con cuidado el trípode.

- Comprobar la fijación de todos los tornillos y pernos.
- Para transportar el trípode utilizar siempre la cubierta que se suministra.
- Utilizar el trípode exclusivamente para los trabajos de medición.

## Puesta en estación, paso a paso



TSOK\_013



1. Extender las patas del trípode hasta la altura necesaria. Colocar el trípode sobre la marca en el terreno, centrándolo lo mejor posible.
2. Colocar y ajustar la base nivelante y el instrumento sobre el trípode.
3. Encender el instrumento. Si la corrección de inclinación está configurada como 1 ó 2 ejes, la plomada láser se activará automáticamente y aparecerá la pantalla **Nivel/Plomada**. De lo contrario, pulsar **FNC** desde cualquier aplicación y seleccionar **Nivel/Plomada**.
4. Mover las patas del trípode (1) y utilizar los tornillos de nivelación de la base nivelante (6) para centrar la plomada (4) sobre el punto en el terreno.
5. Ajustar las patas del trípode (5) para calar el nivel esférico (7).
6. Utilizando el nivel electrónico, girar los tornillos de la base nivelante (6) para nivelar con precisión el instrumento. Consultar "Nivelación utilizando el nivel electrónico, paso a paso".
7. Centrar el instrumento con precisión sobre el punto en el terreno, girando la base nivelante sobre la plataforma del trípode (2).
8. Repetir los pasos 6. y 7. hasta centrar exactamente.

### Nivelación utilizando el nivel electrónico, paso a paso

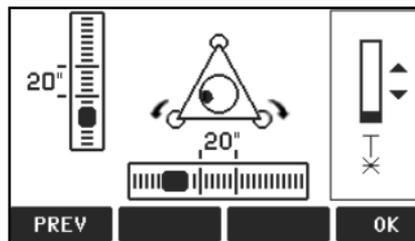
El nivel electrónico se puede utilizar para nivelar con precisión el instrumento, usando los tornillos de la base nivelante.

1. Encender el instrumento hasta que se encuentre paralelo a dos tornillos de la base nivelante.
2. Calar el nivel esférico aproximadamente girando los tornillos de la base nivelante.
3. Encender el instrumento. Si la corrección de inclinación está configurada como 1 ó 2 ejes, la plomada láser se activará automáticamente y aparecerá la pantalla **Nivel/Plomada**. De lo contrario, pulsar **FNC** desde cualquier aplicación y seleccionar **Nivel/Plomada**.



La burbuja del nivel electrónico y las flechas que indican la dirección de la rotación de los tornillos sólo aparecen si la inclinación del instrumento queda dentro de un cierto rango de nivelación.

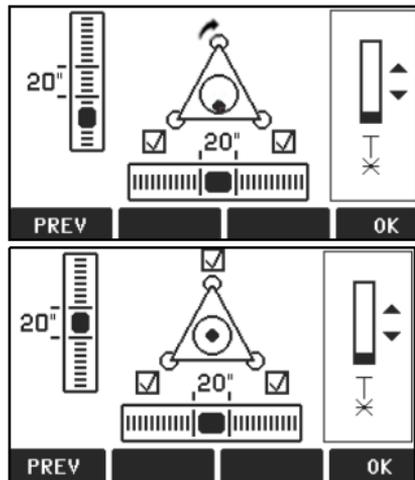
4. Centrar el nivel esférico del primer eje girando los dos tornillos. Las flechas indican la dirección del giro. Cuando el nivel esférico se encuentre centrado, las flechas se reemplazan por unos símbolos de verificación.



5. Centrar el nivel electrónico para el segundo eje girando el tercer tornillo. La dirección del giro se indica con una flecha. Cuando el nivel esférico quede centrado, la flecha se reemplaza por un símbolo de verificación.



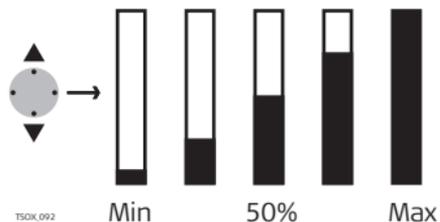
El instrumento quedará completamente nivelado cuando el nivel electrónico queda centrado y aparezcan los tres símbolos de verificación.



6. Aceptar con **OK**.

## Cambiar la intensidad de la plomada láser

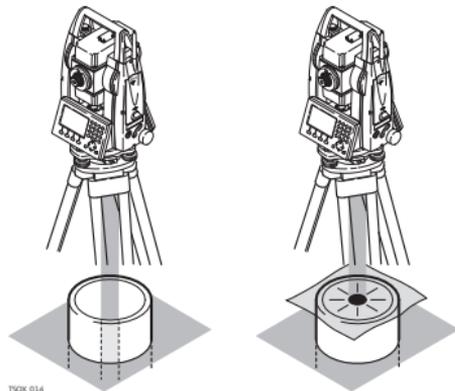
Las influencias externas y la naturaleza del terreno exigen muchas veces una adaptación de la intensidad de la plomada láser.



En la pantalla **Nivel/Plomada**, ajustar la intensidad de la plomada láser utilizando la tecla de navegación.

Según las necesidades la plomada láser se puede ajustar en pasos de 25%.

## Estacionamiento sobre tuberías u orificios



En algunas circunstancias el punto láser no será visible, por ejemplo, al estacionar el instrumento sobre tuberías. En estos casos, puede utilizar una placa transparente para observar el punto láser y centrarlo fácilmente sobre la tubería.

## 3.2



## Trabajar con la batería

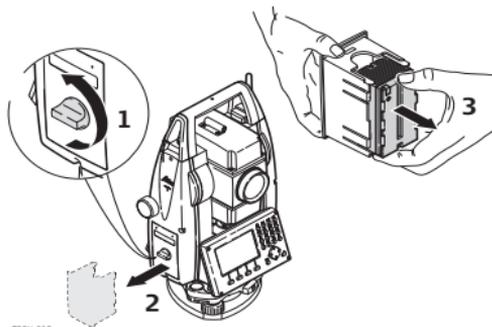
---

### **Carga / primer uso**

- La batería debe estar cargada antes de utilizarla por primera vez, ya que se entrega con una capacidad de carga lo más baja posible.
- Para baterías nuevas o que hayan estado almacenadas mucho tiempo (más de tres meses), se recomienda hacer sólo un solo ciclo de carga/descarga.
- El rango de temperatura permitida para la carga es de 0°C a +40°C/+32°F a +104°F. Para una carga óptima recomendamos cargar las baterías a baja temperatura ambiente, de +10°C a +20°C/+50°F a +68°F, si es posible.
- Es normal que la batería se caliente mientras se carga. Utilizando los cargadores recomendados por Leica Geosystems, no es posible cargar la batería si la temperatura es demasiado alta.

### **Operación/Descarga**

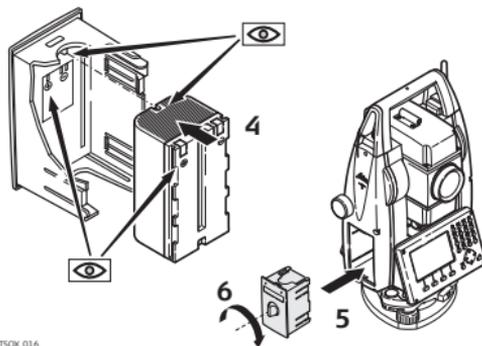
- Las baterías se pueden utilizar con temperaturas de -20°C a +50°C /-4°F a +122°F.
  - Las temperaturas de operación demasiado bajas reducen la capacidad que se puede alcanzar; las temperaturas muy altas reducen la vida útil de la batería.
  - Para baterías de ion de Litio, se recomienda efectuar un solo ciclo de carga y descarga cuando la capacidad de la batería indicada en el cargador o en un producto Leica Geosystems difiera considerablemente de la capacidad real disponible de la batería.
-

**Reemplazo de la  
batería, paso a  
paso**

TSOK\_015

Abrir el compartimiento de la batería (1) y retirar el soporte de la batería (2).

Retirar la batería del soporte (3).



TSOK\_016

Colocar la batería nueva en el soporte (4), asegurándose que los contactos queden hacia afuera. Empuje la batería hasta escuchar un "clic".

Colocar nuevamente el soporte de la batería en el compartimiento (5) y girar el botón para asegurar el soporte de la batería (6).



En la parte interior del compartimiento de la batería se indica la polaridad de la misma.

### 3.3

## Almacenamiento de datos

---

#### Descripción

Todos los instrumentos cuentan con memoria interna. El firmware FlexField guarda todos los datos en trabajos que se encuentran en una base de datos de la memoria interna. Los datos se pueden transferir a una PC o a otro dispositivo para su proceso posterior a través de un cable LEMO que se conecta al puerto serie RS232. Para instrumentos habilitados con Tapa lateral de comunicaciones, también es posible transferir datos de la memoria interna a una PC o a otro dispositivo a través de:

- una memoria USB, conectada en el puerto host USB,
- un cable USB, conectado al puerto USB del dispositivo, o
- por medio de una conexión Bluetooth.

Consultar "10 Gestión de datos" para mayor información de la gestión y transferencia de datos.

---

### 3.4

## Menú principal

---

#### Descripción

A partir del **Menú principal** se accede a todas las funciones del instrumento. Generalmente, se despliega inmediatamente después de la pantalla Nivel/Plomada, después de encender el instrumento.

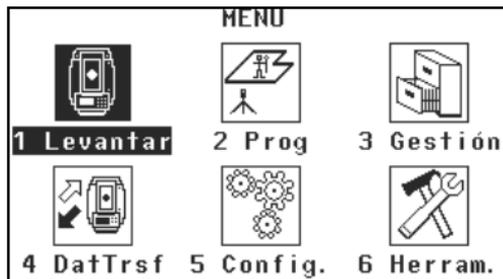
---



Si lo desea, es posible configurar el instrumento para que inicie en una pantalla definida por el usuario que se desplegará después de la pantalla Nivel/Plomada, en vez del **Menú principal**. Consultar "5.2 Secuencia de inicio".

---

## Menú principal



## Descripción de las funciones del menú principal

| Función         | Descripción   |
|-----------------|---|
| <b>Levantar</b> | El programa <b>Levantamiento rápido</b> permite comenzar a medir de inmediato. Consultar "3.5 Aplicación Levantar".                             |
| <b>Prog</b>     | Para elegir e iniciar aplicaciones. Consultar "9 Aplicaciones".   |
| <b>Gestión</b>  | Para gestionar trabajos, datos, listas de códigos, formatos, memoria del sistema y archivos en la memoria USB. Consultar "10 Gestión de datos". |
| <b>DatTrsf</b>  | Para exportar e importar datos. Consultar "10.2 Exportación de datos".  |
| <b>Config</b>   | Para cambiar las configuraciones EDM, los parámetros de comunicación y la configuración general del instrumento. Consultar "4 Configuración".   |

| Función             | Descripción   |
|---------------------|---|
| <b>Herramientas</b> | Para acceder a las herramientas del instrumento, como comprobaciones y ajuste, configuraciones personales de inicio, configuración del código PIN, contraseñas e información del sistema. Consultar "5 Herramientas". |

## 3.5

### Aplicación Levantar

#### Descripción

El instrumento está listo para medir nada más conectarlo y ponerlo correctamente en estación.

#### Acceso

Seleccionar **Levantar** del **Menú principal**.

#### LEVANTO. RAPIDO

| LEVANTO. RAPIDO 1/3 |           |   |
|---------------------|-----------|---|
| Pto. :              | P401      |  |
| Alt. P :            | 1.500 m   |  |
| Code :              | -----     |  |
| Hz :                | 25.7000 g |   |
| v :                 | 83.2300 g |   |
| ▲ :                 | 25.103 m  |  |
| ALL                 | DIST      | REC   |
|                     |           | ↓   |

#### ↓ CODIGO

Para buscar/introducir códigos.  
Consultar "7.1 Codificación estándar".

#### ↓ ESTAC

Para configurar la estación e introducir datos de la misma.

#### ↓ Hz=0

Para configurar la orientación con el ángulo horizontal = 0.

---

**↓ Hz← / Hz→**

Para configurar la lectura del ángulo horizontal hacia la izquierda (en sentido contrario a las manecillas del reloj) o hacia la derecha (sentido directo).

El procedimiento para el **Levanto. Rápido** es igual al procedimiento para la aplicación **Levantar**. Por lo tanto, este procedimiento sólo se explica una vez en el capítulo de la aplicación. Consultar "9.3 Topografía".

---

## 3.6 **Medición de distancias: recomendaciones para obtener resultados correctos**

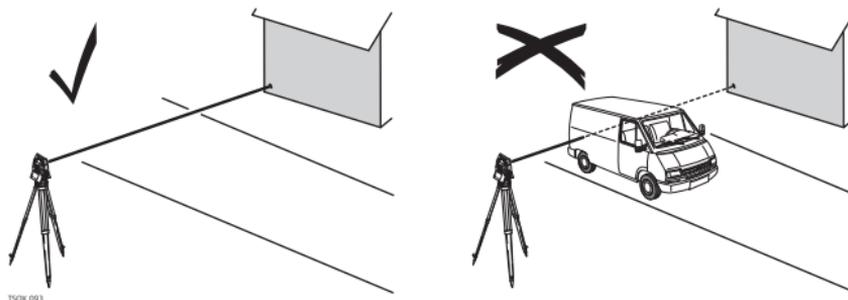
---

### **Descripción**

Se incorpora un distanciómetro láser (EDM) en todos los instrumentos FlexLine. Con cualquiera de las versiones se puede medir la distancia con un rayo láser visible y rojo que sale coaxialmente por el objetivo del anteojo. Existen dos modos EDM:

- Mediciones con prisma
  - Mediciones sin prisma
-

## Mediciones sin prisma



- Al realizar una medición de distancia, el distanciómetro mide al objeto que en ese instante se encuentra en la trayectoria del láser. Si existe una obstrucción temporal, por ejemplo un vehículo en movimiento, lluvia fuerte, niebla o nieve entre el instrumento y el punto que será medido, el EDM puede medir la obstrucción.
- Asegúrese de que el rayo láser no sea reflejado por ningún objeto situado cerca de la línea de puntería, como objetos muy reflejantes.
- En mediciones sin prisma o a dianas reflectantes deben evitarse las interrupciones del rayo.
- Nunca debe medirse a la vez con dos instrumentos sobre el mismo punto.

## Mediciones con prisma

- Las mediciones precisas hacia prismas deben efectuarse en modo prisma estándar.
- Deben evitarse las mediciones en modo prisma a objetos reflectantes (por ejemplo señales de tráfico) sin usar prismas, ya que las distancias medidas pueden resultar incorrectas o imprecisas.

- Al realizar una medición de distancia, el distanciómetro mide al objeto que en ese instante se encuentra en la trayectoria del láser. Los objetos que están en movimiento durante la medición de distancia, por ejemplo personas, animales, vehículos, ramas de árboles, etc., reflejan una parte de la luz láser y pueden dar lugar a un resultado erróneo.
- Las mediciones a prismas sólo resultan críticas al medir distancias superiores a 300 m si un objeto intercepta el rayo en el intervalo de 0 m a 30 m aprox.
- En la práctica, ya que el tiempo de medición es muy corto, el usuario puede encontrar la forma de evitar que los objetos ajenos interfieran con la trayectoria del rayo.

**Advertencia**

Debido a las normas de seguridad para el uso de equipos láser y a la precisión de medición, sólo se permite el uso de medición de grandes distancias EDM hacia prismas que se encuentren a más de 1000 m (3300 ft) de distancia.

**Láser rojo hacia prisma**

- El modo prisma (>3.5 km) permite efectuar mediciones de distancias de aprox. 3.5 km hacia prismas estándar usando el rayo láser visible y rojo.

**Láser a dianas reflectantes**

- Con el láser rojo visible también puede medirse a dianas reflectantes. Para garantizar la precisión, el rayo láser debe ser perpendicular a la diana reflejante y debe estar bien calibrado.
- Asegúrese de que la constante de adición corresponde al tipo de prisma elegido.

## 4

### 4.1

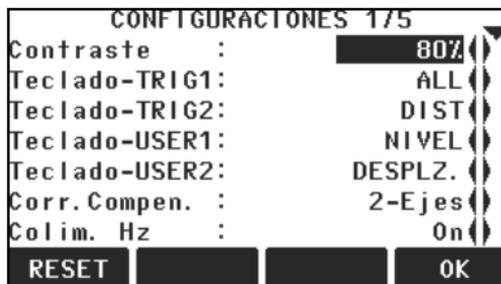
## Configuración

### Configuración general

#### Acceso

1. Seleccionar **Config** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **General** del **Menú Configuraciones**.
3. Pulsar  para desplazarse a través de las pantallas de configuración disponibles.

#### Configuraciones



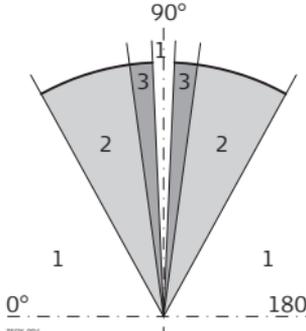
#### BorLeng

Para eliminar un idioma seleccionado.

| Campo                   | Descripción  |
|-------------------------|--|
| Contraste               | 0% a 100% Ajusta el contraste de la pantalla en pasos de 10%.  |
| Teclado TRIG-1 / TRIG-2 | Teclado TRIG-1 es el límite superior del disparador de medición.<br>Teclado TRIG-2 es el límite inferior del disparador de medición. |

| Campo                                  | Descripción  |  |
|--|--|--|
|  | <b>Off</b>   | El disparador de medición se desactiva.  |
|  | <b>ALL</b>   | Configura el disparador de medición con la misma función que <b>ALL</b> .  |
|  | <b>DIST</b>  | Configura el disparador de medición con la misma función que <b>DIST</b> .   |
| <b>Teclado<br/>USER-1 /<br/>USER-2</b> | Configura  o  con una función del menú FNC. Consultar "6 Funciones". |  |
| <b>Corr.<br/>Compen</b>                | <b>Off</b>   | La corrección del compensador queda desactivada.   |
|  | <b>1-Eje</b>   | La dirección vertical queda referida a la línea de plomada.  |
|  | <b>2-Ejes</b>  | La dirección vertical queda referida a la línea de plomada y la dirección horizontal se corrige según la compensación del eje.<br>Para correcciones que dependen del parámetro <b>Corr. Hz:</b> , consultar la tabla "Corrección del compensador y colimación horizontal". |

| Campo   | Descripción   |   |
|---|---|---|
|  | <p>Si el instrumento se encuentra sobre una base inestable, por ejemplo, sobre una plataforma balanceante o en un barco, se deberá desconectar el compensador. De esta forma se evita que el compensador se esté saliendo continuamente de su rango de trabajo, presente mensajes de error e interrumpa el proceso de medición.</p> |   |
| Colim. Hz   | <p><b>On</b></p> <p><b>Off</b></p>  | <p>Se activan las correcciones horizontales. Para un funcionamiento normal, la corrección horizontal debe permanecer activa. Cada ángulo horizontal medido será corregido, dependiendo del ángulo vertical.</p> <p>Para correcciones que dependen del parámetro <b>Corr. Compens:</b>, consultar la tabla "Corrección del compensador y colimación horizontal".</p> <p>Se desactivan las correcciones horizontales.</p> |
| Beep  | <p><b>Normal</b></p> <p><b>Alto</b></p> <p><b>Off</b></p>   | <p>El pitido es una señal acústica que suena cada vez que se presiona una tecla.</p> <p>Volumen normal.</p> <p>Volumen más alto.</p> <p>El pitido se desactiva.</p>   |

| Campo              | Descripción     |   |
|--------------------|-----------------|---|
| <b>Sector Beep</b> | <b>On</b>       | <p>Sector Beep se produce en los ángulos rectos (<math>0^\circ</math>, <math>90^\circ</math>, <math>180^\circ</math>, <math>270^\circ</math> ó 0, 100, 200, 300 gon).</p>  <p>1.Sin pitido.<br/>2.Pitido rápido; de <math>95.0</math> a <math>99.5</math> gon y de <math>105.0</math> a <math>100.5</math> gon.<br/>3.Pitido permanente; de <math>99.5</math> a <math>99.995</math> gon y de <math>100.5</math> a <math>100.005</math> gon.</p> |
|                    | <b>Off</b>      | Sector Beep se desactiva.   |
| <b>Increm. Hz</b>  | <b>Derecha</b>  | El ángulo horizontal se mide en el sentido de a las agujas del reloj.   |
|                    | <b>Izquierd</b> | El ángulo horizontal se mide en sentido contrario a las agujas del reloj. Las direcciones medidas en sentido contrario a las agujas del reloj se representan en la pantalla. En memoria se registran como medidas en el sentido de las agujas del reloj.  |

| Campo      | Descripción   |
|------------|---|
| Ver áng V. | <p data-bbox="556 184 895 212">Configura el ángulo vertical.</p> <p data-bbox="556 225 628 253"><b>Cenit</b></p> <div data-bbox="754 233 972 450"> </div> <p data-bbox="997 225 1307 253">Cenit=0°; Horizonte=90°.</p> <p data-bbox="556 464 637 492"><b>Horiz.</b></p> <div data-bbox="754 471 972 688"> </div> <p data-bbox="997 464 1317 616">Cenit=90°; Horizonte=0°.<br/>Los ángulos verticales son positivos por encima del horizonte y negativos por debajo.</p> |

| Campo                | Descripción  |
|----------------------|--|
|                      | <p data-bbox="557 160 681 184"><b>Pendte %</b></p> <div data-bbox="754 160 975 424"> </div> <p data-bbox="997 160 1361 310">45°=100%; horizonte=0°. Los ángulos verticales se expresan en % y son positivos por encima del horizonte y negativos por debajo.</p> <p data-bbox="997 315 1361 435">  El valor % aumenta muy rápidamente; por eso, a partir de 300% se muestra en pantalla "--.--%".     </p>   |
| <b>Def. Posic. I</b> | <p data-bbox="557 450 1361 507">Configura la posición I con relación a la posición del tornillo para el movimiento vertical.</p> <p data-bbox="557 523 618 554"><b>V-Izq</b></p> <p data-bbox="754 523 1361 616">Se considera la posición I del anteojo cuando el tornillo para el movimiento vertical se encuentre a la izquierda del instrumento.</p> <p data-bbox="557 631 633 663"><b>V-Der</b></p> <p data-bbox="754 631 1361 725">Se considera la posición I del anteojo cuando el tornillo para el movimiento vertical se encuentre a la derecha del instrumento.</p> |

| Campo               | Descripción  |
|---------------------|--|
| <b>Idioma</b>       | <p>Configura el idioma seleccionado. Es posible cargar un número ilimitado de idiomas al instrumento. Se muestran los idiomas disponibles en el instrumento.</p> <p>Es posible eliminar un idioma seleccionado pulsando <b>BorLeng</b>. Esta función está disponible en la página 2 de la pantalla <b>CONFIGURACIONES</b> si existe más de un idioma instalado y si el idioma seleccionado no es el idioma que se está utilizando.</p> |
| <b>Idioma Dial.</b> | <p>Si hay varios idiomas cargados en el instrumento, al encender el instrumento se puede mostrar una pantalla para elegir el idioma.</p> <p><b>On</b>                      La pantalla del idioma se muestra como pantalla de inicio.</p> <p><b>Off</b>                      La pantalla del idioma no se muestra como pantalla de inicio.</p>   |
| <b>Unidad Ang.</b>  | <p>Configura las unidades mostradas para todos los campos que contienen datos angulares.</p> <p><b>° ' "</b>                      Grados sexagesimales.<br/>Valores angulares posibles: 0° a 359°59'59"</p> <p><b>dec. deg</b>                      Grados decimales.<br/>Valores angulares posibles: 0° a 359.999°</p> <p><b>gon</b>                      Gon. Valores angulares posibles: 0 gon a 399.999 gon</p>                    |

| Campo   | Descripción   |
|---|---|
|  | <p><b>mil</b> Mil. Valores angulares posibles: 0 a 6399.99mil.</p> <p>La selección de las unidades angulares se puede cambiar en cualquier momento. Los valores que se visualizan en pantalla están expresados en la unidad elegida.</p>  |
| <b>Resolución</b>   | <p>Configura el número de lugares decimales mostrados en todos los campos que contienen datos angulares. Se aplica sólo para la visualización de datos y no afecta a la exportación o a la forma de guardarlos.</p> <p>Para <b>Unidad Ang</b> ° ' " : (0° 00' 01" / 0° 00' 05" / 0° 00' 10").</p> <p><b>Dec.deg:</b> (0.0001 / 0.0005 / 0.001).</p> <p><b>Gon:</b> (0.0001 / 0.0005 / 0.001).</p> <p><b>Mil:</b> (0.01 / 0.05 / 0.1).</p> |
| <b>Unidad Dist.</b>   | <p>Configura las unidades mostradas para todos los campos que contienen datos de distancia y coordenadas.</p> <p><b>Metro</b> Metros [m].</p> <p><b>US-ft</b> US feet [ft].</p> <p><b>INT-ft</b> International feet [fi].</p> <p><b>ft-in/16</b> US feet-inch-1/16 inch [ft].</p>   |

| <b>Campo</b>                 | <b>Descripción</b>   |
|------------------------------|--|
| <b>Dist.Decimal</b>          | <p>Configura el número de lugares decimales mostrados en todos los campos que contienen datos de distancia. Se aplica sólo para la visualización de datos y no afecta a la exportación o a la forma de guardarlos.</p> <p><b>3</b> Muestra la distancia con tres decimales.</p> <p><b>4</b> Muestra la distancia con cuatro decimales.</p> |
| <b>Temperatura<br/>Dist.</b> | <p>Configura las unidades mostradas para todos los campos que contienen datos de temperatura.</p> <p><b>°C</b> Grados Celsius.</p> <p><b>°F</b> Grados Fahrenheit.</p>   |
| <b>Presión</b>               | <p>Configura las unidades mostradas para todos los campos que contienen datos de presión.</p> <p><b>hPa</b> Hecto Pascal.</p> <p><b>mbar</b> Milibar.</p> <p><b>mmHg</b> Milímetros de mercurio.</p> <p><b>inHg</b> Pulgadas de mercurio.</p>  |
| <b>Unid. Pend</b>            | <p>Configura la forma de calcular la pendiente.</p> <p><b>h:v</b> Horizontal : Vertical, por ejemplo 5 : 1.</p>  |

| Campo               | Descripción   |
|---------------------|---|
|                     | <p><b>v:h</b> Vertical : Horizontal, por ejemplo 1 : 5.</p> <p><b>%</b> (v/h x 100), por ejemplo 20 %.</p>  |
| <b>Salida Datos</b> | <p>Configura la ubicación para el registro de datos.</p> <p><b>Mem. Int.</b> Todos los datos se registran en la memoria interna.</p> <p><b>Interf.</b> Los datos se registran a través de la interfaz serie o a través del puerto USB para dispositivos, dependiendo del puerto seleccionado en la pantalla <b>PARAMETROS DE COMUNICACION</b>. La configuración de <b>Salida Datos</b> se requiere sólo en caso de conectar un equipo de almacenamiento externo y si las mediciones se efectúan en el instrumento con las teclas DIST/REC o ALL. Esta configuración no es necesaria si el instrumento es controlado por completo por un registrador de datos.</p> |
| <b>GSI 8/16</b>     | <p>Configura el formato GSI de salida.</p> <p><b>GSI 8</b> 81..00+12345678</p> <p><b>GSI 16</b> 81..00+1234567890123456</p>   |
| <b>Máscara</b>      | <p>Configura la máscara GSI de salida.</p> <p><b>Másc1</b> Pto, Hz, V, SD, ppm+mm, hr, hi.</p> <p><b>Másc2</b> Pto, Hz, V, SD, E, N, H, hr.</p>   |

| Campo   | Descripción  |  |
|---|--|--|
|   | <b>Másc3</b>   | IEstación, E, N, H, hi (Estación).<br>IEstación, Ori, E, N, H, hi (Resultado Estación).<br>Pto, E, N, H (Control).<br>Pto, Hz, V (Config Azimut).<br>Pto, Hz, V, SD, ppm+mm, hr, E, N, H (Medición).   |
| <b>Alma. Código</b>   | Define si el bloque de códigos se guardará antes o después de la medición. Consultar "7 Codificación". |  |
| <b>Código</b>   | Define si el código se usará para una o varias mediciones.   |  |
|   | <b>Reinic. tras REC</b>  | El código configurado se elimina de la pantalla de medición después de elegir <b>ALL</b> o <b>REC</b> .  |
|   | <b>Permanente</b>  | El código configurado permanece en la pantalla de medición hasta que se elimine de forma manual.   |
| <b>Ilum. Pant</b>   | <b>Off a 100%</b>  | Ajusta la iluminación de la pantalla en pasos de 20%.  |
| <b>Ilum. retic.</b>   | <b>Off a 100%</b>  | Ajusta la iluminación del retículo en pasos de 20%.  |
| <b>Calefacción</b><br><br> | <b>On</b><br><br><b>Off</b>  | Se activa la calefacción de la pantalla.<br><br>Se desactiva la calefacción de la pantalla.<br><br>La calefacción de la pantalla se activa automáticamente al conectar la iluminación de la pantalla y si la temperatura del instrumento es $\leq 5^{\circ}\text{C}$ . |

| Campo         | Descripción  |   |
|---------------|--|---|
| Pre-/sufijo   | <br><b>Prefijo</b><br><br><b>Sufijo</b><br><br><b>Off</b> | <p>Se utiliza sólo para la aplicación Replanteo.</p> <p>Añade los caracteres introducidos para el <b>Identificador</b> al principio del número original del punto a replantear.</p> <p>Añade los caracteres introducidos para el <b>Identificador</b> al final del número original del punto a replantear.</p> <p>El punto replanteadado se guarda con el número de punto original.</p> |
| ID            |   | <p>Se utiliza sólo para la aplicación Replanteo.</p> <p>El identificador puede tener hasta cuatro caracteres y se añade al principio o al final del número del punto a replantear</p>   |
| Ordenar Tipo  | <b>Hora</b><br><br><b>Pto.</b>   | <p>Las listas se ordenan según la hora de introducción.</p> <p>Las listas se ordenan según los Identificadores de punto.</p>  |
| Ordenar Valor | <b>Descen</b><br><br><b>Ascend</b>   | <p>Las listas se ordenan de forma descendente según el tipo.</p> <p>Las listas se ordenan de forma ascendente según el tipo.</p>  |

| Campo               | Descripción  |
|---------------------|--|
| <b>Doble ID pto</b> | <p>Define si será posible registrar múltiples puntos con el mismo ID en el mismo trabajo.</p> <p><b>Permitido</b> Permite que múltiples puntos tengan el mismo ID.</p> <p><b>No permitido</b> No permite que múltiples puntos tengan el mismo ID.</p>  |
| <b>Auto OFF</b>     | <p><b>Activar</b> El instrumento se apaga después de 20 minutos sin actividad, por ejemplo cuando no se pulsa tecla alguna o si el ángulo de desviación vertical y horizontal es <math>\leq \pm 3''</math>.</p> <p><b>Desactiv</b> El apagado automático se desactiva,</p> <p> lo que conlleva la rápida descarga de la batería.</p>                        |
| <b>V Tras DIST</b>  | <p>Define si el valor del ángulo vertical registrado es el valor que se visualiza al pulsar <b>DIST</b> o al pulsar <b>REC</b>. Independientemente de este parámetro, en una pantalla de medición el campo del ángulo vertical siempre mostrará el ángulo actual.</p> <p><b>Mantener</b> El valor del ángulo vertical registrado será el que se encontraba en el campo del ángulo vertical en el momento de pulsar la tecla <b>DIST</b>.</p> |

| Campo | Descripción   |
|-------|---|
|       | <p><b>Correr</b></p> <p></p> <p>El valor del ángulo vertical registrado será el que se encontraba en el campo del ángulo vertical en el momento de pulsar la tecla <b>REC</b>.</p> <p>Este parámetro no se aplica para las funciones Punto oculto y Arrastre de cotas ni para la aplicación Distancia entre puntos. En estos casos, el ángulo vertical siempre será el actual y el valor registrado será el existente en el momento de pulsar la tecla <b>REC</b>.</p> |

### Corrección del compensador y colimación horizontal

| Config        |                       | Corrección               |                         |                       |                |
|---------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------|
| Corr. Compen. | Corrección horizontal | Inclinación longitudinal | Inclinación transversal | Colimación horizontal | Eje de muñones |
| Off           | On                    | No                       | No                      | Sí                    | Sí             |
| 1-Eje         | On                    | Sí                       | No                      | Sí                    | Sí             |
| 2-Ejes        | On                    | Sí                       | Sí                      | Sí                    | Sí             |
| Off           | Off                   | No                       | No                      | No                    | No             |
| 1-Eje         | Off                   | Sí                       | No                      | No                    | No             |
| 2-Ejes        | Off                   | Sí                       | No                      | No                    | No             |

## 4.2

## Configuración EDM

### Descripción

La configuración en esta pantalla define el EDM (**E**lectronic **D**istance **M**easurement) activo. Para los modos EDM Sin Prisma y Prisma existen diferentes configuraciones de medición.

### Acceso

1. Seleccionar **Config** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **EDM** del **Menú Configuración**.

### Configuración EDM

| DISTANCIOMETRO |             |    |   |
|----------------|-------------|----|---|
| Modo Dist. :   | IR Estandar |    |   |
| Tipo Prisma :  | Circ.       |    |   |
| Leica Const :  | 0.0 mm      |    |   |
| Abs. Const :   | -34.4 mm    |    |   |
| Puntero láse:  | Off         |    |   |
| Luz replant.:  | Off         |    |   |
| P/TEMP         | PPM         | OK | ↓ |

### P/TEMP

Para introducir datos atmosféricos en ppm.

### PPM

Para introducir un valor ppm individual.

### ↓ F. ESCAL

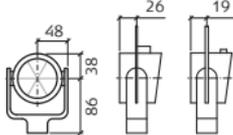
Para introducir información del factor de escala.

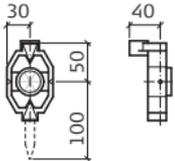
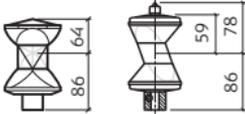
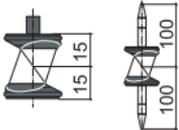
### ↓ SEÑAL

Para visualizar el valor de reflexión de la señal EDM.

### ↓ FREC.

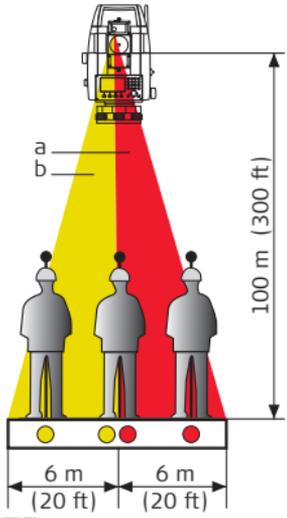
Para visualizar la frecuencia EDM.

| Campo              | Descripción   |
|--------------------|---|
| <b>Modo Dist</b>   | <p><b>IR estándar</b> Para mediciones de máxima precisión con prismas.</p> <p><b>RL estándar.</b> Para mediciones de distancias sin prismas.</p> <p><b>RL Tracking</b> Para mediciones continuas de distancias sin prismas.</p> <p><b>Prisma (&gt;3.5km)</b> Para mediciones de grandes distancias con prismas.</p> <p><b>IR Rápido</b> Modo de medición rápida con prismas, alta velocidad de medición y precisión reducida.</p> <p><b>IR Tracking</b> Para mediciones continuas de distancias con prismas.</p> <p><b>Diana reflectante</b> Para mediciones de distancia con dianas reflectantes.</p> <p><b>FlexPoint</b> Incluido para <b>TS06</b> y <b>TS09</b>. Opcional para <b>TS02</b>. Permite medir distancias cortas, ~30 m, sin reflector.</p> |
| <b>Tipo Prisma</b> | <p><b>Circ.</b></p>  <p>Prisma estándar GPR121/111<br/>Leica Constant: 0.0 mm</p>  |

| Campo | Descripción   |
|-------|---|
|       | <p><b>Mini</b></p>  <p>GMP111<br/>Leica Constant: +17.5 mm</p> <p>GMP111-0<br/>Leica Constant: 0.0 mm</p>  |
|       | <p><b>JPMINI</b></p> <p><b>360°</b></p> <p>Miniprisma</p>  <p>Leica Constant: +34.4 mm</p> <p>GRZ4/122<br/>Leica Constant: +23.1 mm</p>  |
|       | <p><b>360° Mini</b></p>  <p>GRZ101<br/>Leica Constant: +30.0 mm</p>  |
|       | <p><b>Usuario1 / Usuario2</b></p> <p>El usuario puede definir dos prismas.<br/>El valor de las constantes se puede introducir en mm, ya sea en <b>Leica Const:</b> o <b>Abs. Const:</b>. Por ejemplo:</p> <p>Constante de prisma de usuario = -30.0 mm</p> <p><b>Leica Const:</b> = +4.4 mm (34.4 + -30 = 4.4)</p> <p><b>Abs. Const:</b> = -30.0 mm</p> |

| Campo                | Descripción  |
|----------------------|--|
|                      | <p><b>Diana reflectante</b>  Leica Constant: +34.4 mm</p> <p><b>Ninguno Sin Pr.</b> Leica Constant: +34.4 mm</p>  |
| <b>Leica Const.</b>  | <p>Este campo muestra la constante de prisma Leica para el <b>Tipo Prisma</b>: seleccionado.</p> <p>Si <b>Tipo Prisma</b>: es <b>Usuario 1</b> o <b>Usuario 2</b> este campo se hace editable para configurar una constante definida por el usuario. La introducción sólo es posible en mm.</p> <p>Valores límite: -999.9 mm a +999.9 mm.</p>    |
| <b>Abs. Const</b>    | <p>Este campo muestra la constante absoluta de prisma para el <b>Tipo Prisma</b>: seleccionado.</p> <p>Si <b>Tipo Prisma</b>: es <b>Usuario 1</b> o <b>Usuario 2</b> este campo se hace editable para configurar una constante definida por el usuario. La introducción sólo es posible en mm.</p> <p>Valores límite: -999.9 mm a +999.9 mm.</p> |
| <b>Puntero láser</b> | <p><b>Off</b> El rayo láser visible se desactiva.</p> <p><b>On</b> Se activa el rayo láser para poder visualizar el punto visado.</p>  |

| Campo               | Descripción |  |
|---------------------|-------------|--|
| <b>Luz replant.</b> | <b>Off</b>  | El auxiliar de puntería se desactiva.  |
|                     | <b>On</b>   | <p>El auxiliar de puntería se activa. Las luces intermitentes ayudan a la persona que sujeta el prisma a localizar la línea de puntería. Los puntos son visibles en distancias de hasta 150 metros, lo cual simplifica el replanteo de puntos.</p> <p>Alcance: 5 m a 150 m (15 ft a 500 ft).<br/> Precisión de posicionado: 5 cm a 100 m (1.97" a 330 ft).</p> |

| Campo | Descripción   |
|-------|---|
|       |  <p>El diagrama muestra un vehículo de medición de distancia desde una perspectiva superior. Se emiten dos haces de luz: uno amarillo (etiquetado como 'a') y uno rojo (etiquetado como 'b'). Los haces se proyectan sobre tres figuras humanas que representan a los operadores. Una línea vertical con flechas indica una distancia de 100 m (300 ft) desde el vehículo hasta los operadores. Debajo de las figuras, se muestran los diodos emisores de luz: un diodo amarillo a la izquierda y un diodo rojo a la derecha, cada uno con una distancia de 6 m (20 ft) desde el centro de la línea de los operadores. El texto 'TSCM_001' está impreso en la parte inferior del diagrama.</p> <p>a) Diodo intermitente rojo<br/>b) Diodo intermitente amarillo</p> <p>100 m (300 ft)</p> <p>6 m (20 ft) 6 m (20 ft)</p> <p>TSCM_001</p> |

### PARÁMETROS ATMOSFÉRICOS (PPM)

Esta pantalla permite introducir parámetros atmosféricos. Las condiciones atmosféricas predominantes afectan directamente a la medición de distancia. Para tener en cuenta esas condiciones ambientales, se aplica a las mediciones de distancia una corrección atmosférica.

La corrección de la refracción se toma en cuenta en el cálculo de los desniveles y en la distancia horizontal. Consultar "14.7 Corrección de Escala" para la aplicación de los valores que se introducen en esta pantalla.



Al elegir PPM=0, se aplicarán los valores de atmósfera estándar de Leica de 1013.25 mbar, 12°C y 60% de humedad relativa.

---

## **ESCALA DE PROYECCIÓN**

Esta pantalla permite introducir la escala de proyección. Las coordenadas se corrigen con el parámetro PPM. Consultar "14.7 Corrección de Escala" para la aplicación de los valores que se introducen en esta pantalla.

---

## **Introducción de PPM individual**

Esta pantalla permite la introducción de factores de escala individuales. Las mediciones de coordenadas y distancia se corrigen con el parámetro PPM. Consultar "14.7 Corrección de Escala" para la aplicación de los valores que se introducen en esta pantalla.

---

## **SEÑAL DEL DISTANCIÓMETRO**

En esta pantalla se efectúa una prueba de la fortaleza de la señal del distanciómetro (fortaleza de reflexión) en pasos de 1%. Permite punterías óptimas a objetos lejanos y poco visibles. La fortaleza de la reflexión se indica con una barra de porcentaje y con un pitido. Cuanto más rápido sea el pitido, mayor fortaleza tendrá la reflexión.

---

## **4.3**

## **Parámetros de comunicación**

---

### **Descripción**

Para efectuar la transferencia de datos es necesario configurar los parámetros de comunicación del instrumento.

## Acceso

1. Seleccionar **Config** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Comunic** del **Menú Configuración**.

## PARÁMETROS DE COMUNICACIÓN

| COMUNICACIÓN |           |
|--------------|-----------|
| Puerto :     | Bluetooth |
| Bluetooth:   | Activado  |
| Baudios :    | 115200    |
| Databits :   | 8         |
| Paridad :    | Ninguna   |
| Endmark :    | CR        |
| Stopbits :   | 1         |
| Pin BT       | OK        |

## Pin BT

Para configurar un código PIN para la conexión Bluetooth.



Esta tecla de función sólo estará disponible para instrumentos con una Tapa lateral de comunicaciones. El PIN por defecto para Bluetooth es '0000'.

## RESET

Para restablecer los valores estándar Leica en todos los campos.

| Campo         | Descripción   |
|---------------|---|
| <b>Puerto</b> | <p>Puerto. Si el instrumento cuenta con una Tapa lateral de comunicaciones habilitada, es posible elegir entre varias opciones. Si no existe una Tapa lateral de comunicaciones habilitada, el valor queda fijo como <b>RS232</b> y no es posible editarlo.</p> <p><b>RS232</b> La comunicación se establece a través de una interfaz serie.</p> <p><b>USB</b> La comunicación se establece a través del puerto host USB.</p> |

| <b>Campo</b>     | <b>Descripción</b> |  |
|------------------|--------------------|--|
|                  | <b>Bluetooth</b>   | La comunicación se establece vía Bluetooth.                          |
|                  | <b>Automático</b>  | La comunicación se configura para efectuar una detección automática. |
| <b>Bluetooth</b> | <b>Activado</b>    | El sensor Bluetooth se activa.                                       |
|                  | <b>Inactivo</b>    | El sensor Bluetooth se desactiva.                                    |

Los siguientes campos quedan activos sólo cuando se configura **Puerto: RS232**.

| <b>Campo</b>    | <b>Descripción</b>  |  |
|-----------------|---|--|
| <b>Baudios</b>  | Velocidad de la transferencia de datos desde el receptor al dispositivo, en bits por segundo. |  |
|                 | <b>1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 57600, 115200</b>                             |  |
| <b>Databits</b> | Número de bits en un bloque de datos digitales.   |  |
|                 | <b>7</b>  | La transmisión de datos se realiza con 7 bits de datos.                  |
|                 | <b>8</b>  | La transmisión de datos se realiza 8 bits de datos.                      |
| <b>Paridad</b>  | <b>Par</b>  | Paridad par. Disponible al elegir 7 bits de datos.                       |
|                 | <b>Impar</b>  | Paridad impar. Disponible al elegir 7 bits de datos.                     |
|                 | <b>Ninguno</b>  | Sin paridad. Disponible al elegir 8 bits de datos.                       |
| <b>Endmark</b>  | <b>CR/LF</b>  | El fin de mensaje es un retorno de carro seguido por un avance de línea. |

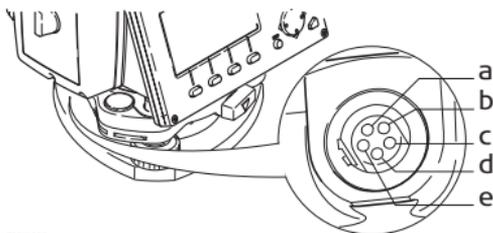
| Campo             | Descripción |   |
|-------------------|-------------|---|
|                   | <b>CR</b>   | El fin de mensaje es un avance de carro.  |
| <b>Stopbits</b>   | <b>1</b>    | Número de bits al final de un bloque de datos digitales.  |
| <b>Reconocido</b> | <b>On</b>   | Se espera un mensaje de reconocimiento de otro dispositivo después de la recepción de la transferencia de datos. En caso de no recibir un mensaje de reconocimiento, se mostrará un mensaje de error. |
|                   | <b>Off</b>  | No se espera mensaje de reconocimiento alguno después de la transferencia de datos.   |

### Parámetros estándar de Leica

Al pulsar **RESET**, los parámetros de comunicación se restablecen a los valores estándar por defecto de Leica:

- 115200 baudios, 8 bits de datos, paridad "ninguno", Endmark CR/LF, 1 bit de parada.

### Conectores de interfaz



- a) Batería externa
- b) No conectado / inactivo
- c) GND
- d) Recepción de datos (TH\_RXD)
- e) Transferencia de datos (TH\_TXD)

## 5

## Herramientas

### 5.1

### Calibración

#### Descripción

El menú **CALIBRACIÓN** presenta herramientas para la calibración electrónica del instrumento y para configurar recordatorios de calibración. El uso de estas herramientas ayuda a conservar la precisión de medición del instrumento.

#### Acceso

1. Seleccionar **Herram.** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Calib** del **Menú Herramientas**.
3. Seleccionar una opción de calibración en la pantalla **CALIBRACIÓN**.

#### Opciones de calibración

En la pantalla **CALIBRACIÓN** se presentan diversas opciones de calibración.

| Selección del menú  | Descripción  |
|---------------------|--|
| Colimación Hz       | Consultar "11.3 Ajuste de la línea de puntería y del error de índice de círculo vertical".                 |
| Índice V            | Consultar "11.3 Ajuste de la línea de puntería y del error de índice de círculo vertical".                 |
| Eje de muñones      | Consultar "11.4 Ajuste del error del eje de muñones".  |
| Ver Datos Calibrac. | Muestra los valores actuales de calibración configurados para la Colimación Hz, Índice V y Eje de muñones. |

| Selección del menú            | Descripción  |
|-------------------------------|--|
| <b>Recordatorio de ajuste</b> | <p>Define el periodo a partir de la última calibración para mostrar un mensaje de recordatorio para efectuar otra calibración. Las opciones son: <b>Nunca, 2 semanas, 1 mes, 3 meses, 6 meses, 12 meses.</b></p> <p>El mensaje se mostrará la siguiente vez que el instrumento se encienda y al transcurrir el periodo definido.</p> |

## 5.2

### Secuencia de inicio

#### Descripción

Por medio de la herramienta Inicio es posible guardar una secuencia de pulsación de teclas definidas por el usuario para que, después de encender el instrumento, aparezca una pantalla específica después de la pantalla Nivel/Plomada en vez del **Menú principal**. Por ejemplo, la pantalla **CONFIGURACIONES** para configurar los parámetros del instrumento.

#### Acceso

1. Seleccionar **Herram.** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **AutoIni** del **Menú Herramientas**.

#### Auto inicio, paso a paso

1. Pulsar **GRABAR** en la pantalla **SECUENCIA INICIO**.
2. Pulsar **OK** para confirmar el mensaje de información y comenzar el proceso de grabación.

3. Se graban las siguientes pulsaciones de teclas, con un máximo de 16. Para finalizar la grabación, pulsar la tecla **ESC**.
4. Si el **Estado**: de la secuencia de inicio se configura como **Activado**, las pulsaciones de teclas grabadas se ejecutarán automáticamente después de encender el instrumento.



---

La ejecución automática de la secuencia de inicio tiene el mismo efecto que la pulsación manual de las teclas. Algunos parámetros de configuración del instrumento no pueden fijarse en un valor determinado con la secuencia de inicio. Algunas entradas relativas, como la configuración automática **Modo Dist: IR Rápido** no son posibles después de encender el instrumento.

---

## 5.3

### Información del sistema

---

#### Descripción

La pantalla Información del sistema muestra información del instrumento, del sistema y del firmware, así como los parámetros de fecha y hora.

---

#### Acceso

1. Seleccionar **Herram.** del **Menú principal**.
  2. Seleccionar **InfSist** del **Menú Herramientas**.
-

**Información del sistema**

Esta pantalla muestra información del instrumento y del sistema operativo.

| INFORMACIÓN DEL SISTEMA 1/2 |              |
|-----------------------------|--------------|
| Tipo Instr.                 | TS09ultra-1" |
| Núm. de serie:              | 123456       |
| Nº Equipo :                 | -----        |
| Modo RL :                   | R1000        |
| Próxima Rev.:               | 20.08.2009   |
| Fecha :                     | 20.08.2008   |
| Hora :                      | 08:41:35     |
| <b>SOFTW.</b>               | <b>FECHA</b> |
| <b>HORA</b>                 | <b>PREV</b>  |

**SOFTW.**

Para visualizar información del firmware instalado en el instrumento.

**FECHA**

Para cambiar la fecha y el formato.

**HORA**

Para cambiar la hora.

**Siguiente paso**

Pulsar **SOFTW.** para visualizar la información del firmware.

**INFORMACIÓN-SOFTWARE**

Antes de pulsar **FORMAT**, para dar formato a la memoria interna, asegúrese de que todos los datos importantes han sido transferidos previamente a una PC. Los trabajos, formatos, listas de códigos, archivos de configuración, idiomas cargados y el firmware serán eliminados al dar formato a la memoria.

| Campo                  | Descripción  |
|------------------------|--|
| <b>Firmware -Inst.</b> | Muestra el número de versión del firmware instalado en el instrumento. |
| <b>Build Number</b>    | Muestra el número de build del firmware.                               |

| Campo  | Descripción   |
|--|---|
| <b>Idioma Activo</b>   | Muestra el idioma actual y el número de versión seleccionado para el instrumento.   |
| <b>Firmware EDM</b>  | Muestra el número de versión del firmware EDM.  |
| <b>Fin Maint.</b>  | Muestra la fecha del fin de la licencia de mantenimiento para el instrumento.   |
|  <b>Información de aplicación</b> | Muestra una lista de todas las aplicaciones disponibles en el instrumento.<br>Una señal de verificación en el cuadro al lado de cada aplicación indica que cuenta con licencia. |

## 5.4

### Contraseña de licencia

#### Descripción

Para activar todas las funciones del hardware, aplicaciones del firmware y contratos del firmware, es posible que sea necesario introducir las claves de licencias en el instrumento. Para todos los instrumentos, las claves de licencia se pueden introducir de forma manual o transferirlas a través de FlexOffice. Para instrumentos habilitados con una Tapa lateral de comunicaciones, las claves de licencia también se pueden cargar por medio de una memoria USB.

#### Acceso

1. Seleccionar **Herram.** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Clave** del **Menú Herramientas**.

## Introducir una clave de licencia

| Campo         | Descripción   |
|---------------|---|
| <b>Método</b> | Método para introducir la clave de licencia. Puede ser <b>Entrada manual</b> o <b>Clave actualización</b> . |
| <b>Clave</b>  | Clave de licencia. Disponible si <b>Método: Entrada manual</b> .  |



Al pulsar **BORRAR** en esta pantalla, se eliminan todas las claves de licencia de firmware en el instrumento, así como la licencia de mantenimiento del firmware.

## Siguiente paso

| SI  | ENTONCES   |
|---|--|
| se introduce de forma manual una clave de licencia. | La tecla <b>OK</b> procesa la entrada. Dependiendo del valor introducido, se mostrará un mensaje de aceptación o de error. Ambos mensajes requieren de confirmación. |
| se carga una clave de licencia.                     | La tecla <b>OK</b> inicia la carga del archivo de la clave de licencia.  |

## 5.5

## Protección del instrumento con un código PIN

## Descripción

El instrumento se puede proteger utilizando un número de identificación personal (Personal Identification Number). Si la protección PIN está activada, el instrumento solicitará la introducción de un código PIN antes de iniciar. Si después de cinco intentos se teclaa un PIN incorrecto, se solicitará un código personal de desbloqueo (PUK). Este código se encuentra en la documentación que se entrega con el instrumento.

## Activar el código PIN, paso a paso

1. Seleccionar **Herram.** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **PIN** del **Menú Herramientas**.
3. Activar la protección PIN al configurar **Código PIN actua: On**.
4. Introducir un código PIN (máx. 6 caracteres numéricos) en el campo **Nuevo código PIN**.
5. Aceptar con OK.



## Bloqueo del instrumento, paso a paso

El instrumento quedará protegido contra un uso no autorizado. Después de encender el instrumento será necesario introducir el código PIN.

Si la protección PIN está activada, es posible bloquear el instrumento desde la pantalla de cualquier aplicación sin necesidad de apagar el instrumento.

1. Pulsar **FNC** desde cualquier aplicación.
2. Seleccionar **Bloqueo con PIN** del menú **FUNCIONES**.

## Introducción del código PUK

Si después de cinco intentos se teclea un PIN incorrecto, se solicitará un código personal de desbloqueo (PUK), el cual se encuentra en la documentación que se entrega con el instrumento.

Si el código PUK que se introduce es correcto, el instrumento se enciende y se restablece el valor por defecto del código PIN **0** y **Código PIN actua: Off**.

## Desactivar el código PIN, paso a paso

1. Seleccionar **Herram.** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **PIN** del **Menú Herramientas**.
3. Introducir el código PIN actual en **Código PIN:**.
4. Pulsar **OK**.

5. Desactivar la protección PIN al configurar **Código PIN actua: Off**
6. Aceptar con **OK**.



---

El instrumento ya no estará protegido contra un uso no autorizado.

---

## 5.6

### Cargar software

---

#### Descripción

Para cargar el software de una aplicación o un idioma adicional, conectar el instrumento a FlexOffice a través de una interfaz en serie y cargar desde "FlexOffice - Software Upload". Para mayor información, consultar la ayuda en pantalla de FlexOffice.

Para instrumentos habilitados con una Tapa lateral de comunicaciones, el software también se puede cargar por medio de una memoria USB. A continuación se explica este proceso.

---

#### Acceso

1. Seleccionar **Herram.** del **Menú principal**.
  2. Seleccionar **Cargar FW** del **Menú Herramientas**.
- 



- La opción **Cargar FW** se encuentra en el **Menú Herramientas** sólo en aquellos instrumentos habilitados con una Tapa lateral de comunicaciones.
  - Nunca desconecte la fuente de alimentación durante el proceso de carga del sistema. La batería debe tener un nivel de por lo menos 75% de su capacidad total antes de iniciar el proceso de carga.
-

## **Carga de firmware y de idiomas, paso a paso**

1. Para cargar firmware e idiomas: Seleccionar **Firmware**. Aparecerá la pantalla **Seleccionar archivo**.  
Para cargar sólo idiomas: Seleccionar **Sólo idiomas** y saltar al paso 4.
  2. Seleccionar el archivo de firmware de la carpeta del sistema en la memoria USB. Todos los archivos de firmware e idioma deben guardarse en la carpeta del sistema que será transferida al instrumento.
  3. Pulsar **OK**.
  4. Aparecerá la pantalla **Cargar idiomas**, mostrando todos los archivos de idiomas que se encuentran en la carpeta del sistema de la memoria USB. Seleccionar **Sí** o **No** para el archivo de idioma que se cargará. Por lo menos un archivo de idioma debe configurarse con la opción **Sí**.
  5. Pulsar **OK**.
  6. Pulsar **Sí** en el mensaje de advertencia para comenzar el proceso de carga del firmware y/o del idioma seleccionado.
  7. Al finalizar correctamente el proceso de carga, el sistema se apagará y se reiniciará automáticamente.
-

## 6 Funciones

### 6.1 Información general

#### Descripción

Es posible acceder a las funciones pulsando la tecla **FNC**,  o  desde cualquier pantalla de medición.

- La tecla **FNC** accede al menú de funciones, en el cual es posible elegir y activar alguna función.
-  o , activa la función específica asignada a la tecla. Es posible asignar a estas teclas cualquier función del menú funciones Consultar "4.1 Configuración general".

#### Funciones

| Función                       | Descripción  |
|-------------------------------|--|
| <b>Nivel/Plomada</b>          | Activa la plomada láser y el nivel electrónico.  |
| <b>Desplazamiento</b>         | Consultar "6.2 Excentricidad del prisma".  |
| <b>Sin Prisma/Prisma</b>      | Cambia entre los dos modos EDM. Consultar "4.2 Configuración EDM".   |
| <b>Borrar último registro</b> | <p>Elimina el último bloque de datos registrados, el cual puede ser un bloque de mediciones o un bloque de códigos.</p> <p> ¡La eliminación del último registro <b>no</b> es reversible! Sólo se podrán eliminar los datos registrados en el programa Topografía.</p> |

| <b>Función</b>            | <b>Descripción</b>   |
|---------------------------|--|
| <b>Arrastre de cotas</b>  | Determina la altura del instrumento a partir de mediciones hacia puntos visados con altura conocida. Inicia la aplicación Estacionamiento en la pantalla <b>Intro Pto objetivo!</b> . El método de levantamiento ya está configurado como <b>Arrastre de cotas</b> . Consultar "9.2 Estacionar". |
| <b>Punto oculto</b>       | Consultar "6.3 Punto oculto".  |
| <b>Codificación libre</b> | Inicia la aplicación de Codificación para seleccionar un código de una lista de códigos o para introducir un código nuevo. Tiene la misma función que la tecla de pantalla <b>CODIGO</b> .   |
| <b>Puntero láser</b>      | Activa/desactiva el rayo láser visible para la iluminación del punto visado.   |
| <b>Menú principal</b>     | Regresa al <b>Menú principal</b> .   |
| <b>Luz On /Off</b>        | Activa y desactiva la iluminación de la pantalla.  |
| <b>Unidades Dist</b>      | Configura la unidad para medición de distancias.   |
| <b>Unidades Ángulo</b>    | Configura la unidad para mediciones angulares.   |
| <b>Bloqueo con PIN</b>    | Consultar "5.5 Protección del instrumento con un código PIN".  |
| <b>Chequeo Enlace</b>     | Consultar "6.4 Chequeo Enlace".  |
| <b>Config. Principal</b>  | Consultar "4.1 Configuración general".   |
| <b>EDM Tracking</b>       | Consultar "6.5 EDM Tracking".  |
| <b>Comprobar Atrás</b>    | Consultar "6.6 Comprobar Atrás".   |

## 6.2 Excentricidad del prisma

### 6.2.1 Información general

Disponibilidad

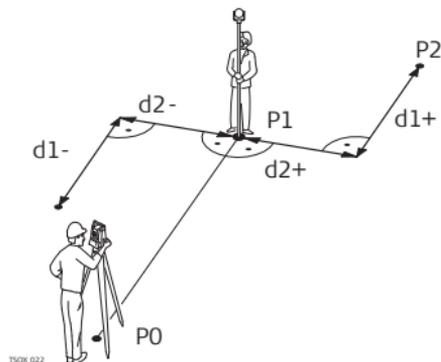
**TS02** ✓

**TS06** ✓

**TS09** ✓

Descripción

Esta función calcula las coordenadas del punto visado si no es posible estacionar el reflector, o apuntar directamente al punto visado. Es posible introducir los valores de desplazamiento (longitudinal, transv. y/o de altura). Los valores de los ángulos y las distancias se calculan para el punto de interés.

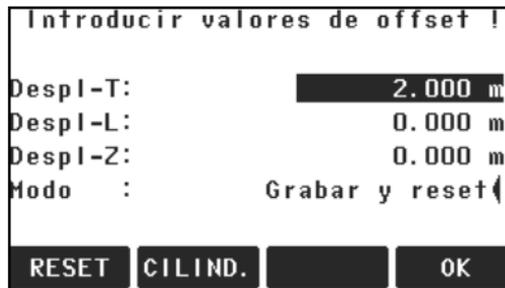


- P0 Estación del instrumento
- P1 Punto medido
- P2 Punto desplazado calculado
- d1+ Desplazamiento longitudinal, positivo
- d1- Desplazamiento longitudinal, negativo
- d2+ Desplazamiento transv., positivo
- d2- Desplazamiento transv., negativo

## Acceso

1. Pulsar FNC desde cualquier aplicación.
2. Seleccionar Desplazamiento en el menú **FUNCIONES**.

## Introducir los valores de desplazamiento



### RESET

Para restablecer a 0 los valores de desplazamiento.

### CILIND.

Para introducir desplazamientos cilíndricos.

| Campo    | Descripción   |
|----------|---|
| Despl. T | Desplazamiento perpendicular. Será positivo si el punto desplazado se encuentra a la derecha del punto de medición.                                       |
| Despl.-L | Desplazamiento longitudinal. Será positivo si el punto desplazado se encuentra más allá del punto de medición.  |
| Despl.-Z | Desplazamiento de altura. Será positivo si el punto desplazado se encuentra más arriba que el punto de medición.  |
| Modo     | Periodo durante el cual se aplicará el desplazamiento.<br><b>Grabar y reset</b> Poner a cero los valores de desplazamiento después de registrar el punto. |

| Campo   | Descripción   |
|---|---|
|  | <p><b>Permanente</b> Aplicar los valores de desplazamiento a todas las mediciones posteriores.</p> <p>Los valores de excentricidad siempre se ponen a cero al salir del programa.</p> |

### Siguiente paso

- Puede pulsar **OK** para calcular los valores corregidos y regresar a la aplicación desde la cual se accedió a la función Desplazamiento. Los ángulos y distancias corregidos se presentan en pantalla inmediatamente después de efectuar una medición de distancia válida o cuando están disponibles.
- O bien, puede pulsar **CILIND.** para introducir desplazamientos cilíndricos. Consultar "6.2.2 Subprograma Desplazamiento cilíndrico".

## 6.2.2

### Subprograma Desplazamiento cilíndrico

Disponibilidad

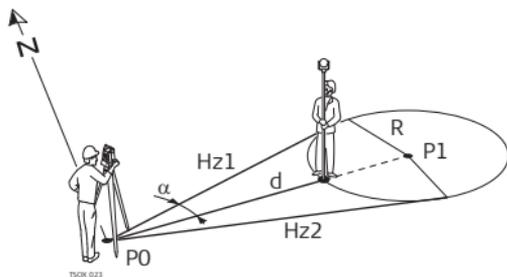
**TS02** ✓

**TS06** ✓

**TS09** ✓

Descripción

Determina las coordenadas del punto central de objetos cilíndricos, así como su radio. Se mide el ángulo horizontal hacia ambos puntos a la derecha e izquierda del objeto, así como la distancia al objeto.

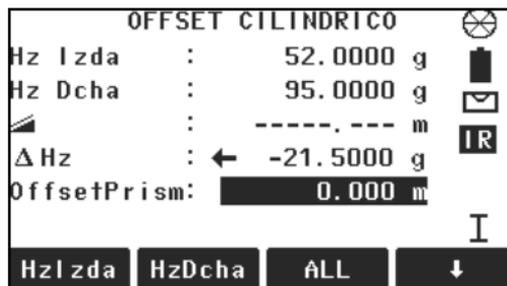


- P0 Estación del instrumento  
 P1 Punto central del objeto cilíndrico  
 Hz1 Ángulo horizontal hacia un punto a la izquierda del objeto  
 Hz2 Ángulo horizontal hacia un punto a la derecha del objeto  
 d Distancia al objeto que se encuentra entre Hz1 y Hz2  
 R Radio del cilindro  
 $\alpha$  Acimut de Hz1 a Hz2

## Acceso

Pulsar **CILIND.** desde Despl. visado e **introducir valores de desplazamiento.**

## OFFSET CILINDRICO



### Hz Izda

Para efectuar la medición para el lado izquierdo del objeto.

### Hz Dcha

Para efectuar la medición para el lado derecho del objeto.

| Campo   | Descripción  |
|---|--|
| <b>Hz Izda</b>  | Ángulo horizontal medido hacia el lado izquierdo del objeto. Usar el hilo vertical para apuntar hacia el lado izquierdo del objeto y pulsar <b>Hz Izda</b> . |
| <b>Hz Dcha</b>  | Ángulo horizontal medido hacia el lado derecho del objeto. Usar el hilo vertical para apuntar hacia el lado derecho del objeto y pulsar <b>Hz Dcha</b> .     |
|  | Distancia geométrica al reflector.   |
| <b>ΔHz</b>  | Ángulo de desviación. Girar el instrumento para apuntar en dirección del punto central del objeto cilíndrico, hasta que ΔHz sea igual a cero.                |
| <b>OffsetPrism</b>  | Distancia entre el centro del prisma y la superficie del objeto que se mide. Si el modo EDM es Sin prisma, automáticamente se pone en cero el valor.         |

**Siguiente paso**

Después de que **ΔHz**: es igual a cero, pulsar **ALL** para completar la medición y visualizar los resultados.

---

## RESULT OFFSET CILINDRICO

| RESULT OFFSET CILINDRICO |              |
|--------------------------|--------------|
| Pto. :                   | P405         |
| Desc :                   | -----        |
| X :                      | 33.860 m     |
| Y :                      | 14.970 m     |
| Z :                      | 9.016 m      |
| Radio:                   | 12.267 m     |
| <b>FINAL</b>             | <b>NUEVO</b> |

### FINAL

Para guardar los resultados y regresar a la pantalla **Introducir valores de offset**.

### NUEVO

Para medir un nuevo objeto cilíndrico.

| Campo | Descripción  |
|-------|--|
| Pto.  | ID del punto central.  |
| Desc  | Descripción del punto central.   |
| X     | Coordenada X del punto central.  |
| Y     | Coordenada Y del punto central.  |
| Z     | Altura del punto medido con el reflector.<br> Este valor no es la altura calculada del punto central. |
| Radio | Radio del cilindro   |

## Siguiente paso

Pulsar **FINAL** para regresar a la pantalla **Introducir valores de offset**. En la pantalla **Introducir valores de offset**, pulsar **OK** para regresar a la aplicación desde la cual se eligió **FNC**.

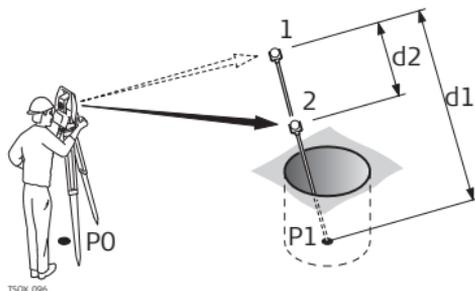
## 6.3 Punto oculto

Disponibilidad

**TS02** ✓**TS06** ✓**TS09** ✓

Descripción

Esta función se utiliza para efectuar mediciones hacia un punto que no es visible, utilizando un bastón especial para puntos ocultos.



P0 Estación del instrumento

P1 Punto oculto

1-2 Prismas 1 y 2

d1 Distancia entre el prisma 1 y el punto oculto

d2 Distancia entre el prisma 1 y 2

Acceso

1. Pulsar **FNC** desde cualquier aplicación.
2. Seleccionar **Punto oculto** del menú **FUNCIONES**.

**Siguiente paso**

Si es necesario, pulsar **ROD/EDM** para definir la configuración del bastón o de EDM.

ROD SETTINGS

| Campo              | Descripción               |
|--------------------|---------------------------|
| <b>Modo Dist</b>   | Cambia el modo EDM.       |
| <b>Tipo Prisma</b> | Cambia el tipo de prisma. |

| Campo                      | Descripción  |
|----------------------------|--|
| <b>Prism Const</b>         | Muestra la constante de prisma.  |
| <b>Longitud del bastón</b> | Longitud total del bastón para puntos ocultos.   |
| <b>Dist. R1-R2</b>         | Distancia entre los centros de los prismas R1 y R2.  |
| <b>Tol. Med</b>            | Límite para la diferencia entre la distancia proyectada y medida de los prismas. Si el valor de tolerancia es excedido, la función emitirá una señal de advertencia. |

### Siguiente paso

En la pantalla **PUNTO OCULTO** , medir el primer y el segundo prisma con la tecla **ALL** y se visualizará la pantalla **RESULTADO PUNTO OCULTO**.

### RESULTADO PUNTO OCULTO

Muestra las coordenadas X, Y, Z del punto oculto.

| RESULTADO PUNTO OCULTO |          |
|------------------------|----------|
| Pto. :                 | P408     |
| Desc:                  | -----    |
| X :                    | 21.551 m |
| Y :                    | 10.141 m |
| Z :                    | 11.865 m |
| FINAL                  | NUEVO    |

### FINAL

Para guardar los resultados y regresar a la aplicación en la cual se eligió **FNC**.

### NUEVO

Para regresar a la pantalla **PUNTO OCULTO**.

## Siguiete paso

Pulsar **FINAL** para regresar a la aplicación desde la cual se eligió **FNC**.

## 6.4

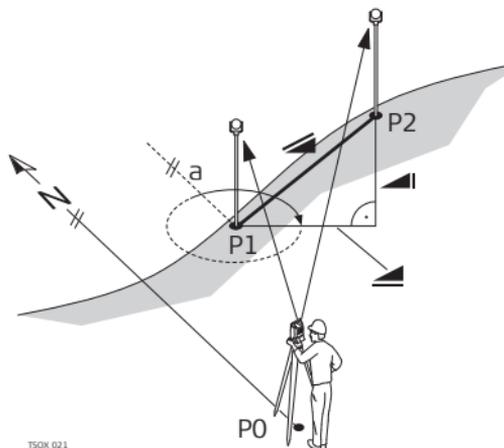
## Chequeo Enlace

## Disponibilidad

**TS02** ✓**TS06** ✓**TS09** ✓

## Descripción

Esta función calcula y muestra la distancia geométrica y la distancia horizontal, el desnivel, acimut, pendiente y diferencia de coordenadas entre los dos últimos puntos medidos. Para el cálculo se requieren mediciones de distancias válidas.



TS0X\_021

- a Acimut
- Distancia geométrica
- Altura
- Distancia horizontal
- P0 Estación del instrumento
- P1 Primer punto
- P2 Segundo punto

## Acceso

1. Pulsar **FNC** desde cualquier aplicación.
2. Seleccionar **Chequeo Enlace** del menú **FUNCIONES**.

## CHEQUEO ENLACE

| Campo  | Descripción  |
|--|--|
| <b>Rumbo</b>   | Diferencia angular entre los dos puntos.                 |
| <b>Pendiente</b>   | Diferencia de pendiente entre los dos puntos.            |
|           | Diferencia de distancia horizontal entre los dos puntos. |
|           | Diferencia de distancia geométrica entre los dos puntos. |
| <b>Δ</b>  | Diferencia de altura entre los dos puntos.               |

## Mensajes

A continuación se muestran mensajes importantes de advertencia que pueden aparecer.

| Mensajes                                | Descripción   |
|---|---|
| <b>Menos de dos mediciones válidas!</b> | No es posible calcular los valores, ya que existen menos de dos mediciones válidas. |

## Siguiente paso

Pulsar **OK** para regresar a la aplicación desde la cual se eligió **FNC**.

## 6.5 EDM Tracking

### Descripción

Esta función activa o desactiva el modo de medición tracking. El nuevo ajuste se visualiza durante un segundo aprox. y después queda fijado. Sólo es posible activar la función desde el mismo modo EDM y tipo de prisma. Están disponibles las siguientes opciones.

| Modo Dist  | Modo de medición tracking<br>Off <=> On                  |
|------------|--|
| Prisma     | RL Estándar <=> IR Estándar / IR Rápido <=> RL Tracking. |
| Sin Prisma | Sin prisma estándar<=> Sin prisma tracking.              |



El último modo de medición activo permanece fijado al apagar el instrumento.

## 6.6 Comprobar Atrás

### Disponibilidad

**TS02** ✓

**TS06** ✓

**TS09** ✓

### Descripción

Esta función permite al usuario medir nuevamente hacia el punto(s) empleado(s) para el Estacionamiento. Resulta de utilidad para comprobar si la posición de la estación aún es correcta después de medir algunos puntos.

### Acceso

1. Pulsar **FNC** desde cualquier aplicación.
2. Seleccionar **Comprobar Atrás** en el menú **FUNCIONES**.

---

**Comprobar Atrás**

Esta pantalla es idéntica a la de Replanteo, con excepción de que los ID de puntos disponibles quedan restringidos a los puntos utilizados para la última orientación. Consultar en "9.4 Replanteo" la información acerca de la pantalla.

---

**Siguiente paso**

Una vez que se ha confirmado la precisión de la posición de la estación, pulsar **ESC** para regresar a la aplicación desde la cual se eligió **FNC**.

---

## 7

## Codificación

### 7.1

### Codificación estándar

#### Descripción

Los códigos contienen información de los puntos registrados. La codificación permite clasificar los puntos en grupos especiales a fin de simplificar su posterior tratamiento.

Los códigos se guardan en listas de códigos. En cada lista de códigos sólo es posible guardar un máximo de 200 códigos.

#### Codificación GSI

Los códigos siempre se guardan como códigos de tiempo (Wi41-49), lo cual significa que no están relacionados directamente con un punto. Los códigos se guardan antes o después de la medición, dependiendo de la configuración seleccionada. Los códigos de punto (Wi71-79) no están disponibles.

Un código siempre se guarda para cada medición, en tanto el código se visualice en el campo **Código**:. Para que no se guarde un código, el campo **Código**: debe quedar en blanco, lo cual se puede configurar para que ocurra automáticamente. Consultar "4.1 Configuración general".

#### Acceso

- Puede seleccionar **Levantar** del **Menú principal** y pulsar **↓ CODIGO**.
- O bien, puede pulsar **FNC** desde cualquier aplicación y elegir **Codificación libre**.

## Codificación

| CODIFICACION 1/2 |            |    |
|------------------|------------|----|
| Busca :          | 552        |    |
| Code :           | ↕          |    |
| Desc :           | CODEDESC   |    |
| Info1 :          | ██████████ |    |
| Info2 :          | -----      |    |
| REC              | AñdList    | OK |

### REC

Para guardar el código sin medición.

### AddList

Para agregar el código introducido a la lista de códigos.

| Campo                    | Descripción   |
|--------------------------|---|
| <b>Busca/<br/>Nuevo</b>  | Nombre del código.<br>Después de escribirlo, el firmware busca un nombre de código coincidente y se visualiza en el campo de código. Si no existe un nombre de código coincidente, este valor se convierte en el nombre del nuevo código. |
| <b>Código</b>            | Lista de nombres de códigos existentes.   |
| <b>Desc.</b>             | Información adicional.  |
| <b>Info1 a<br/>Info8</b> | Líneas adicionales de información que se pueden editar. Se usan para describir atributos del código.  |
| <b>COD-Q</b>             | Código rápido de dos dígitos asignado al código. Consultar "7.2 Codificación rápida".   |

**Ampliar / editar  
códigos**

A cada código se le puede asignar una descripción y hasta 8 atributos con un máximo de 16 caracteres cada uno. Los atributos de código que se muestran en los campos **Info 1:** a **Info 8:** se pueden sobrescribir, con las siguientes excepciones:

El editor de listas de códigos de FlexOffice puede asignar un estado a los atributos.

- Los atributos con estado "fijo" están protegidos contra escritura, por lo tanto no se pueden sobrescribir o editar.
- Los atributos con estado "Obligatorio" requieren forzosamente una introducción o una confirmación.
- Los atributos con estado "Normal" son editables.

**7.2****Codificación rápida****Disponibilidad****TS02** -**TS06** ✓**TS09** ✓**Descripción**

Al usar la función de codificación rápida es posible asignar un código predefinido directamente desde el teclado del instrumento. El código se elige al introducir un número de dos dígitos, se efectúa la medición y se guardan los datos medidos y el código.

Es posible asignar un total de 99 códigos rápidos.

El número del código rápido se puede asignar al crear el código en la pantalla **Códigos** del Administrador de listas de códigos en FlexOffice, o se asigna según el orden con el que se introducen los códigos, por ejemplo, 01 -> primer código en la lista de códigos ... 10 -> décimo código en la lista de códigos.

**Acceso**

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Topografía** del menú **PROGRAMAS**.

3. Seleccionar **Empezar**

4. Pulsar ↓ **COD-Q**

---

### Codificación rápida, paso a paso

1. Pulsar ↓ **COD-Q**.

2. Introducir un número de dos dígitos desde el teclado.



Siempre debe introducirse un código de dos dígitos desde el teclado, aún si se asignó un código de un solo dígito.  
Por ejemplo: 4 -> introducir 04.

3. El código se elige, se efectúa la medición y se guardan los datos medidos y el código. El nombre del código seleccionado se visualiza después de la medición.

4. Pulsar nuevamente ↓ **COD-Q** para finalizar la codificación rápida.

---

### Mensajes

A continuación se muestran mensajes importantes de advertencia que pueden aparecer.

| Mensajes                                 | Descripción   |
|--|---|
| <b>El atributo no se puede cambiar !</b> | No se puede cambiar un atributo de tipo Fijo.   |
| <b>No hay lista de códigos !</b>         | En memoria no hay ninguna lista de códigos. Acceso automático a introducción manual de código y atributo. |
| <b>No se encontró el código !</b>        | No hay código asignado al número introducido.   |

---

### FlexOffice

Las listas de códigos se pueden crear y cargar fácilmente al instrumento por medio del programa FlexOffice que se entrega.

---

## 8 Aplicaciones: primeros pasos

### 8.1 Información general

#### Descripción

Las aplicaciones son programas integrados en el sistema que cubren un amplio espectro de tareas topográficas y simplifican considerablemente el trabajo cotidiano en el campo. Están disponibles las siguientes aplicaciones, aunque los paquetes de aplicaciones para cada instrumento FlexLine pueden variar de las que se mencionan a continuación:

| Aplicación             | TS02     | TS06 | TS09 |
|------------------------|----------|------|------|
| Estacionar             | ✓        | ✓    | ✓    |
| Topografía             | ✓        | ✓    | ✓    |
| Replanteo              | ✓        | ✓    | ✓    |
| Línea de Referencia    | ✓        | ✓    | ✓    |
| Arco de referencia     | Opcional | ✓    | ✓    |
| Distancia entre puntos | ✓        | ✓    | ✓    |
| Área (3D) y Volumen    | ✓        | ✓    | ✓    |
| Altura remota          | ✓        | ✓    | ✓    |
| Construcción           | ✓        | ✓    | ✓    |
| COGO                   | Opcional | ✓    | ✓    |

| Aplicación          | TS02          | TS06     | TS09 |
|---------------------|---------------|----------|------|
| Plano Referencia    | Opcional      | ✓        | ✓    |
| Programa Trazado 2D | Opcional      | ✓        | ✓    |
| Programa Trazado 3D | No disponible | Opcional | ✓    |
| PoligonalPRO        | No disponible | Opcional | ✓    |



En los capítulos de las aplicaciones sólo se explican las teclas de pantalla específicas para cada aplicación. Consultar en "2.4 Teclas de pantalla" las descripciones de las teclas de pantalla comunes.

## 8.2

### Iniciar una aplicación

#### Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Pulsar  para desplazarse a través de las pantallas de aplicaciones disponibles.
3. Pulsar una tecla de función, **F1 - F4**, para seleccionar la aplicación específica en el menú **PROGRAMAS**.

#### Pantallas de configuración previa

Se presenta como ejemplo la pantalla de configuraciones previas para la aplicación Topografía. Las configuraciones adicionales para aplicaciones específicas se explican en los capítulos correspondientes.

| TOPOGRAFIA |    |                 |     |
|------------|----|-----------------|-----|
| [•]        | F1 | Conf Trabajo    | (1) |
| [ ]        | F2 | Estacionamiento | (2) |
|            | F4 | Empezar         | (4) |
|            | F1 | F2              | F4  |

- [•] = Ya se ha efectuado la configuración.  
 [ ] = Aún no se ha efectuado la configuración.

**F1-F4**

Para elegir el elemento del menú.

| Campo                  | Descripción   |
|------------------------|---|
| <b>Conf Trabajo</b>    | Para definir el trabajo en el cual se guardarán los datos. Consultar "8.3 Configuración del trabajo". |
| <b>Estacionamiento</b> | Para determinar las coordenadas y la orientación de la estación. Consultar "8.4 Estacionamiento".     |
| <b>Empezar</b>         | Inicia la aplicación seleccionada.  |

## 8.3

### Configuración del trabajo

#### Descripción

Todos los datos se guardan en trabajos, similares a los directorios. Los trabajos contienen datos de medición de diferentes tipos, por ejemplo, mediciones, códigos, bases o estaciones. Los trabajos se gestionan de forma individual y se pueden exportar, editar o eliminar por separado.

## Acceso

Seleccionar **Conf Trabajo** en la pantalla de **configuración previa**.

## SELECC. TRABAJO

| SELECC. TRABAJO 23/23 |              |
|-----------------------|--------------|
| Trabajo :             | TR101        |
| Operador :            | SJ100        |
| Fecha :               | 20. 08. 2008 |
| Hora :                | 07:41:24     |
| <b>NUEVO</b>          | <b>OK</b>    |

### NUEVO

Para crear un trabajo nuevo.

| Campo           | Descripción                                  |
|-----------------|--|
| <b>Trabajo</b>  | Nombre de un trabajo existente que se usará. |
| <b>Operador</b> | Nombre del operador, si fue introducido.     |
| <b>Fecha</b>    | Fecha de creación del trabajo seleccionado.  |
| <b>Hora</b>     | Hora de creación del trabajo seleccionado.   |

### Siguiente paso

- Puede pulsar **OK** para continuar con el trabajo seleccionado.
- O bien, pulsar **NUEVO** para acceder a la pantalla **TRABAJO NUEVO** y crear un nuevo trabajo.

**Datos guardados**

Después de configurar un trabajo, todos los datos que se registren serán guardados en este trabajo.

Si no se definió trabajo alguno al iniciar una aplicación, o si al estar en **Levanto**.

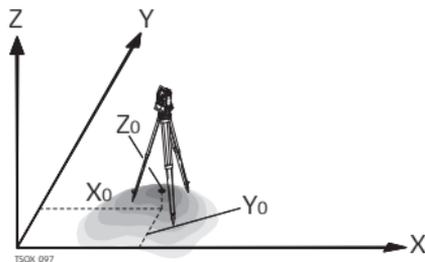
**Rápido** se registró una medición, el sistema crea automáticamente un nuevo trabajo al cual se le asigna el nombre de "DEFECTO".

**Siguiente paso**

Pulsar **OK** para confirmar el trabajo y regresar a la pantalla de **Configuración previa**.

**8.4****Estacionamiento****Descripción**

Todas las mediciones y cálculos de coordenadas están referidos a las coordenadas y orientación de la estación definida.

**Cálculo de las coordenadas de la estación****Direcciones**

X Coordenada X

Y Coordenada Y

Z Altura

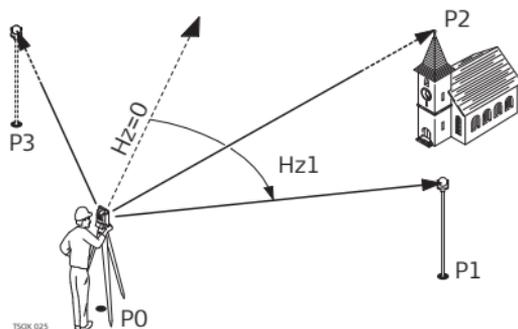
**Coordenadas de la estación**

X0 Coordenada X de la estación

Y0 Coordenada Y de la estación

Z0 Altura de la estación

## Cálculo de la orientación de la estación



P0 Estación del instrumento

**Coordenadas conocidas**

P1 Punto de interés

P2 Punto visado

P3 Punto visado

**Cálculos**

H<sub>z1</sub> Orientación de la estación

### Acceso

Seleccionar **Estacionamiento** en la pantalla de configuración previa.

### Siguiente paso

Inicia la aplicación Estacionar. Consultar "9.2 Estacionar" para mayor información acerca del proceso de estacionamiento.



Si no se ha configurado una estación y se inició una aplicación, o si en **LEVANTO. RAPIDO** se ha registrado una medición, la última estación se toma como la estación actual y el ángulo horizontal se toma como la orientación.

## 9

## Aplicaciones

### 9.1

### Campos comunes

#### Descripción de los campos

En la siguiente tabla se explican los campos comunes que presenta el firmware de las aplicaciones. La explicación de estos campos sólo se presenta en esta sección y no se repetirá en los capítulos de las aplicaciones, a menos que el campo tenga un significado específico en la aplicación.

| Campo   | Descripción                          |
|---|--------------------------------------|
| <b>Pto, Punto 1</b>   | ID del punto.                        |
| <b>Alt. P</b>   | Altura del reflector.                |
| <b>Hz</b>   | Ángulo horizontal hacia el punto.    |
| <b>V</b>  | Ángulo vertical hacia el punto.      |
|  | Distancia horizontal hacia el punto. |
|  | Distancia geométrica hacia el punto. |
|  | Altura hacia el punto.               |
| <b>X</b>  | Coordenada X del punto.              |
| <b>Y</b>  | Coordenada Y del punto.              |
| <b>Z</b>  | Coordenada Z del punto.              |

## 9.2

### 9.2.1

Disponibilidad

## Estacionar

### Iniciar Estacionar

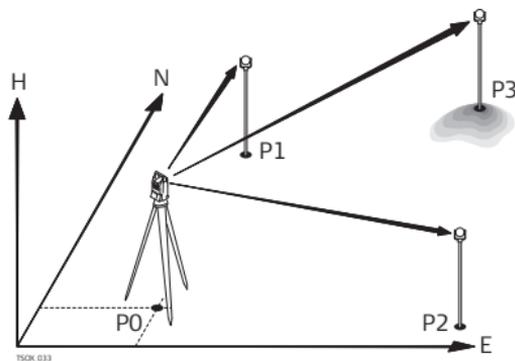
**TS02** ✓

**TS06** ✓

**TS09** ✓

Descripción

La aplicación Estacionar se utiliza para efectuar un estacionamiento y para determinar las coordenadas y la orientación de la estación. Para determinar la posición y la orientación se puede utilizar un máximo de 10 puntos conocidos.



P0 Estación del instrumento  
P1 Punto conocido  
P2 Punto conocido  
P3 Punto conocido

Métodos de estacionamiento

Se encuentran disponibles los siguientes métodos de estacionamiento:

- Orientación con ángulo
- Orientación con coordenadas

- Intersección inversa
- Arrastre de cotas

Cada método requiere la entrada de diferentes datos y un número distinto de puntos visados.

### Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Estacionar** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".
4. **Límite de precisión:**
  - Definir los límites de la desviación típica para el cálculo de la posición, cota, precisión Hz y diferencia entre la posición I y II.
  - Pulsar **OK** para guardar los valores de los límites y regresar a la pantalla de **Configuración previa**.
5. Seleccionar **Empezar** para iniciar la aplicación.

### Introducir datos de estación

| Intro Datos Estación!  |                     |         |       |         |    |
|--|---------------------|---------|-------|---------|----|
| Método :   | Ori. con Coord. (←) |         |       |         |    |
| Estación:  | S1                  |         |       |         |    |
| Coment. :  | -----               |         |       |         |    |
| ai :   | 1.400 m             |         |       |         |    |
| X Actual:  | 0.000 m             |         |       |         |    |
| Y Actual:  | 0.000 m             |         |       |         |    |
| H Actual:  | 0.000 m             |         |       |         |    |
| <table border="1"> <tr> <td>BUSCAR</td> <td>LISTA</td> <td>NuevEst</td> <td>OK</td> </tr> </table> |                     | BUSCAR  | LISTA | NuevEst | OK |
| BUSCAR   | LISTA               | NuevEst | OK    |         |    |

### Nueva Est.

Para introducir las coordenadas de la nueva estación.

### Siguientes pasos

1. Seleccionar el método de estacionamiento.
2. Para todos los métodos (excepto el de Intersección inversa), pulsar **NuevaEst.** para introducir las coordenadas de la nueva estación, o pulsar **BUSCAR** o **LISTA** para seleccionar un punto existente. Para el método Intersección inversa, las coordenadas de la nueva estación se calculan posteriormente.
3. Para todos los métodos (excepto el de Orientación con ángulo), pulsar **OK** para acceder a la pantalla **Intro. pto objetivo**. Para el método Orientación con ángulo, al pulsar **OK** se accede a la pantalla **DEF PTO DE ENLACE**. Consultar "9.2.2 Medición de los puntos visados", "Definir punto de enlace".
4. **Intro pto Objetivo**: Introducir el ID del punto visado. Pulsar **OK** para buscar el punto en la memoria interna. Seleccionar el punto de interés o introducir nuevas coordenadas y continuar con la pantalla **Visar punto**. Consultar "9.2.2 Medición de los puntos visados", "Visar punto".

## 9.2.2

### Medición de los puntos visados

#### Definir punto de enlace

Disponible únicamente para el **Método: Ori. con Ángulo**.

Introducir el ID de pto y la altura del punto visado. Medir el ángulo Hz y si lo desea, repetir la medición en la posición II del antejo. Pulsar ESTAC para definir la nueva orientación. El estacionamiento se habrá completado.

#### Visar punto

Las pantallas restantes quedarán disponibles para todos los métodos, excepto Ori. con Ángulo.

En la pantalla **Visar punto**:

**2 / I:** Indica que el segundo punto se midió en la posición I del anteojo.

**2 / I II:** Indica que el segundo punto se midió en las posiciones I y II del anteojo.

Visar el punto y seleccionar **ALL**, o **DIST** y **GRABA** para medir hacia el punto visado.

### Resultados de la precisión

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| NOTA: 1 tol. precis. no fijada!  |  |
| Prec. Posic.:                    | -----, --- m                                 |
| Prec. Cota :                     | 0.052 m <input type="checkbox"/>             |
| Prec. Hz. :                      | 0.0208 g <input checked="" type="checkbox"/> |
| F1 para medir más puntos         |  |
| F2 para medir en otra posición   |  |
| F3 para acceder a tol. Precis.   |  |
| F4 para calcular estacionamiento |  |
| F1                               | F2   |
| F3                               | F4   |

### F1 para medir más puntos

Para regresar a la pantalla **Intro pto objetivo** para medir más puntos.

### F2 para medir en otra posición

Para medir el mismo punto en la otra posición del anteojo.

### F3 para acceder a Tol. precisión

Para cambiar los valores de tolerancia de precisión.

### F4 Calcular

Para calcular y visualizar las coordenadas de la estación.

### Siguiente paso

- Puede pulsar **F1** o **F2** para continuar con las mediciones.
- O bien, pulsar **F4 Calcular** para calcular la posición y la orientación de la estación.



- Si un punto se visa varias veces en la misma posición del anteojo, para el cálculo sólo se considera la última medición válida.
- Para el cálculo de la posición de la estación es posible medir nuevamente los puntos visados, incluirlos o excluirlos de los cálculos.

## 9.2.3

## Resultados del estacionamiento

---

### Procedimiento de cálculo

El cálculo de la posición de la estación se efectúa por medio del **Método** seleccionado en **Intro Datos Estación**.

Si se efectúan más mediciones de las mínimas necesarias, el procedimiento usa un ajuste por mínimos cuadrados para determinar la posición 3D y se promedian la orientación y la cota.

- Las mediciones originales en la posición I y II del anteojo se usan para el cálculo.
  - Se considera que todas las mediciones tienen la misma precisión, con independencia de si se efectuaron en una sola posición del anteojo o en las dos.
  - Las coordenadas X, Y se determinan por el método de los mínimos cuadrados y se calculan las desviaciones típicas y los residuales para la dirección Hz y la distancia horizontal.
  - La cota de la estación (Z) se obtiene por la media de las diferencias de cota (obtenidas con las mediciones originales).
  - El ángulo horizontal se calcula a partir de las mediciones originales en las posiciones I y II del anteojo y las coordenadas X e Y de la estación ya compensadas.
- 

### Acceso

Pulsar **F4 Calcular** en la pantalla **Resultado**.

---

### RESULTADO ESTACIONAMIENTO

Esta pantalla presenta las coordenadas calculadas de la estación. Los resultados finales dependen del **Método** seleccionado en **Intro Datos Estación**.

A continuación se pueden fijar en el sistema las coordenadas de la estación y la orientación.

| RESULTADO ESTACIONAMIENTO |  |
|---------------------------|--|
| Estación :                | S1 ▼   |
| ai :                      | 1.500 m  |
| X :                       | 0.000 m  |
| Y :                       | 0.000 m  |
| Z :                       | -0.052 m                                       |
| Hz :                      | 200.0240 g <input checked="" type="checkbox"/> |
| Δ ▲ :                     | ----- m  |

**AñadPto** **RESID** **DesvE** **ESTAC**

**AñadPto**

Para regresar a la pantalla **Intro Pto Objetivo** para introducir el siguiente punto.

**RESID**

Para visualizar los residuales.  
Consultar "Residuales del punto".

**DesvE**

Para visualizar la desviación típica de las coordenadas y de la orientación de la estación.

**ESTAC**

Para configurar las coordenadas y/o la orientación de la estación.



Si en la pantalla de configuración se había fijado la altura del instrumento en 0.000, la cota de la estación estará referida al eje de muñones.

**Descripción de los campos**

| Campo    | Descripción                            |
|----------|--|
| Estación | ID de la estación actual.              |
| ai       | Altura actual del instrumento.         |
| X        | Coordenada X calculada de la estación. |

| <b>Campo</b>   | <b>Descripción</b>   |
|--|--|
| <b>Y</b>   | Coordenada Y calculada de la estación.   |
| <b>Z</b>   | Coordenada Z calculada de la estación.   |
| <b>Hz</b>  | Ángulo HZ actual con la nueva orientación.   |
| <b>Δ</b>  | Disponible para <b>Método: Transf Cota</b> o <b>Ori. con Coord.</b> con un solo punto visado. Diferencia entre la distancia horizontal calculada y medida desde la estación al punto visado del proyecto.  |
| <b>Prec. Posic.</b>  | En caso de calcular la desviación típica para la posición en X y Y, se visualiza una casilla de verificación. Esta casilla queda marcada con un símbolo de verificación si la posición calculada queda dentro de la tolerancia de la desviación típica. Si la excede, queda marcada con una cruz.          |
| <b>Prec. Cota</b>  | En caso de calcular la desviación típica para el valor de cota, se visualiza una casilla de verificación. Esta casilla queda marcada con un símbolo de verificación si la cota calculada queda dentro de la tolerancia de la desviación típica. Si la excede, queda marcada con una cruz.                  |
| <b>Prec. Hz.</b>   | En caso de calcular la desviación típica para el ángulo horizontal, se visualiza una casilla de verificación. Esta casilla queda marcada con un símbolo de verificación si el ángulo horizontal calculado queda dentro de la tolerancia de la desviación típica. Si la excede, queda marcada con una cruz. |
| <b>Coment.</b>   | Descripción de la estación (si fue introducida por el usuario).  |

| Campo              | Descripción  |
|--------------------|--|
| <b>Δ Ori.Corr.</b> | Corrección de la orientación Hz entre la dirección N anterior y la nueva.  |
| <b>Escal</b>       | Disponible para <b>Método: Intersección inversa</b> . Escala calculada, en caso de estar disponible.   |
| <b>Escala us</b>   | <b>Sí</b> o <b>No</b> . Seleccionar <b>Sí</b> para utilizar la escala calculada como la escala ppm del sistema. Se sobrescribe cualquier escala ppm previamente configurada en las pantallas de configuración EDM. Seleccionar <b>No</b> para conservar el valor ppm existente en el sistema y no aplicar la escala calculada. |

### Siguiente paso

Pulsar **RESID** para visualizar los residuales del punto.

### Residuales del punto

La pantalla **RESIDUALES PUNTO** muestra los residuales calculados para las distancias horizontal y vertical y para el ángulo horizontal. Residual = Valor calculado - Valor medido.

### Mensajes

A continuación se muestran mensajes importantes de advertencia que pueden aparecer.

| Mensajes                                   | Descripción   |
|--|---|
| <b>Punto elegido tiene datos inválidos</b> | El punto seleccionado no tiene coordenadas X e Y válidas. |

| Mensajes  | Descripción   |
|---|---|
| <b>Máx. 10 puntos permitidos</b>                  | Ya se habían medido 10 puntos y se ha seleccionado otro más. El sistema permite un máximo de 10 puntos.   |
| <b>Datos erróneos - No se calcula la posición</b> | Con las mediciones no se pueden calcular las coordenadas de posición (X,Y).   |
| <b>Datos erróneos - No se calcula la cota</b>     | La cota del punto visado no es válida o no hay suficientes mediciones para calcular la cota de la estación.   |
| <b>Posición I - II límite excedido!</b>           | Este error se presenta si un punto que fue medido en una posición y la medición en la otra posición difieren en más de la tolerancia de precisión configurada para el ángulo horizontal o vertical. |
| <b>Sin datos! Medir puntos nuevamente!</b>        | Hay insuficientes datos de medición para calcular una posición o altura. Se han utilizado pocos puntos o no se ha medido la distancia.  |

### Siguiente paso

Pulsar **ESTAC** para configurar las coordenadas de la estación y/o la orientación y regresar al menú **PROGRAMAS**.

## 9.3 Topografía

Disponibilidad

**TS02** ✓

**TS06** ✓

**TS09** ✓

Descripción

Topografía es una aplicación que permite levantar un número ilimitado de puntos. Es similar al **Levanto. Rápido**, al cual se accede desde el **Menú principal**, pero incluye una configuración previa para el trabajo, la estación y la orientación antes de comenzar una medición.

Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Topografía** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".

Topografía

| TOPOGRAFIA 1/4 |             |  |
|----------------|-------------|---|
| Pto. :         | <b>P401</b> |  |
| Alt. P :       | 1.500 m     |  |
| Code :         | 552         | <b>IR</b>   |
| Hz :           | 25.7000 g   |   |
| V :            | 83.2300 g   |   |
| ▲ :            | 25.103 m    | <b>I</b>  |
| <b>ALL</b>     |             | <b>DIST</b>   |
| <b>REC</b>     |             | <b>↓</b>  |

↓ **I-Pt**

Para alternar entre números de puntos individuales y del punto actual.

↓ **DATOS**

Para visualizar los datos de la medición.

↓ **CODIGO**

Para buscar/introducir códigos. Consultar "7.1 Codificación estándar".

↓ **CDO.-Q**

Para activar la codificación rápida. Consultar "7.2 Codificación rápida".

| Campo                   | Descripción  |
|-------------------------|--|
| <b>Coment. / Código</b> | <p>Comentario o nombre del código, dependiendo del método de codificación. Para asignar códigos se dispone de tres métodos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Código de comentario: Este texto se guarda con la medición correspondiente. El código no estará relacionado con una lista de códigos, sólo será un comentario. No es necesario que en el instrumento exista una lista de códigos.</li> <li>2. Código extendido con lista de códigos: Pulsar <b>↓ CODIGO</b>. El código introducido se busca en la lista de códigos y además, se pueden introducir atributos. El nombre del campo cambiará a <b>Código:</b>.</li> <li>3. Codificación rápida: Pulsar <b>↓ COD-Q</b> e introducir el acceso directo para el código. Se elige el código e inicia la medición. El nombre del campo cambiará a <b>Código:</b>.</li> </ol> |

### Siguiente paso

- Puede pulsar **ALL** para registrar otro punto.
- O bien, pulsar **ESC** para salir de la aplicación.

## 9.4

### Replanteo

Disponibilidad

**TS02** ✓

**TS06** ✓

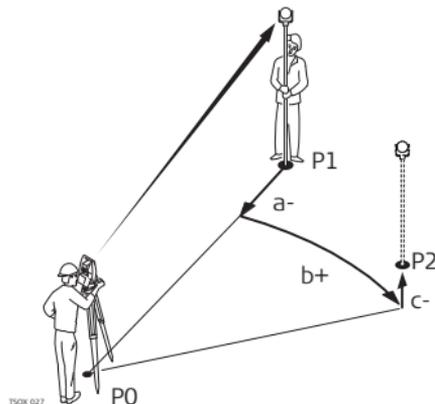
**TS09** ✓

**Descripción**

Replanteo se utiliza para marcar en el terreno puntos de coordenadas conocidas. Estos puntos predeterminados son los puntos a replantear, los cuales pueden existir previamente en un trabajo en el instrumento o se pueden introducir por teclado. La aplicación puede mostrar continuamente las diferencias entre la posición actual y la posición que se intenta replantear.

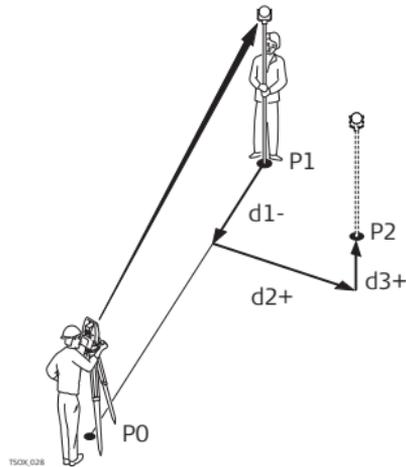
**Modos de replanteo**

Es posible replantear puntos usando diferentes métodos: modo polar, modo ortogonal a la estación y modo cartesiano.

**Modo polar de replanteo**

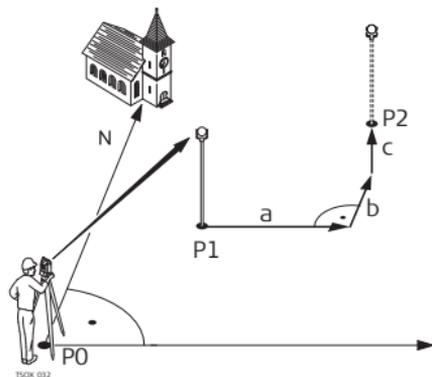
- P0 Estación del instrumento  
 P1 Posición actual  
 P2 Punto a replantear  
 a-  $\Delta$   $\triangleleft$ : Diferencia en la distancia horizontal  
 b+  $\Delta$  Hz: Diferencia angular  
 c-  $\Delta$   $\triangleleft$ : Diferencia en altura

## Modo de replanteo ortogonal a la estación



- P0 Estación del instrumento
- P1 Posición actual
- P2 Punto a replantear
- d1-  $\Delta L$ : Diferencia en distancia longitudinal
- d2+  $\Delta T$ : Diferencia en distancia perpendicular
- d3+  $\Delta Z$ : Diferencia en altura

## Modo cartesiano de replanteo

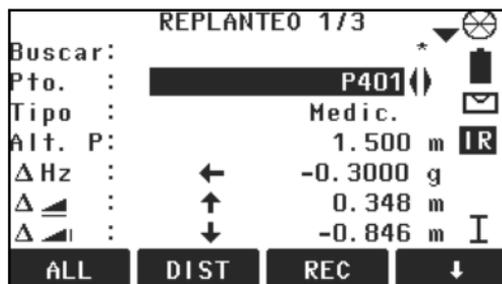


- P0 Estación del instrumento  
P1 Posición actual  
P2 Punto a replantear  
a  $\Delta X$ : Diferencia en coordenada X  
b  $\Delta Y$ : Diferencia en coordenada Y  
c  $\Delta Z$ : Diferencia en altura

## Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Replanteo** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".

## Replanteo



### MANUAL

Para introducir coordenadas de un punto por teclado.

### ↓ B&D

Para introducir el ángulo y la distancia horizontal para replantear un punto.



Pulsar para desplazarse entre las páginas. Los últimos tres campos de medición de la pantalla cambiarán según el modo de replanteo polar, ortogonal o cartesiano.

| Campo  | Descripción  |
|--------|--|
| Buscar | ID del punto que se buscará. Después de la introducción, el firmware busca puntos coincidentes y los muestra en el campo <b>Pto</b> : Si no hay puntos coincidentes, se despliega la pantalla de búsqueda de puntos. |
| Tipo   | Muestra el tipo de punto seleccionado. <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Medic.</b>, o</li><li>• <b>Bases</b></li></ul>   |
| Δ Hz   | Diferencia angular: Será positiva si el punto a replantear se encuentra a la derecha del punto de medición.  |

| Campo  | Descripción   |
|--|---|
| $\Delta$  | Diferencia horizontal: Será positiva si el punto a replantear se encuentra más allá del punto de medición.            |
| $\Delta$  | Diferencia de cota: Será positiva cuando el punto a replantear está más arriba que el punto de medición.              |
| $\Delta L$   | Desplazamiento longitudinal: Será positivo si el punto a replantear se encuentra más allá del punto de medición.      |
| $\Delta T$   | Desplazamiento perpendicular: Será positivo si el punto a replantear se encuentra a la derecha del punto de medición. |
| $\Delta Z$   | Diferencia de cota: Será positiva cuando el punto a replantear está más arriba que el punto de medición.              |
| $\Delta X$   | Desplazamiento en X: Será positivo si el punto a replantear se encuentra a la derecha del punto de medición.          |
| $\Delta Y$   | Desplazamiento en Y: Será positivo si el punto a replantear se encuentra más allá del punto de medición.              |
| $\Delta Z$   | Diferencia de cota: Será positiva cuando el punto a replantear está más arriba que el punto de medición.              |

**Siguiente paso**

- Puede pulsar **ALL** para registrar las mediciones para replantear un punto.
- O bien, pulsar **ESC** para salir de la aplicación.

## 9.5

## Elemento de referencia - Línea de referencia

### 9.5.1

### Información general

Disponibilidad

**TS02** ✓

**TS06** ✓

**TS09** ✓

Descripción

Elemento de referencia es el nombre general para las dos aplicaciones de referencia: Línea de referencia y Arco de referencia.

Línea de referencia es una aplicación que simplifica el replanteo o la comprobación de líneas, por ejemplo para la medición de edificios, secciones de trazados o excavaciones. Esta aplicación permite al usuario definir una línea de referencia y llevar a cabo las siguientes tareas con relación a esa línea:

- Línea y offset
- Replanteo de cuadrícula
- Replantar puntos
- Replanteo con segmentación de línea

Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Elemento de Referencia** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".
4. Seleccionar **LínRef**

Siguiente paso

Definir la línea base para la línea de referencia.

## 9.5.2

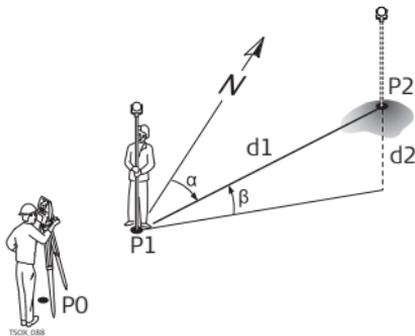
## Definición de la línea base

## Descripción

Una línea de referencia se puede definir con relación a una línea base conocida. La línea de referencia puede desplazarse de forma longitudinal, paralela o vertical respecto a la línea base, o girarse en el primer punto base. Además, la cota de referencia se puede elegir como el primer punto, segundo punto o interpolarse a lo largo de la línea de referencia.

## Definición de la línea base

La línea base se fija a partir de dos puntos base. Todos los puntos se pueden medir, introducir por teclado o elegirlos de la memoria.



## Línea base

|    |  |
|----|--|
| P0 | Estación del instrumento                           |
| P1 | Punto inicial                                      |
| P2 | Punto final  |
| d1 | Distancia conocida                                 |
| d2 | Diferencia de cota                                 |
| α  | Acimut   |
| β  | Ángulo de elevación entre el punto inicial y final |

Definir la línea base por medio de la medición o selección de los puntos inicial y final de la línea.

### Siguiente paso

Una vez definida la línea base, aparece la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA** para definir la línea de referencia.

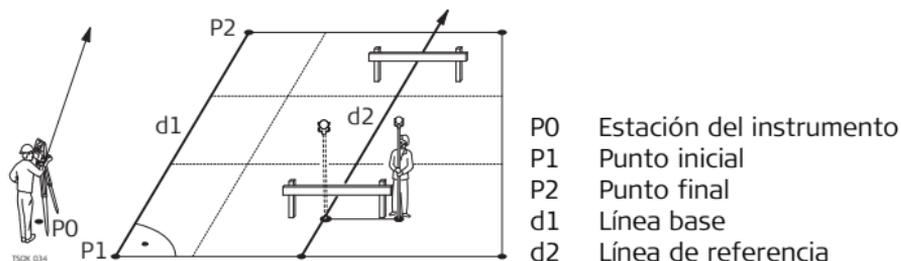
## 9.5.3

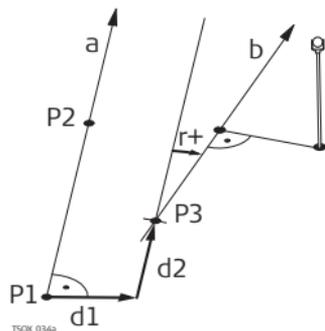
### Definición de la línea de referencia

#### Descripción

La línea base puede estar desplazada, ya sea de forma longitudinal o paralela o verticalmente, o puede girarse alrededor del primer punto base. Esta nueva línea creada a partir de los desplazamientos se conoce como línea de referencia. Todos los valores medidos están referidos a esta línea.

#### Línea de Referencia





TSOX\_034a

- P1 Punto base
- P2 Punto base
- a Línea base
- d1 Desplazamiento paralelo
- d2 Desplazamiento longitudinal
- P3 Punto de referencia
- r+ Parámetro de rotación
- b Línea de referencia

**Acceso**

Una vez efectuadas las mediciones necesarias para definir la línea base, aparecerá la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA**.

**LÍNEA DE REFERENCIA**

| LÍNEA DE REFERENCIA - 1/2    |          |
|------------------------------|----------|
| △                            | 35.497 m |
| Introd valores traslac linea |          |
| Despl                        | 0.250 m  |
| Línea                        | 1.580 m  |
| Z                            | 0.000 m  |
| Girar                        | 0.0000 g |
| CUADRIC                      | MEDIR    |
| REPLANT                      | ↓        |

**CUADRIC**

Para replantar una cuadrícula con relación a la línea de referencia.

**MEDIR**

Para medir la línea y desplazamiento.

**REPLANT**

Para replantar puntos de forma ortogonal con relación a la línea de referencia.

**↓ NuevoBL**

Para definir una nueva línea base.

**↓ TRASL=0**

Para restablecer a cero todos los valores de desplazamiento.

**↓ SEGMENT**

Para subdividir una línea de referencia en un número definido de segmentos y replantar los puntos nuevos sobre la línea de referencia.

| <b>Campo</b> | <b>Descripción</b>  |
|--------------|---|
| <b>Largo</b> | Longitud de la línea base.  |
| <b>Despl</b> | Desplazamiento paralelo a la línea de referencia, con relación a la línea base (P1-P2).<br>Los valores positivos se encuentran a la derecha de la línea base.   |
| <b>Línea</b> | Desplazamiento longitudinal del punto inicial, punto de referencia (P3), de la línea de referencia en dirección al punto base 2.<br>Los valores positivos se encuentran en dirección al punto base 2. |
| <b>Z</b>     | Desplazamiento vertical de la línea de referencia respecto a la cota de referencia seleccionada.<br>Los valores positivos se encuentran más arriba de la cota de referencia seleccionada.             |
| <b>Girar</b> | Rotación de la línea de referencia, alrededor del punto de referencia (P3) y en el sentido de las agujas del reloj.   |

| Campo    | Descripción        |  |
|----------|--------------------|--|
| Alt.Ref. | <b>Punto 1</b>     | Los desniveles se calculan con relación a la cota del primer punto de referencia.  |
|          | <b>Punto 2</b>     | Los desniveles se calculan con relación a la cota del segundo punto de referencia. |
|          | <b>Interpolada</b> | Los desniveles se calculan a lo largo de la línea de referencia.                   |
|          | <b>Sin altura</b>  | Los desniveles no se calculan ni se muestran.                                      |

#### Siguiente paso

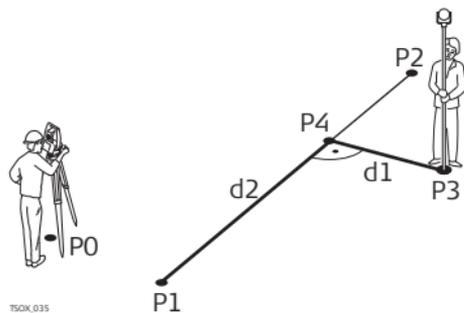
Seleccionar una tecla de pantalla: **MEDIR**, **REPLANT**, **CUADRIC** o ↓ **SEGMENT**, para acceder a una subaplicación.

## 9.5.4

### Subaplicación Medida de línea y desplazamiento

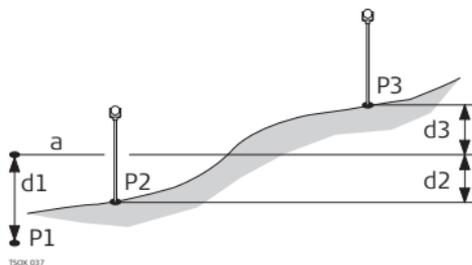
#### Descripción

La subaplicación "Medida de línea y desplazamiento" calcula a partir de mediciones o coordenadas los desplazamientos longitudinales y transversales y el desnivel del punto visado respecto a la línea de referencia.



- P0 Estación del instrumento
- P1 Punto inicial
- P2 Punto final
- P3 Punto medido
- P4 Punto de referencia
- d1  $\Delta$  Desplazamiento
- d2  $\Delta$  Línea

### Ejemplo de un desnivel con relación al primer punto de referencia



- P1 Punto inicial
- P2 Punto visado
- P3 Punto visado
- a Cota de referencia
- d1 Desnivel entre el punto inicial y la cota de referencia
- d2 Desnivel entre el punto P2 y la cota de referencia
- d3 Desnivel entre el punto P3 y la cota de referencia

### Acceso

Pulsar **MEDIR** en la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA**.

**Medida de línea y desplazamiento**

| Campo  | Descripción   |
|--|---|
| <b>ΔLínea</b>  | Distancia longitudinal calculada hacia la línea de referencia.        |
| <b>ΔDespl</b>  | Distancia perpendicular calculada a partir de la línea de referencia. |
| <b>Δ </b> | Desnivel calculado con relación a la cota de referencia definida.     |

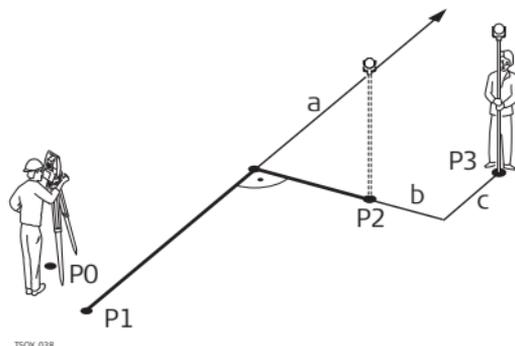
**Siguiente paso**

- Puede pulsar **ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar **↓ PREV** para regresar a la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA**.

**9.5.5****Subaplicación Replanteo****Descripción**

La subaplicación replanteo calcula las diferencias entre un punto medido y el punto calculado. Se presentan las diferencias ortogonales (**ΔLínea**, **ΔDespl**, **Δ **) y polares (**ΔHz**, **Δ **, **Δ **).

## Ejemplo de replanteo ortogonal



- P0 Estación del instrumento
- P1 Punto de referencia
- P2 Punto replanteado
- P3 Punto medido
- a Línea de referencia
- b  $\Delta$  Desplazamiento paralelo
- c  $\Delta$  Desplazamiento longitudinal

### Acceso

Pulsar **REPLANT** en la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA**.

### Replanteo ortogonal

Introducir los elementos de replanteo para los puntos visados que serán replanteados con relación a la línea de referencia.

| Campo | Descripción   |
|-------|---|
| Línea | Desplazamiento longitudinal: Será positivo si el punto desplazado se encuentra más allá del punto de medición.          |
| Despl | Desplazamiento perpendicular: Será positivo si el punto desplazado se encuentra a la derecha de la línea de referencia. |

| Campo | Descripción   |
|-------|---|
| Z     | Diferencia de cota: Será positiva cuando el punto a replantar está más arriba que la línea de referencia. |

### Siguiente paso

Pulsar **OK** para acceder al modo de medición.

## REPLANTEO ORTOGONAL

Los signos de las diferencias de distancias y ángulos son valores de corrección (valor requerido menos valor medido). Las flechas indican la dirección en la cual debe desplazarse para llegar al punto de replanteo.

| REPLANTEO ORTO. 1/2 |             |  |
|---------------------|-------------|---|
| Pto. :              | <b>P414</b> |  |
| Alt. P :            | 1.500 m     |  |
| $\Delta Hz$ :       | ← -0.6764 g | <b>IR</b>   |
| $\Delta \nearrow$ : | ↓ -2.371 m  |   |
| $\Delta \swarrow$ : | ↑ 0.082 m   | <b>I</b>  |
| <b>ALL</b>          | <b>DIST</b> | <b>REC</b> ↓  |

### AgrPto

Para agregar el siguiente punto que será replanteado.

| Campo       | Descripción   |
|-------------|---|
| $\Delta Hz$ | Ángulo horizontal a partir del punto medido hacia el punto de replanteo. El valor será positivo si el anteojo debe girarse en el sentido de las agujas del reloj para replantar el punto. |

| Campo  | Descripción  |
|--|--|
| $\Delta$  | Distancia horizontal a partir del punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra más allá del punto de medición.    |
| $\Delta$  | Desnivel desde el punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra más arriba que el punto de medición.               |
| $\Delta$ Despl   | Distancia perpendicular desde el punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra a la derecha del punto de medición. |
| $\Delta$ Línea   | Distancia longitudinal del punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra más allá del punto de medición.           |

### Siguiente paso

- Puede pulsar **ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar **↓ PREV** para regresar a la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA**.

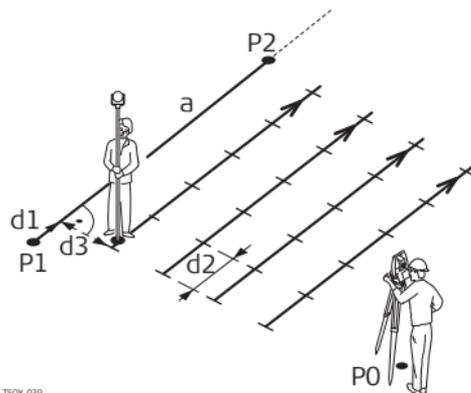
## 9.5.6

### Subaplicación Replanteo de cuadrícula

#### Descripción

La sub-aplicación Cuadrícula calcula y muestra los elementos de replanteo de puntos sobre una malla, ortogonal ( $\Delta$ Línea,  $\Delta$ Despl,  $\Delta$  ) y polar ( $\Delta$ H<sub>z</sub>,  $\Delta$  ,  $\Delta$  ). La malla se define sin límites, por lo que se puede extender sobre el primer y el segundo punto base de la línea de referencia.

## Ejemplo de replanteo de cuadrícula



TSOK\_039

- a Línea de referencia
- P0 Estación del instrumento
- P1 Punto inicial
- P2 Punto final
- d1 Distancia inicial
- d2 Incremento
- d3 Desplazamientos de línea

## Acceso

Pulsar **CUADRIC** en la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA**.

## DEF MALLA

Introducir el PK y el incremento de los puntos de la malla en sentido longitudinal y transversal sobre la línea de referencia.

| DEF MALLA                |           |
|--------------------------|-----------|
| Intr Inicio PK de Malla! |           |
| PK Inicio :              | 100.000 m |
| Increment Malla Ptos por |           |
| Incremento:              | 3.500 m   |
| Despl :                  | 0.500 m   |
| PREV                     | OK        |

| Campo      | Descripción   |
|------------|---|
| PK Inicio  | Distancia a partir del punto de inicio de la línea de referencia hacia el punto de inicio de la cuadrícula. |
| Incremento | Longitud del incremento.  |
| Despl      | Distancia de desplazamiento a partir de la línea de referencia.   |

### Siguiente paso

Pulsar **OK** para acceder a la pantalla **REPLANT MALLA**.

**REPLANTEO MALLA**

Los signos de las diferencias de distancias y ángulos son valores de corrección (valor requerido menos valor medido). Las flechas indican la dirección en la cual debe desplazarse para llegar al punto de replanteo.

| REPLANT MALLA 1/2  |                           |  |
|--|---------------------------|---|
| Pto. :   | P415                      |  |
| Alt. P :   | 1.500 m                   |  |
| PK :   | 100.000                   |  |
| Despl<->:  | 0.000                     |   |
| $\Delta$ Hz :  | $\rightarrow$ +130.6587 g |   |
| $\Delta$  : | $\uparrow$ 53.505 m       |   |
| $\Delta$  : | $\uparrow$ 0.082 m        |  |
| <b>ALL</b>   |                           | <b>DIST</b>   |
| <b>REC</b>   |                           | <b>EDM</b>  |

| Campo                        | Descripción  |
|------------------------------|--|
| <b>Línea &lt;-&gt;</b>       | Valores de incremento de la malla. El punto a replantear se encuentra en dirección del primer al segundo punto de referencia.  |
| <b>Despl &lt;-&gt;</b>       | Valores de incremento de desplazamiento. El punto a replantear está a la derecha de la línea de referencia.  |
| <b><math>\Delta</math>Hz</b> | Ángulo horizontal a partir del punto medido hacia el punto de replanteo. El valor será positivo si el anteojo debe girarse en el sentido de las agujas del reloj para replantear el punto. |

| Campo                        | Descripción  |
|------------------------------|--|
| $\Delta \blacktriangleleft$  | Distancia horizontal a partir del punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra más allá del punto de medición.    |
| $\Delta \blacktriangleleft $ | Desnivel desde el punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra más arriba que el punto de medición.               |
| $\Delta$ Línea               | Distancia longitudinal del punto medido hacia el punto de replanteo. Será positiva si el punto de replanteo se encuentra más allá del punto de medición.           |
| $\Delta$ Despl               | Distancia perpendicular desde el punto medido hacia el punto de replanteo. Será positiva si el punto de replanteo se encuentra a la derecha del punto de medición. |

### Siguiente paso

- Puede pulsar **ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar **ESC** para regresar a la pantalla **DEF MALLA** y desde ahí, pulsar **PREV** para regresar a la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA**.

## 9.5.7

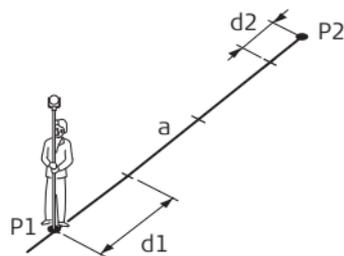
### Sub-aplicación Segmentación de línea

#### Descripción

La subaplicación Segmentación de línea calcula y muestra los elementos de replanteo de puntos a lo largo de la línea, ortogonal ( $\Delta$ Línea,  $\Delta$ Despl,  $\Delta \blacktriangleleft|$ ) y polar ( $\Delta$ Hz,  $\Delta \blacktriangleleft$ ,

Δ **▲**1). La segmentación de la línea se limita a la línea de referencia que existe entre el punto inicial y final de la línea.

### Ejemplo de replanteo con segmentación de línea



TS0X\_040



- P0 Estación del instrumento
- P1 Primer punto de referencia
- P2 Segundo punto de referencia
- a Línea de referencia
- d1 Longitud del segmento
- d2 Cierre

### Acceso

Pulsar **↓ SEGMENT** en la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA**.

### DEFINA SEGMENT

Introduzca el número de segmentos o la longitud de los mismos y defina cómo se manejará el segmento restante. El cierre se puede colocar al principio, al final o distribuirlo de forma homogénea a lo largo de la línea.

| DEFINIR SEGMENTO |              |
|------------------|--------------|
| Long Línea :     | 35.497 m     |
| Long Segment :   | 3.500 m      |
| Numer Segment:   | 11           |
| Cierre :         | 0.497 m      |
| Cierre :         | Al inic. ( ) |
| PREV             | OK           |

| Campo                 | Descripción  |
|-----------------------|--|
| <b>Long Línea</b>     | Longitud calculada de la línea de referencia definida.   |
| <b>Long Segment</b>   | Longitud de cada segmento. Se actualiza automáticamente en caso de introducir el número de segmentos.            |
| <b>Numer Segment.</b> | Número de segmentos. Se actualiza automáticamente en caso de introducir la longitud del segmento.                |
| <b>Cierre</b>         | Longitud restante de la línea después de introducir la longitud del segmento.                                    |
| <b>Distribución</b>   | Método de distribución del cierre.<br><b>Ninguno</b> Todos los cierres se colocarán después del último segmento. |

| Campo           | Descripción  |
|-----------------|--|
| <b>Al inic.</b> | Todos los cierres se colocarán antes del primer segmento.          |
| <b>Igual</b>    | El cierre se distribuirá homogéneamente entre todos los segmentos. |

### Siguiente paso

Pulsar **OK** para acceder a la pantalla **REPLANT SEGMENT**.

### REPLANT SEGMENT

Los signos de las diferencias de distancias y ángulos son valores de corrección (valor requerido menos valor medido). Las flechas indican la dirección en la cual debe desplazarse para llegar al punto de replanteo.

| REPLANT SEGMENT 1/2  |             |  |
|--|-------------|---|
| Pto. :   | P415        |  |
| Alt. P :   | 1.500 m     |  |
| Numer Seg. :   | 1           |  |
| Cum. Long :  | 0.497       |  |
| $\Delta$ Hz :  | ← -2.1233 g |   |
| $\Delta$  : | ↓ -1.450 m  |   |
| $\Delta$  : | ↑ 0.082 m   |  |
| <b>ALL</b>   | <b>DIST</b> | <b>REC</b>  |
| <b>EDM</b>   |             |   |

| <b>Campo</b>                             | <b>Descripción</b>   |
|--|--|
| <b>Numer Seg.</b>                        | Número de segmentos. Incluye el cierre del segmento, en caso de existir.   |
| <b>Cum.Long</b>                          | Suma de las longitudes de los segmentos. Cambia según el número de segmentos. Incluye el cierre de longitud, en caso de existir.   |
| <b><math>\Delta H_z</math></b>           | Ángulo horizontal a partir del punto medido hacia el punto de replanteo. El valor será positivo si el anteojo debe girarse en el sentido de las agujas del reloj para replantear el punto. |
| <b><math>\Delta \triangleleft</math></b> | Distancia horizontal a partir del punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra más allá del punto de medición.                            |
| <b><math>\Delta \triangleup</math></b>   | Desnivel desde el punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra más arriba que el punto de medición.                                       |
| <b><math>\Delta</math>Línea</b>          | Distancia longitudinal del punto medido hacia el punto de replanteo. Será positiva si el punto de replanteo se encuentra más allá del punto de medición.                                   |
| <b><math>\Delta</math>Despl</b>          | Distancia perpendicular desde el punto medido hacia el punto de replanteo. Será positiva si el punto de replanteo se encuentra a la derecha del punto de medición.                         |

**Mensajes**

A continuación se muestran mensajes importantes de advertencia que pueden aparecer.

| Mensajes                            | Descripción   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Línea base demasiado corta !</b> | La línea base tiene menos de 1cm. Elegir los puntos base de modo que la distancia horizontal entre ellos sea al menos de 1cm.   |
| <b>Coordenadas no válidas !</b>     | Faltan las coordenadas de un punto o no son válidas. Compruebe que los puntos usados tienen por lo menos coordenadas X e Y.   |
| <b>Registro vía RS232 !</b>         | <b>Salida Datos:</b> está configurada como <b>Interf.</b> en el menú <b>CONFIGURACIONES</b> . Para poder iniciar la aplicación línea de referencia, el campo <b>Salida Datos:</b> debe estar configurado como <b>Mem Int.</b> |

**Siguiente paso**

- Puede pulsar **ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar **ESC** para regresar a la pantalla **DEFINA SEGMENT** y desde ahí, pulsar **PREV** para regresar a la pantalla **LÍNEA DE REFERENCIA**.
- O bien, seleccionar **ESC** para salir de la aplicación.

## 9.6

## Elemento de referencia - Arco de referencia

### 9.6.1

### Información general

#### Disponibilidad

**TS02** Opcional

**TS06** ✓

**TS09** ✓

#### Descripción

Elemento de referencia es el nombre general para las dos aplicaciones de referencia: Línea de referencia y Arco de referencia.

La aplicación Arco de referencia permite al usuario definir un arco de referencia y llevar a cabo las siguientes tareas con relación al arco:

- Línea y offset
- Replanteo (Punto, Arco, Cuerda, Ángulo)

#### Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Elemento de Referencia** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".
4. Seleccionar **ArcoRef**.

#### Siguiente paso

Definir el arco de referencia.

### 9.6.2

### Definición del arco de referencia

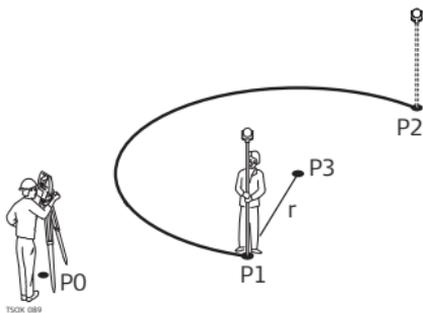
#### Descripción

El arco de referencia se puede definir por:

- un punto central y un punto de inicio,

- un punto de inicio, un punto final y el radio, o
- por tres puntos.

Todos los puntos se pueden medir, introducir por teclado o elegirlos de la memoria.



### Arco de referencia

P0 Estación del instrumento

P1 Punto inicial

P2 Punto final

P3 Punto central

r Radio del arco



Todos los arcos se definen en sentido de las agujas del reloj y todos los cálculos se efectúan en dos dimensiones.

### Acceso

Seleccionar **ArcRef** y después, el método para definir el arco por:

- **Centro, Punto Inicio.**
- **Pt Inicio y Fin, Radio.**
- **3 Puntos.**

Arco de referencia  
- Medir a un punto  
de inicio

| Campo      | Descripción             |
|------------|-------------------------|
| Pt. Inicio | Id del punto de inicio. |

| Campo             | Descripción           |
|-------------------|-----------------------|
| <b>Pt. Centro</b> | Id del punto central. |
| <b>PtoMed</b>     | ID del punto medio.   |
| <b>Pt. Fin</b>    | Id del punto final.   |
| <b>Radio</b>      | Radio del arco.       |

### Siguiente paso

Una vez definido el arco de referencia, se muestra la pantalla **ARCO DE REF. - PÁG. PRINCIPAL**.

**ARCO DE REF. -  
PÁG. PRINCIPAL**

| ARCO DE REF. - PAG. PRINCIPAL |          |
|-------------------------------|----------|
| Pt. Centro:                   | -----    |
| Pt. Inicio:                   | P410     |
| Pt. Fin :                     | P411     |
| Radio :                       | 32.000 m |
| <b>NuevoAr</b>                |          |
| <b>MEDIR</b>                  |          |
| <b>REPLANT</b>                |          |

#### **NuevoAr**

Para definir un nuevo arco base.

#### **MEDIR**

Para medir la línea y desplazamiento.

#### **REPLANT**

Para replantar.

### Siguiente paso

Seleccionar una tecla de pantalla, **MEDIR** o **REPLANT**, para iniciar una subaplicación.

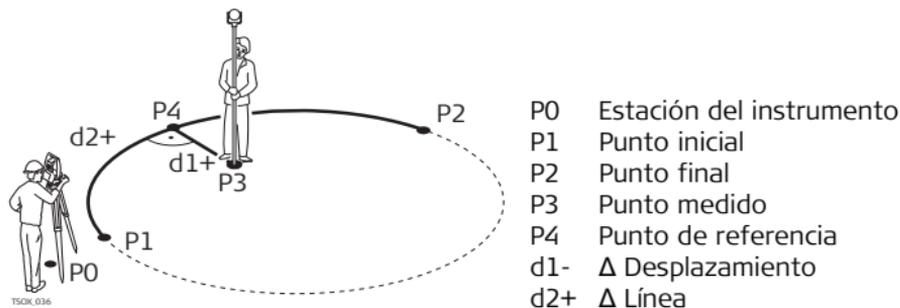
## 9.6.3

## Subaplicación Medida de línea y desplazamiento

## Descripción

La sub-aplicación Medir línea y offset calcula a partir de mediciones o coordenadas los desplazamientos longitudinales y ortogonales y el desnivel del punto visado respecto al arco de referencia.

## Ejemplo de arco de referencia: medir línea y offset



## Acceso

Pulsar **MEDIR** en la pantalla **ARCO DE REF. - PÁG. PRINCIPAL**.

## Medida de línea y desplazamiento

| Campo          | Descripción  |
|----------------|--|
| $\Delta$ Línea | Distancia longitudinal calculada hacia el arco de referencia.              |
| $\Delta$ Despl | Distancia perpendicular calculada a partir del arco de referencia.         |
| $\Delta$       | Desnivel calculado con relación al punto de inicio del arco de referencia. |

## Siguiente paso

- Puede pulsar **ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar **↓ PREV** para regresar a la pantalla **ARCO DE REF. - PÁG. PRINCIPAL**.

## 9.6.4

### Subaplicación Replanteo

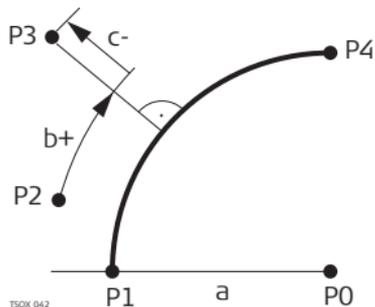
#### Descripción

La subaplicación replanteo calcula las diferencias entre un punto medido y el punto calculado. La aplicación arco de referencia permite usar cuatro métodos para efectuar el replanteo:

- Punto de replanteo
- Arco de replanteo
- Cuerda de replanteo
- Ángulo de replanteo

#### Punto de replanteo

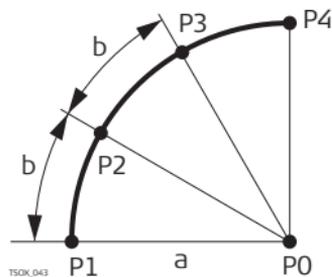
Para replantear un punto debe introducir una línea y un valor de desplazamiento.



- P0 Punto central del arco
- P1 Punto de inicio del arco
- P2 Punto medido
- P3 Punto de replanteo
- P4 Punto final del arco
- a Radio del arco
- b+ Desplazamiento de la línea
- c- Desplazamiento perpendicular

**Arco de replanteo**

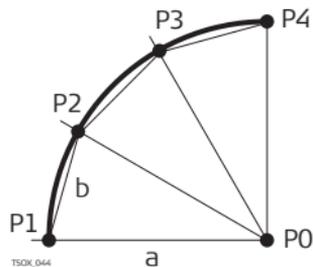
Para replantear una serie de puntos equidistantes a lo largo del arco.



- P0 Punto central del arco
- P1 Punto de inicio del arco
- P2 Punto replanteado
- P3 Punto de replanteo
- P4 Punto final del arco
- a Radio del arco
- b Longitud del arco

**Cuerda de replanteo**

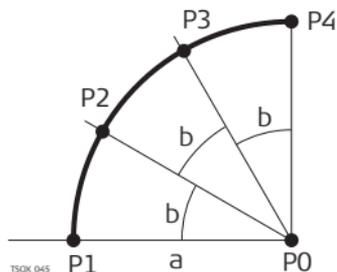
Para replantear una serie de cuerdas equidistantes a lo largo del arco.



- P0 Punto central del arco
- P1 Punto de inicio del arco
- P2 Punto replanteado
- P3 Punto de replanteo
- P4 Punto final del arco
- a Radio del arco
- b Longitud de la cuerda

## Ángulo de replanteo

Para replantear una serie de puntos a lo largo del arco definido por los segmentos del ángulo a partir del punto central del arco.



- P0 Punto central del arco
- P1 Punto de inicio del arco
- P2 Punto replanteado
- P3 Punto de replanteo
- P4 Punto final del arco
- a Radio del arco
- b Ángulo

## Acceso

1. Pulsar **REPLANT** en la pantalla **ARCO DE REF. - PÁG. PRINCIPAL**.
2. Seleccionar uno de los cuatro métodos de replanteo disponibles.

## Replanteo de punto, arco, cuerda o ángulo

Introducir los valores de replanteo. Pulsar **PT -/PT +** para alternar entre los puntos de replanteo calculados.

| Campo          | Descripción  |
|----------------|--|
| <b>Cierre</b>  | Para arco de replanteo: Método para distribuir el cierre. Si la longitud del arco introducida no es un valor entero de todo el arco, existirá un cierre. |
| <b>Ninguno</b> | Todo el cierre se agregará a la última sección del arco.   |

| Campo               | Descripción   |
|---------------------|---|
|                     | <b>Igual</b> El cierre se distribuirá homogéneamente entre todas las secciones.   |
|                     | <b>Iniciar Arco</b> Todo el cierre se agregará a la primera sección del arco.   |
|                     | <b>Inicio&amp;Fin</b> La mitad de cierre se agregará a la primera sección del arco y la otra mitad a la última sección del arco.  |
| <b>Long. Arco</b>   | Para arco de replanteo: La longitud del segmento del arco que será replanteado.   |
| <b>Long. Cuerda</b> | Para cuerda de replanteo: La longitud de la cuerda que será replanteada.  |
| <b>Ángulo</b>       | Para ángulo de replanteo: Ángulo alrededor del punto central del arco, de los puntos que serán replanteados.  |
| <b>Línea</b>        | Para arco, cuerda y ángulo de replanteo: Desplazamiento longitudinal a partir del arco de referencia. Se calcula por la longitud del arco, de la cuerda o el ángulo y la distribución del cierre seleccionada.<br>Para punto de replanteo: Desplazamiento longitudinal a partir del arco de referencia. |
| <b>Despl</b>        | Desplazamiento perpendicular a partir del arco de referencia.   |

**Siguiente paso**

Pulsar **OK** para acceder al modo de medición.

## REPLANTEO DE ARCO DE REF.

Los signos de las diferencias de distancias y ángulos son valores de corrección (valor requerido menos valor medido). Las flechas indican la dirección en la cual debe desplazarse para llegar al punto de replanteo.

| REPLANTEO DE ARCO DE REF.  |             |
|--|-------------|
| Pto. :   | P412        |
| Alt. P:  | 1.500 m     |
| $\Delta$ Hz :  | → +0.9852 g |
| $\Delta$  : | ↓ -0.514 m  |
| $\Delta$  : | ↑ 0.082 m   |
| DIST REC Sig Pto ↓   |             |

### AgrPto

Para agregar el siguiente punto que será replanteado.

| Campo  | Descripción  |
|--|--|
| $\Delta$ Hz  | Ángulo horizontal a partir del punto medido hacia el punto de replanteo. El valor será positivo si el anteojo debe girarse en el sentido de las agujas del reloj para replantear el punto. |
| $\Delta$  | Distancia horizontal a partir del punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra más allá del punto de medición.                            |
| $\Delta$  | Desnivel desde el punto medido hacia el punto de replanteo. Será positivo si el punto de replanteo se encuentra más arriba que el punto de medición.                                       |

**Siguiente paso**

- Puede pulsar ↓ **ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar ↓ **PREV** para regresar a la pantalla **ARCO DE REF. - PÁG. PRINCIPAL**.
- O bien, seleccionar **ESC** para salir de la aplicación.

**9.7****Distancia entre puntos****Disponibilidad****TS02** ✓**TS06** ✓**TS09** ✓**Descripción**

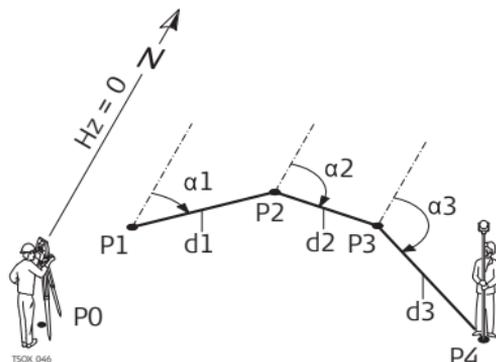
La aplicación Distancia entre puntos calcula la distancia geométrica, la distancia horizontal, la diferencia de cotas y el acimut entre dos puntos visados. Los puntos se miden, se seleccionan en la memoria o se introducen mediante el teclado.

**Métodos para  
Distancia entre  
puntos**

El usuario puede elegir entre dos métodos diferentes:

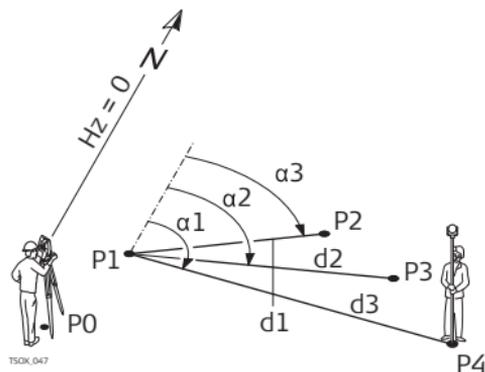
- Poligonal: P1-P2, P2-P3, P3-P4.
- Radial: P1-P2, P1-P3, P1-P4.

## Poligonal



|            |                          |
|------------|--------------------------|
| P0         | Estación del instrumento |
| P1-P4      | Puntos visados           |
| d1         | Distancia P1-P2          |
| d2         | Distancia P2-P3          |
| d3         | Distancia P3-P4          |
| $\alpha 1$ | Acimut P1-P2             |
| $\alpha 2$ | Acimut P2-P3             |
| $\alpha 3$ | Acimut P3-P4             |

## Radial



|            |                          |
|------------|--------------------------|
| P0         | Estación del instrumento |
| P1-P4      | Puntos visados           |
| d1         | Distancia P1-P2          |
| d2         | Distancia P1-P3          |
| d3         | Distancia P1-P4          |
| $\alpha 1$ | Acimut P1-P4             |
| $\alpha 2$ | Acimut P1-P3             |
| $\alpha 3$ | Acimut P1-P2             |

**Acceso**

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Distancia entre puntos** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".
4. Seleccionar **Polig** o **Radial**.

**Mediciones de distancia entre puntos**

Una vez efectuadas las mediciones necesarias, aparece la pantalla **DIST. ENTRE PTOS - RESULTADOS**.

**RESULTADO DIST. ENTRE PTOS:  
Método poligonal**

| DIST. ENTRE PTOS - RESULTADOS   |                |
|---|----------------|
| Punto 1:  | P415           |
| Punto 2:  | P416           |
| Peralte:  | +2.9%          |
|  : | 3.534 m        |
|  : | 3.533 m        |
|  : | 0.104 m        |
| AZIM :  | 136.9971 g     |
| <b>NuevoP1</b>  | <b>NuevoP2</b> |
|   | <b>RADIAL</b>  |

**NuevoP1**

Para calcular una línea adicional. La aplicación inicia nuevamente en el punto 1.

**NuevoP2**

Para fijar el punto 2 como el punto inicial de una línea nueva. El nuevo punto 2 se debe medir.

**RADIAL**

Para cambiar al método radial.

| Campo   | Descripción   |
|---|---|
| <b>Peralte</b>  | Pendiente [%] entre el punto 1 y el punto 2.        |
|  | Distancia geométrica entre el punto 1 y el punto 2. |

| Campo  | Descripción   |
|--|---|
| $\Delta$  | Distancia horizontal entre el punto 1 y el punto 2. |
| $\Delta$  | Desnivel entre el punto 1 y el punto 2.             |
| <b>AZIM</b>  | Acimut entre el punto 1 y el punto 2.               |

**Siguiente paso**

Pulsar **ESC** para salir de la aplicación.

## 9.8

### Área (3D) y Volumen

**Disponibilidad**

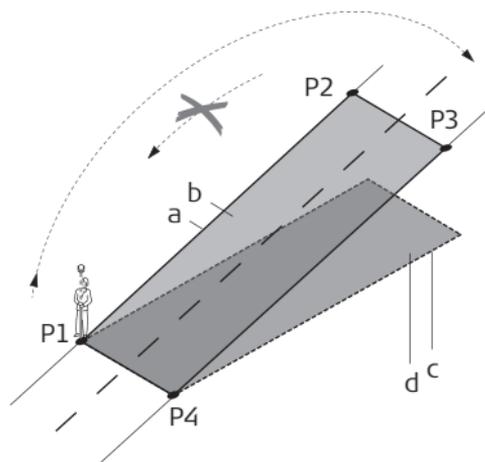
**TS02** ✓

**TS06** ✓

**TS09** ✓

**Descripción**

La aplicación Área (3D) y Volumen permite calcular áreas con un máximo de 50 puntos conectados por líneas rectas. Los puntos medidos, seleccionados de la memoria, o introducidos mediante el teclado tienen que estar en dirección de las agujas del reloj. El área calculada se proyecta sobre un plano horizontal (2D) o sobre un plano inclinado de referencia definido por tres puntos (3D). Es posible calcular el volumen creando automáticamente un modelo digital del terreno (MDT).



TSOK\_049

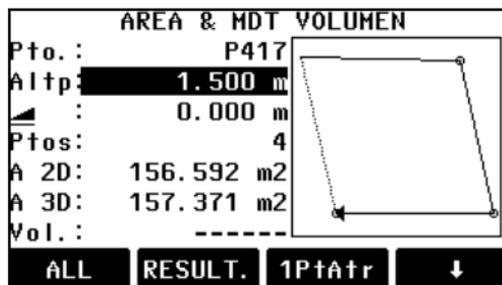
- P0 Estación del instrumento
- P1 Punto visado que define el plano inclinado de referencia
- P2 Punto visado que define el plano inclinado de referencia
- P3 Punto visado que define el plano inclinado de referencia
- P4 Punto visado
- a Perímetro (3D), longitud del polígono del punto de inicio al punto actual medido de la superficie (3D)
- b Superficie (3D), proyectada sobre el plano inclinado de referencia
- c Perímetro (2D), longitud del polígono del punto de inicio al punto actual medido de la superficie (2D)
- d Superficie (2D), proyectada sobre el plano horizontal

## Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Área (3D) y Volumen** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".

## AREA & MDT- VOLUMEN

La gráfica muestra el área proyectada sobre el plano de referencia. Los puntos utilizados para definir el plano de referencia se indican con un  $\circ$ .



### 1PtAtr

Para deshacer la medición o selección del punto previo.

### RESULT

Para visualizar y registrar resultados adicionales (perímetro, volumen).

### ↓ LinRup

Para medir o seleccionar puntos sobre la línea de ruptura. Estos puntos se utilizan para calcular el volumen.

### ↓ Def. 3D

Para definir por teclado el plano inclinado de referencia seleccionando o midiendo tres puntos.



Los puntos de la línea de ruptura deben localizarse en el límite de la superficie definida.

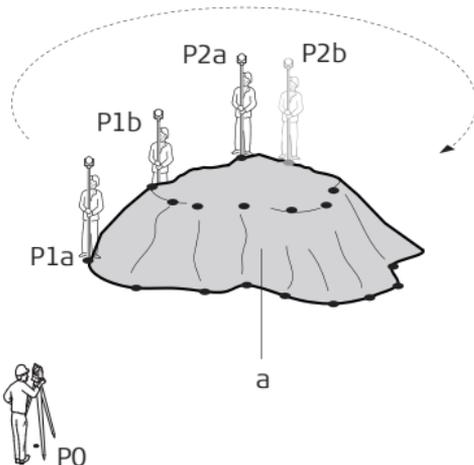
## Cálculo de área

Las áreas 2D y 3D se calculan automáticamente y se visualizan después de medir o seleccionar tres puntos. El área 3D se calcula automáticamente basándose en lo siguiente:

- El sistema utilizará los tres puntos que cubran la mayor superficie.
- Si no existen dos o más superficies iguales, el sistema utilizará aquella con el menor perímetro.
- Si las superficies más grandes tienen perímetros iguales, el sistema utilizará aquella que contenga el último punto medido.

Es posible definir por teclado un plano de referencia para el cálculo del área 3D al elegir **Def. 3D**.

## Representación gráfica



TSOK\_134

- P0 Estación del instrumento
- P1a.. Punto en el límite
- P2a.. Punto en la línea de ruptura
- a Volumen calculado por una triangulated irregular network (TIN)

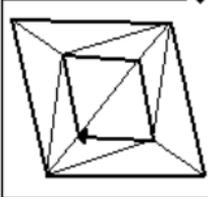
### Siguiente paso

Pulsar **RESULT** para calcular el área y el volumen y acceder a las pantallas

### Area&MDTVolumen Res..

#### 2D-AREA&MDT- VOLUM RES.

| 2D-AREA&MDT-VOLUM RES. 1/3 |                        |
|----------------------------|------------------------|
| Ptos                       | 8                      |
| Área                       | 0.016 ha               |
| Área                       | 156.592 m <sup>2</sup> |
| Per.                       | 50.695 m               |
| Vol.                       | 57.126 m <sup>3</sup>  |



|         |         |       |       |
|---------|---------|-------|-------|
| NueArea | NuevaLR | SALIR | @BLP† |
|---------|---------|-------|-------|

| VOLUM & PESO CALC. 3/3 |                          |
|------------------------|--------------------------|
| MDT-Area               | : 157.710 m <sup>2</sup> |
| LinRup Area            | : 39.308 m <sup>2</sup>  |
| MDT-Volumen I          | : 57.126 m <sup>3</sup>  |
| Factor Suav            | : <b>1.200</b>           |
| MDT-Volumen II         | : 68.551 m <sup>3</sup>  |
| Factor Peso            | : 1.600 t/m <sup>3</sup> |
| Peso                   | : 109.682 t              |

|         |         |       |       |
|---------|---------|-------|-------|
| NueArea | NuevaLR | SALIR | @BLP† |
|---------|---------|-------|-------|

| Campo         | Descripción   |
|---------------|---|
| Área (2D)     | Área calculada por la proyección sobre un plano horizontal.   |
| Área (3D)     | Área calculada por la proyección sobre un plano de referencia definido automáticamente o por teclado. |
| MDT-Area      | Área definida por puntos del terreno, calculada por un triangulated irregular network (TIN).          |
| LinRup Area   | Área definida por puntos sobre la línea de ruptura, calculada por TIN.                                |
| MDT-Volumen I | Volumen calculado por TIN.  |

| Campo                | Descripción  |
|----------------------|--|
| <b>Factor Suav</b>   | Factor que muestra la relación entre el volumen de un material como se encuentra en estado natural y el volumen del mismo material después de la excavación. Consultar la tabla "Factores de aumento de volumen" para mayor información de los factores de aumento de volumen. |
| <b>MDT-Volume II</b> | Volumen del material después de la excavación in situ. <b>MDT-Volume II = MDT-Volume I x Factor Suav.</b>  |
| <b>Factor Peso</b>   | Peso en toneladas por m <sup>3</sup> del material. Campo editable.   |
| <b>Peso</b>          | Peso total del material después de ser excavado. <b>Peso = MDT-Volume II x Factor Peso.</b>  |

### Factores de aumento de volumen

Según la norma DIN18300, los siguientes tipos de suelo presentan los factores de aumento de volumen que aquí se indican.

| Clase de suelo | Descripción   | Factor de aumento de volumen |
|----------------|---|------------------------------|
| 1              | Tierra vegetal que contiene material orgánico, como humus o restos de animales. | 1.10 - 1.37                  |
| 2              | Tipos de suelo de consistencia fluida a semi-fluida.                            | n/a                          |

| Clase de suelo | Descripción  | Factor de aumento de volumen |
|----------------|--|------------------------------|
| 3              | Tipos de suelo fácilmente degradables. De arenas sin cohesión a de difícil cohesión.   | 1.06 - 1.32                  |
| 4              | Tipos de suelo moderadamente degradables. Mezcla de arena, limo y arcilla.   | 1.05 - 1.45                  |
| 5              | Tipos de suelo de difícil degradación. Igual que los tipos de suelo de clase 3 y 4, pero con un índice de rocas mayor de 63mm y entre 0.01 m <sup>3</sup> a 0.1 m <sup>3</sup> en volumen. | 1.19 - 1.59                  |
| 6              | Tipos de rocas que aunque tienen una cohesión mineral interna, se fragmentan, son pizarrosos o suaves o se intemperizan.   | 1.25 - 1.75                  |
| 7              | Tipos de roca difíciles de degradar, con una fuerte cohesión mineral interna y un mínimo de fragmentación o intemperización.   | 1.30 - 2.00                  |

**Ejemplos de factores de aumento de volumen:** Los valores que se presentan son aproximados. Los valores pueden variar dependiendo de diferentes factores edafológicos.

---

| Tipo de suelo         | Factor de aumento de volumen | Peso por metro cúbico |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
| Limo                  | 1.15 - 1.25                  | 2.1 t                 |
| Arena                 | 1.20 - 1.40                  | 1.5 - 1.8 t           |
| Arcilla               | 1.20 - 1.50                  | 2.1 t                 |
| Tierra vegetal, humus | 1.25                         | 1.5 - 1.7 t           |
| Arenisca              | 1.35 - 1.60                  | 2.6 t                 |
| Granito               | 1.35 - 1.60                  | 2.8 t                 |

---

**Siguiente paso**

- Pulsar **NueArea** para definir un área nueva.
  - Pulsar **NuevaLR** para definir una nueva línea de ruptura y calcular un nuevo volumen.
  - Pulsar **@BLPt** para agregar un punto nuevo a la línea de ruptura existente y calcular un nuevo volumen.
  - O bien, pulsar **SALIR** para salir de la aplicación.
-

## 9.9

## Altura remota

Disponibilidad

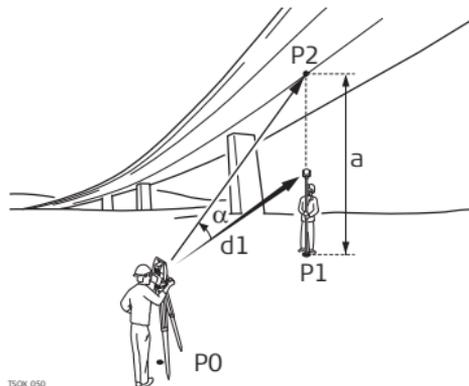
**TS02** ✓

**TS06** ✓

**TS09** ✓

Descripción

La aplicación **Altura remota** permite calcular puntos directamente sobre la base del prisma, sin que exista un prisma en el punto visado.



- P0 Estación del instrumento
- P1 Punto base
- P2 Punto inaccesible
- d1 Distancia geométrica
- a Diferencia de cota entre P1 y P2
- $\alpha$  Ángulo vertical entre el punto base y el punto inaccesible

Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Altura remota** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".

**Medición de altura remota**

Medir hacia el punto base o pulsar **Alt.p=?** para determinar la altura de un reflector desconocido.

**Siguiente paso**

Una vez efectuada la medición, aparece la pantalla **PUNTO REMOTO**.

**PUNTO REMOTO -  
Apunte al punto remoto**

Apunte el instrumento al punto remoto inaccesible.

| Campo  | Descripción  |
|--|--|
| $\Delta$  | Diferencia de alturas entre el punto inicial y el punto remoto.  |
| Z  | Altura del punto remoto.   |
| X  | Coordenada X calculada para el punto remoto.                     |
| Y  | Coordenada Y calculada para el punto remoto.                     |
| $\Delta X$   | Diferencia calculada en X entre el punto base y el punto remoto. |
| $\Delta Y$   | Diferencia calculada en Y entre el punto base y el punto remoto. |
| $\Delta Z$   | Diferencia calculada en Z entre el punto base y el punto remoto. |

**Siguiente paso**

- Puede pulsar **OK** para guardar la medición y registrar las coordenadas calculadas del punto remoto.
- O bien, pulsar **BASE** para introducir y medir una nuevo punto base.
- O bien, pulsar **ESC** para salir de la aplicación.

## 9.10

## Construcción

### 9.10.1

### Iniciar Construcción

Disponibilidad

**TS02** ✓

**TS06** ✓

**TS09** ✓

Descripción

Construcción es una aplicación que permite realizar el plan de construcción en la obra mediante el estacionamiento del instrumento a lo largo de una línea de construcción, y la medición y el replanteo de puntos con relación a esa línea.

Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Construcción** del menú **PROGRAMAS**.
3. Seleccionar **Modo Dist**: para configurar los parámetros EDM. Consultar "4.2 Configuración EDM".
4. Seleccionar:
  - **Nueva línea constr.**- Para definir un nuevo emplazamiento de construcción, o
  - **Continuar sitio prev** - Para continuar con el emplazamiento de construcción anterior (se omite la configuración).



Si las coordenadas se introdujeron por **XYZ** y se midió a un punto conocido, una comprobación de corrección muestra la longitud de la línea calculada, la longitud medida y la diferencia entre ambas.

Siguiente paso

Medir los puntos inicial y final de la línea y aparecerá la pantalla **EXTENDER**.

## 9.10.2

### Replanteo

---

#### Descripción

Buscar o introducir puntos para replantear con relación a la línea de construcción definida. El gráfico de la pantalla muestra la posición del prisma con relación al punto de replanteo. Debajo de la gráfica se presentan los valores exactos, en combinación con flechas que muestran la dirección para replantear el punto.

---



- Tenga en cuenta que el punto inicial y el punto final de la línea se miden con el sistema de coordenadas anterior. Al replantear estos puntos aparecerán en el sistema anterior y por lo tanto, se observarán desplazados.
  - Al utilizar la aplicación, los parámetros anteriores de Orientación y Estación serán remplazados por los recién calculados. Las coordenadas del punto de inicio de la línea se fijarán como  $X=0$ ,  $Y=0$ .
  - La altura del punto inicial de la línea siempre se utiliza como altura de referencia.
- 

#### Acceso

- Puede seleccionar **Nueva línea constr.** de la pantalla de configuración previa y medir los puntos inicial y final de la línea.
  - O bien, seleccionar **Continuar sitio prev** de la pantalla de configuración previa.
- 

#### EXTENDER

Para dar mejor información sobre la situación, los gráficos se muestran aumentados o disminuidos a escala. Por lo tanto, es posible que el punto de replanteo se desplace en el gráfico.

| EXTENDER    |            |               |          |
|-------------|------------|---------------|----------|
| Pto.:       |            |               |          |
|             | P404       |               | x        |
| hp          | 1.500 m    |               | ⊗        |
| Δ Lí:       | -1.280 m   | ↑             | 0.181 m  |
| Δ De:       | 31.317 m   | +             | 0.074 m  |
| Δ           | -6.491 m   | ↑             | 0.099 m  |
| <b>DIST</b> | <b>REC</b> | <b>LínRef</b> | <b>↓</b> |

### AsBuilt

Para cambiar al modo AsBuilt para comprobar puntos con relación a la línea de construcción.

### ↓ TrasLn

Para introducir valores para desplazar la línea.

| Campo | Descripción   |
|-------|---|
| ΔLí   | Desplazamiento longitudinal: Será positivo si el punto visado se encuentra más allá del punto de medición.      |
| ΔDe   | Desplazamiento perpendicular: Será positivo si el punto visado se encuentra a la derecha del punto de medición. |
| Δ     | Diferencia de cota: Será positiva si el punto visado está más arriba que el punto de medición.                  |

### Siguiente paso

- Puede pulsar **AsBuilt** para comprobar la ubicación de los puntos con relación a la línea de construcción.
- O bien, pulsar **↓ TrasLn** para introducir valores de desplazamiento para desplazar la línea de construcción.

## 9.10.3

## Control As-Built

## Descripción

La pantalla As-built presenta la línea, desplazamiento y  $\Delta$   de un punto de medición con relación a la línea de construcción. El gráfico de la pantalla muestra la posición del punto de medición con relación a la línea de construcción.



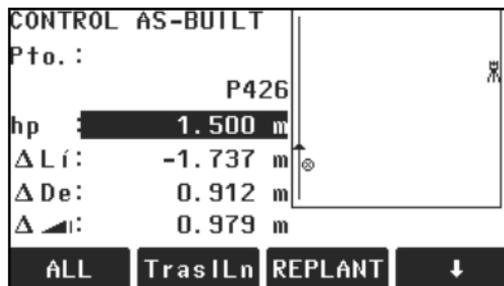
La altura del punto inicial de la línea siempre se utiliza como altura de referencia.

## Acceso

Pulsar **AsBUILT** en la pantalla **EXTENDER**.

## CONTROL AS-BUILT

Para dar mejor información sobre la situación, los gráficos se muestran aumentados o disminuidos a escala. Por lo tanto, es posible que la estación se desplace en el gráfico.



## EXTEND

Para cambiar al modo Extend para replantar puntos.

## ↓ TrasILn

Para introducir valores para desplazar la línea.

| Campo             | Descripción   |
|-------------------|---|
| $\Delta l$        | Desplazamiento longitudinal: Será positivo si el punto de medición se encuentra más allá del punto inicial a lo largo de la línea de construcción.      |
| $\Delta De$       | Desplazamiento perpendicular: Será positivo si el punto de medición se encuentra a la derecha de la línea de construcción.                              |
| $\Delta \nearrow$ | Diferencia de altura calculada: Será positiva si el punto de medición se encuentra más arriba de la cota del punto de inicio de la línea de referencia. |

## 9.11

## COGO

### 9.11.1

### Iniciar COGO

Disponibilidad

**TS02** Opcional

**TS06** ✓

**TS09** ✓

Descripción

COGO es una aplicación que se usa para efectuar cálculos geométricos (**coordinate geometry calculations**) como coordenadas de puntos, ángulos entre puntos y distancias entre puntos

Los métodos de cálculo para la aplicación COGO son:

- Transformación Inversa y Poligonal
- Intersecciones
- Offset
- Extensión

**Acceso**

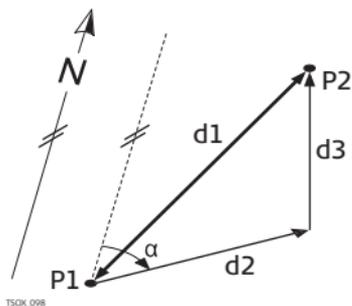
1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **COGO** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".
4. Seleccionar del menú principal **COGO**:
  - **Transformación inversa y poligonal**
  - **Offset**
  - **Intersección**
  - **Extensión**

**9.11.2****Transformación Inversa y Poligonal****Acceso**

1. Seleccionar **Transformación Inversa y Poligonal** del menú principal **COGO**.
2. Seleccionar **Transformación Inversa** o **Poligonal**.

**Transformación Inversa**

Usar la subaplicación transformación inversa para calcular la distancia, dirección, desnivel y pendiente entre dos puntos conocidos.



#### Elementos conocidos

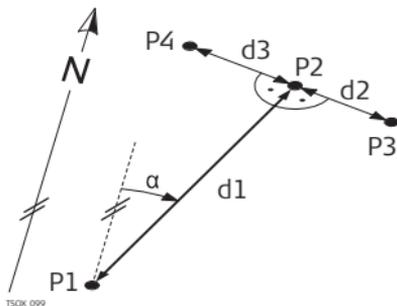
- P1 Primer punto conocido
- P2 Segundo punto conocido

#### Desconocidos

- $\alpha$  Dirección de P1 a P2
- d1 Distancia geométrica entre P1 y P2
- d2 Distancia horizontal entre P1 y P2
- d3 Desnivel entre P1 y P2

## Poligonal

Usar la subaplicación poligonal para calcular la posición de un punto nuevo por medio del ángulo y la distancia a partir de un punto conocido. El desplazamiento es opcional.



#### Elementos conocidos

- P1 Punto conocido
- $\alpha$  Dirección de P1 a P2
- d1 Distancia entre P1 y P2
- d2 Desplazamiento positivo hacia la derecha
- d3 Desplazamiento negativo hacia la izquierda

#### Desconocidos

- P2 Punto COGO con desplazamiento
- P3 Punto COGO con desplazamiento positivo
- P4 Punto COGO con desplazamiento negativo

## 9.11.3

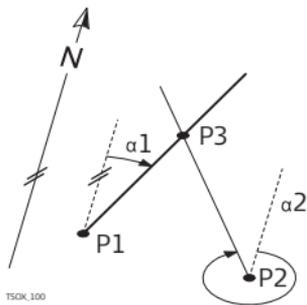
## Intersecciones

## Acceso

1. Seleccionar **Intersecciones** del menú principal **COGO**.
2. Seleccionar el método COGO de interés:
  - **Rumb-Rumb**
  - **Rumb-Dst**
  - **Dst-Dst**
  - **Ln-Ln**

## Rumbo-Rumbo

Usar la subaplicación rumbo-rumbo para calcular el punto de intersección de dos líneas. Una línea se define por un punto y un ángulo.

**Elementos conocidos**

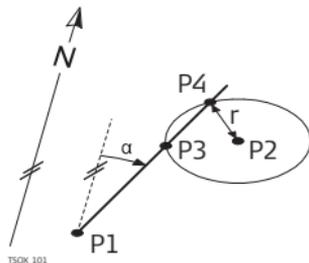
- P1 Primer punto conocido  
P2 Segundo punto conocido  
 $\alpha 1$  Dirección de P1 a P3  
 $\alpha 2$  Dirección de P2 a P3

**Desconocidos**

- P3 Punto COGO

## Rumbo-Distancia

Usar la subaplicación rumbo-distancia para calcular el punto de intersección de una línea y un círculo. La línea se define por un punto y un ángulo. El círculo se define por el punto central y el radio.



### Elementos conocidos

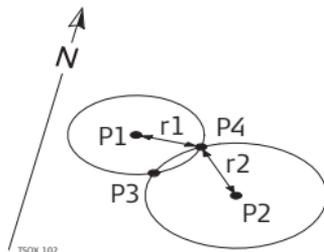
- P1 Primer punto conocido
- P2 Segundo punto conocido
- $\alpha$  Dirección de P1 a P3 y P4
- $r$  Radio, como la distancia de P2 a P4 o P3

### Desconocidos

- P3 Primer punto COGO
- P4 Segundo punto COGO

## Distancia-Distancia

Usar la subaplicación distancia-distancia para calcular el punto de intersección de dos círculos. Los círculos se definen por el punto conocido, que sirve como punto central, y la distancia entre el punto conocido al punto COGO como el radio.



### Elementos conocidos

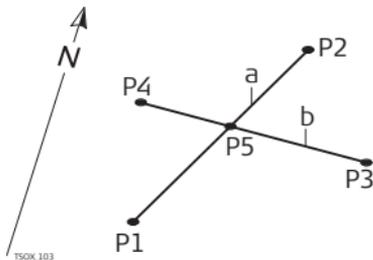
- P1 Primer punto conocido
- P2 Segundo punto conocido
- $r_1$  Radio, como la distancia de P1 a P3 o P4
- $r_2$  Radio, como la distancia de P2 a P3 o P4

### Desconocidos

- P3 Primer punto COGO
- P4 Segundo punto COGO

**Por puntos**

Usar la subaplicación por puntos para calcular el punto de intersección de dos líneas. Una línea se define por dos puntos.

**Elementos conocidos**

- P1 Primer punto conocido
- P2 Segundo punto conocido
- P3 Tercer punto conocido
- P4 Cuarto punto conocido
- a Línea de P1 a P2
- b Línea de P3 a P4

**Desconocidos**

- P5 Punto COGO

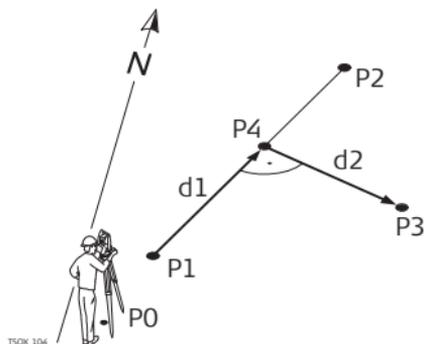
**9.11.4****Offsets****Acceso**

1. Seleccionar **Offset** del menú principal **COGO**.
2. Seleccionar el método COGO de interés:

- **DistOff**
- **Set Pt**
- **Plano**

**Distancia - Offset**

Usar la subaplicación distancia-offset para calcular la distancia y el desplazamiento de un punto conocido, con el punto base con relación a una línea.



### Elementos conocidos

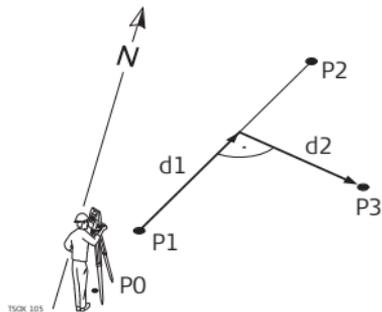
- P0 Estación del instrumento
- P1 Punto inicial
- P2 Punto final
- P3 Punto desplazado

### Desconocidos

- d1  $\Delta$  Línea
- d2  $\Delta$  Offset
- P4 Punto COGO (base)

## Fijar punto por....

Usar la subaplicación fijar punto por para calcular las coordenadas de un punto nuevo con relación a una línea, a partir de una distancia longitudinal y un desplazamiento conocidos.



### Elementos conocidos

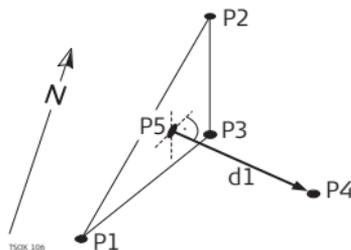
- P0 Estación del instrumento
- P1 Punto inicial
- P2 Punto final
- d1  $\Delta$  Línea
- d2  $\Delta$  Offset

### Desconocidos

- P3 Punto COGO

**Plano desplazado**

Usar la subaplicación plano desplazado para calcular las coordenadas de un punto nuevo, su cota y desplazamiento con relación a un plano conocido y a un punto desplazado.

**Elementos conocidos**

- P1 Punto 1 que define el plano
- P2 Punto 2 que define el plano
- P3 Punto 3 que define el plano
- P4 Punto desplazado

**Desconocidos**

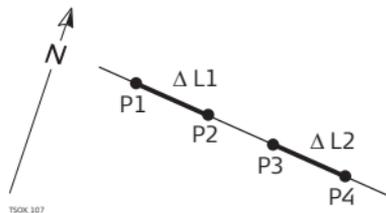
- P5 Punto COGO (intersección)
- d1 Desplazamiento

**9.11.5****Extensión****Acceso**

Seleccionar **Extensión** del menú principal **COGO**.

**Extensión**

Usar la subaplicación Extensión para calcular el punto extendido a partir de una línea base conocida.

**Elementos conocidos**

- P1 Punto inicial de la línea base
- P3 Punto final de la línea base
- $\Delta L1, \Delta L2$  Distancia

**Desconocidos**

- P2, P4 Puntos COGO extendidos

## 9.12

## Programa Trazado 2D

Disponibilidad

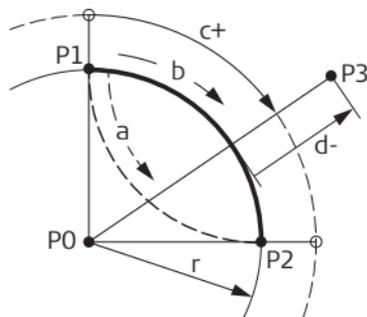
**TS02** Opcional

**TS06** ✓

**TS09** ✓

Descripción

El programa trazado 2D es una aplicación que permite medir o replantear puntos con relación a un elemento definido. Dicho elemento puede ser una línea, curva o clotoide. Es posible utilizar PKs, replanteos con incremento y desplazamientos (hacia la izquierda y derecha).



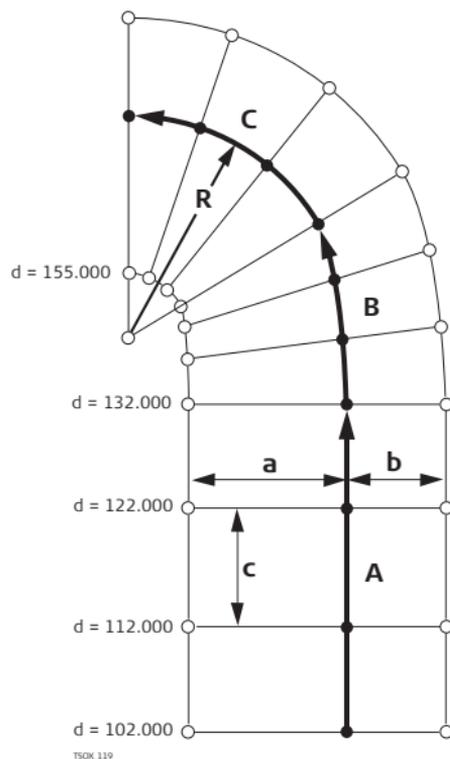
TS06\_132

- P0 Punto central
- P1 Punto de inicio del arco
- P2 Punto final del arco
- P3 Punto de replanteo
- a Dirección contraria a las agujas del reloj
- b Dirección de las agujas del reloj
- c+ Distancia desde el inicio del arco, siguiendo la curva
- d- Desplazamiento perpendicular a partir del arco
- r Radio del arco

**Acceso**

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
  2. Seleccionar **Programa Trazado 2D** del menú **PROGRAMAS**.
  3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".
  4. Seleccionar el tipo de elemento:
    - **Línea**
    - **Curvas circulares**
    - **Clotoide**
-

## Elementos



- A Recta
- B Espiral
- C Curva circular
- R Radio

- a Desplazamiento perpendicular a la izquierda
- b Desplazamiento perpendicular a la derecha
- c Incremento
- d PK

**Definir el elemento, paso a paso**

1. Introducir, medir o seleccionar de la memoria los puntos de inicio y final.
2. Para los elementos de curva y clotoide, aparece la pantalla **CARRETERAS 2D** para definir el elemento.

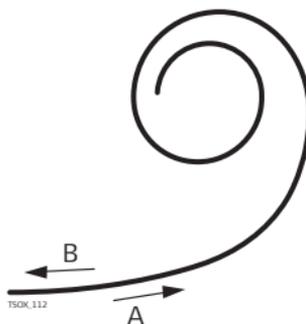
| CARRETERAS 2D                 |              |
|-------------------------------|--------------|
| Selec método e intro. datos ! |              |
| Método :                      | Rad/Par. ( ) |
| Radio :                       | 400.000 m    |
| Parámetro:                    | 600.000 m    |
| Δ ▽ :                         | 900.000 m    |
| Dirección:                    | Horario ( )  |
| Tipo :                        | Clot.Ent ( ) |
| PREV                          | OK           |

3. Para un elemento de curva:

- Introducir el radio y la dirección de la curva.
- Pulsar **OK**.

Para un elemento de clotoide:

- Seleccionar el método que se usará, **Rad/Par** o **Rad/Lon**.
- Introducir el radio y parámetro, o el radio y la longitud, según el método seleccionado.
- Seleccionar el tipo y dirección del clotoide.
- Pulsar **OK**.



#### Tipo clotoide

- A Clotoide interior
- B Clotoide exterior

- Una vez definido el elemento, aparece la pantalla **CARRETERAS 2D - PÁG. PRINCIPAL**.

#### PK y método

Introducir los valores de PK y pulsar:

- **REPLANT**: para seleccionar el punto y desplazamiento (centro, izquierda o derecha), para replantear y comenzar la medición. La corrección a partir del punto medido para el punto de replanteo se muestra en la pantalla.
- **MEDIR**: para medir o seleccionar puntos de la memoria, para calcular el PK, línea y desplazamiento a partir del elemento definido.

Introducir los valores de replanteo

| Entre valores de replanteo ! |            |    |
|------------------------------|------------|----|
| PK                           | 1100.000 m |    |
| Offs. Izq. :                 | 5.000 m    |    |
| Offs. Der. :                 | 4.000 m    |    |
| Incremento:                  | 10.000 m   |    |
| Z :                          | 0.000 m    |    |
| PREV                         | RESET      | OK |

**Siguiente paso**

- Si está en modo de replanteo, pulsar **OK** para comenzar el replanteo.
- Si está en modo de medición, pulsar **ALL** para medir y registrar.

## 9.13

## Programa Trazado 3D

### 9.13.1

### Iniciar Programa Trazado 3D

Disponibilidad

**TS02** -

**TS06** Opcional

**TS09** ✓

Descripción

El programa trazado 3D es una aplicación que permite replantear puntos o realizar comprobaciones de la obra con relación a la alineación de un trazado, incluyendo taludes. Permite trabajar con los siguientes elementos:

- Alineaciones horizontales con los elementos recta, círculo, clotoide (de entrada, de salida y parcial).

- Alineaciones verticales con los elementos recta, círculo y parábola cuadrática.
- Cargar alineaciones horizontales y verticales que estén en formato GSI del Editor de trazados de FlexOffice.
- Creación, visualización y eliminación de alineaciones en el instrumento.
- Utilización de las cotas del proyecto contenidas en la alineación vertical o de cotas introducidas manualmente.
- Archivo de registro a través del administrador de formatos de FlexOffice.

### Métodos usados en el programa Trazado 3D

El programa Trazado 3D presenta las siguientes subaplicaciones:

- |                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| • Subaplicación Comprobación | • Subaplicación Comprobar talud    |
| • Subaplicación Replanteo    | • Subaplicación Replanteo de talud |



La aplicación se puede ejecutar 15 veces. Después de 15 veces, es necesario introducir el código de licencia.

### Programa Trazado 3D, paso a paso

1. Crear o cargar alineaciones de trazado.
2. Seleccionar los archivos de trazado horizontal y vertical.
3. Definir el parámetro de replanteo/comprobación/talud.
4. Seleccionar una de las subaplicaciones del programa Trazado 3D



- El archivo de datos de trazado debe tener la misma estructura de datos que el Editor de trazado de FlexOffice. Estos archivos GSI tienen identificadores únicos para cada elemento, los cuales utiliza la aplicación.
- Las alineaciones han de ser continuas ya que el programa no soporta discontinuidades geométricas.

- El nombre del archivo del trazado horizontal debe llevar el prefijo ALN, por ejemplo, ALN\_HZ\_Axis\_01.gsi. El nombre del archivo del trazado vertical debe llevar el prefijo PRF, por ejemplo PRF\_VT\_Axis\_01.gsi. Los nombres de los archivos deben tener un máximo de 16 caracteres.
  - Las alineaciones de carreteras cargadas o creadas son permanentes y quedan guardadas aunque se cierre la aplicación.
  - Las alineaciones de trazado se pueden eliminar desde el instrumento o a través del Administrador de intercambio de datos de FlexOffice.
  - Las alineaciones de trazado no se pueden editar en el instrumento, esto debe hacerse a través del Editor de trazado de FlexOffice.
-

## 9.13.2

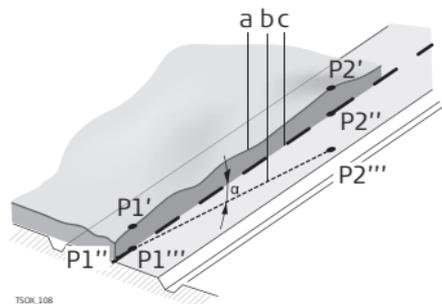
### Elementos de un proyecto de trazado

## Términos básicos

Los proyectos de trazados generalmente consisten de alineaciones horizontales y verticales.

Cualquier punto P1 de un proyecto tiene coordenadas E, N y H referidas a un determinado sistema de coordenadas y tiene tres posiciones.

- P1' Posición en la superficie natural
- P1'' Posición en la alineación vertical
- P1''' Posición en la alineación horizontal

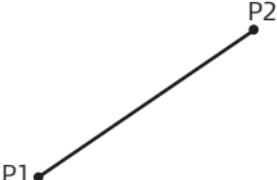


Con un segundo punto P2 se define la alineación.

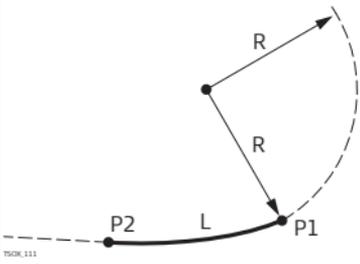
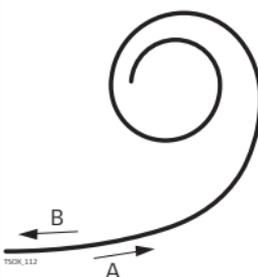
- P1' P2' Proyección de la alineación sobre la superficie natural.
- P1'' P2'' Alineación vertical
- P1''' P2''' Alineación horizontal
- $\alpha$  Ángulo de inclinación entre la alineación vertical y la horizontal.
- a Superficie natural
- b Alineación horizontal
- c Alineación vertical

### Elementos de geometría horizontal

Los elementos para alineaciones horizontales con los que trabaja el programa Trazado 3D son los siguientes:

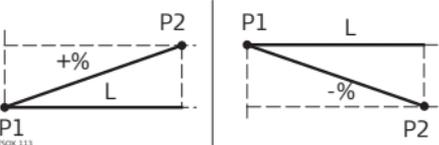
| Elemento                 | Descripción   |
|--------------------------|---|
| <b>Recta</b>             | <p>Una alineación recta se ha de definir por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto inicial (P1) y punto final (P2) con coordenadas Este (X) y Norte(Y) conocidas.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="515 505 559 522">P1</div> <div data-bbox="947 487 1144 542">           P1 Punto inicial<br/>           P2 Punto final         </div> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">TSOX_109</p> |
| <b>Curvas circulares</b> | <p>Una curva circular se ha de definir por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto inicial (P1) y punto final (P2) con coordenadas Este (X) y Norte(Y) conocidas.</li> <li>• Radio (R).</li> <li>• Dirección: En sentido de las agujas del reloj (b) o contraria a las agujas del reloj (a).</li> </ul>   |

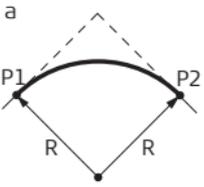
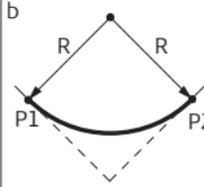
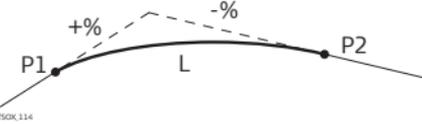
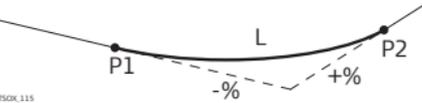
| Elemento                     | Descripción   |
|------------------------------|---|
|                              | <div data-bbox="515 184 695 401" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a spiral curve starting at point P1 and ending at point P2. A dashed line represents the initial circular arc with radius R. The curve then transitions to a larger radius. Direction 'a' is indicated by a dashed arrow pointing counter-clockwise, and direction 'b' is indicated by a solid arrow pointing clockwise. The text 'TRCIX.090' is visible at the bottom left of the diagram.</p> </div> <div data-bbox="947 187 1340 401" data-label="List-Group"> <ul style="list-style-type: none"> <li>P1 Punto inicial</li> <li>P2 Punto final</li> <li>R Radio</li> <li>a Dirección contraria a las agujas del reloj</li> <li>b Dirección de las agujas del reloj</li> </ul> </div> |
| <b>Espiral/<br/>Clotoide</b> | <p>Se trata de una curva de transición cuyo radio varía a lo largo de su longitud. Una espiral/clotoide se ha de definir por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Punto inicial (P1) y punto final (P2) con coordenadas Este (X) y Norte(Y) conocidas.</li> <li>• Radio al comienzo de la espiral (R).</li> <li>• Parámetro de la espiral (<math>A = \sqrt{L \cdot R}</math>) o longitud de la espiral/clotoide (L).</li> <li>• Dirección: En sentido de las agujas del reloj o contraria a las agujas del reloj.</li> <li>• Tipo de espiral: de entrada o salida.</li> </ul>  |

| Elemento                | Descripción   |
|-------------------------|---|
|                         |  <p data-bbox="943 293 1164 414">           P1 Punto inicial<br/>           P2 Punto final<br/>           R Radio<br/>           L Longitud         </p>   |
| <b>Tipos de espiral</b> | <ul data-bbox="513 427 1362 621" style="list-style-type: none"> <li>• Espiral de entrada (Entrada = A): Espiral con un radio infinito en el punto inicial y un radio dado en el punto final.</li> <li>• Espiral de salida (Salida = B): Espiral con un radio dado en el punto inicial y un radio infinito en el punto final.</li> <li>• Espiral parcial/Ovoide: Una espiral con un radio dado en el punto inicial y otro radio dado en el punto final.</li> </ul>  <p data-bbox="943 847 1237 908">           A Espiral de entrada<br/>           B Espiral de salida         </p> |

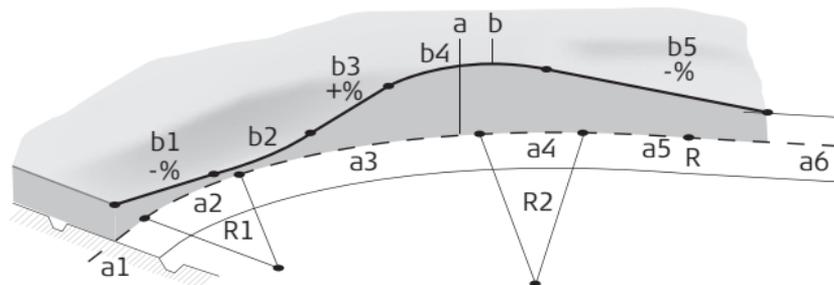
## Elementos de geometría vertical

Los elementos para alineaciones verticales con los que trabaja el programa Trazado 3D son los siguientes:

| Elemento                   | Descripción  |
|----------------------------|--|
| <b>Recta</b>               | <p>Una alineación recta se ha de definir por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P.K. y altura del punto inicial P1.</li> <li>• P.K. y altura del punto final P2 ó longitud (L) e inclinación (%) de la rasante.</li> </ul> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>P1 Punto inicial<br/> P2 Punto final<br/> L Longitud<br/> % Inclinación</p> </div> </div> |
| <b>Curva de transición</b> | <p>Una curva circular se ha de definir por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P.K. y altura del punto inicial P1.</li> <li>• P.K. y altura del punto final P2.</li> <li>• Radio (R).</li> <li>• Tipo: convexa (punto más alto) o cóncava (punto más bajo).</li> </ul>   |

| Elemento                          | Descripción  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <p>a Convexa<br/>b Cóncava</p> <p>P1 Punto inicial<br/>P2 Punto final<br/>R Radio</p> </div> </div>  |
| <p><b>Parábola cuadrática</b></p> | <p>Una parábola cuadrática tiene la ventaja de que la variación de la inclinación es constante, lo que produce una curva "más suave". Un acuerdo parabólico se ha de definir por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P.K. y altura del punto inicial P1.</li> <li>• P.K. y altura del punto final P2.</li> <li>• Parámetro, o longitud (L), inclinación en la tangente de entrada e inclinación en la tangente de salida.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  <p>TSOK.114</p> </div> <div style="width: 45%;">  <p>TSOK.115</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>P1 Punto inicial<br/>P2 Punto final<br/>L Longitud<br/>% Inclinación</p> </div> </div> |

## Combinación de elementos de geometría horizontal y vertical



TSOK\_116

**a = Alineación horizontal (vista desde arriba)**

- R1 Radio 1
- R2 Radio 2
- a1 Recta
- a2 Curva circular con R1
- a3 Espiral parcial con R1 y R2
- a4 Curva circular con R2
- a5 Espiral de salida con R2 y  $R=\infty$
- a6 Recta

**b = Alineación vertical (vista de frente)**

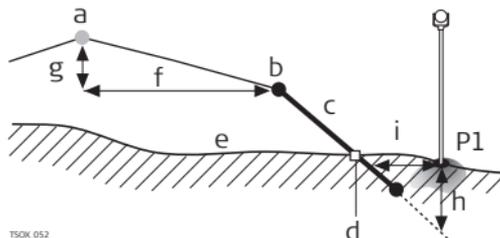
- b1 Recta
- b2 Curva circular
- b3 Recta
- b4 Parábola
- b5 Recta

- Punto de tangencia



Los P.K. inicial y final y los puntos de tangencia pueden ser distintos para la alineación horizontal y vertical.

## Elementos del talud

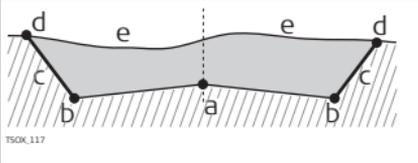
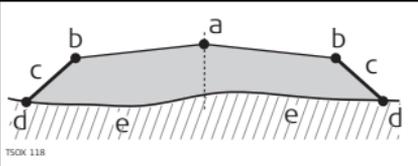


TSCM\_052

|    |  |
|----|--|
| P1 | Punto medido                                 |
| a  | Alineación horizontal                        |
| b  | Arranque del talud                           |
| c  | Talud  |
| d  | Pie del talud                                |
| e  | Superficie natural                           |
| f  | Desplazamiento (offset) definido             |
| g  | Diferencia de cotas definida                 |
| h  | Situación de desmonte para el talud definido |
| i  | $\Delta$ Desplazamiento al pie del talud     |

Explicación de los elementos del talud:

- Alineación horizontal** en un P.K. definido.
- Punto del arranque del talud** se define introduciendo Desplazamiento Izda/Dcha y Diferencia de Altura.
- Inclinación del talud** = relación.
- Punto del pie del talud**, indica el punto de intersección el talud y de la superficie natural. Ambos puntos, arranque y pie del talud, están en el talud.
- Superficie natural**, es la superficie del terreno anterior a la ejecución del proyecto de construcción.

| Desmante/<br>Relleno             | Descripción  |   |
|----------------------------------|--|---|
| <b>Situación de<br/>desmante</b> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>a Alineación horizontal</li> <li>b Arranque del talud</li> <li>c Talud</li> <li>d Pie del talud</li> <li>e Superficie natural</li> </ul> |
| <b>Situación de<br/>relleno</b>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>a Alineación horizontal</li> <li>b Arranque del talud</li> <li>c Talud</li> <li>d Pie del talud</li> <li>e Superficie natural</li> </ul> |

### 9.13.3

## Creación o carga de archivos de trazado

### Descripción

Crear archivos de alineaciones de trazado horizontales y verticales con el Editor de trazado de FlexOffice y cargarlos al instrumento usando el Administrador de intercambio de datos.

Otra posibilidad es crear directamente en el instrumento las alineaciones de trazado horizontales y verticales.

**Acceso**

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Programa Trazado 3D** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".

**Seleccionar los archivos de alineación**

| <b>Campo</b>      | <b>Descripción</b>  |
|-------------------|---|
| <b>Horiz. Aln</b> | <p>Lista de los archivos disponibles de alineación horizontal.</p> <p> Es imprescindible utilizar un archivo con una alineación horizontal.</p>  |
| <b>Vert. Aln</b>  | <p>Lista de los archivos disponibles de alineación vertical.</p> <p> No es obligatorio utilizar un archivo con alineación vertical. En su lugar, es posible introducir por teclado el valor de altura.</p> |

**Siguiente paso**

- Puede pulsar **Nuevo** para nombrar y definir un nuevo archivo de alineación.
- O bien, pulsar **OK** para seleccionar un archivo de alineación existente y acceder a la pantalla **Def. Val. Repl/Compr/Talud** para definir estos valores.

**Definir valores de replanteo/ comprobación/ talud**

| Def.  | Rpl/Compr/Val.      | Talud |
|---|---------------------|-------|
| Despl. Iz :   | 0.250               | m     |
| Despl. Der :  | 1.250               | m     |
| Despl. Alt :  | -1.000              | m     |
| PKDefec. :  | 10.000              | m     |
| Incremento :  | 40.000              | m     |
| Z :   | Usar Alt. Proy. (↔) |       |
| Alt. Manual :   | ...                 |       |
| <b>REPLANT</b>   <b>COMPRO.</b>   <b>RPL_TAL</b>   <b>↓</b> |                     |       |

**REPLANT**

Para iniciar la subaplicación

**Replanteo.**

**COMPRO.**

Para iniciar la subaplicación **Comprobación.**

**RPL\_TAL**

Para iniciar la subaplicación **Replanteo de talud.**

**↓ COM\_TAL**

Para iniciar la subaplicación **Comprobación de talud.**

| Campo             | Descripción  |
|-------------------|--|
| <b>Despl. Iz</b>  | Desplazamiento horizontal hacia la izquierda de la alineación horizontal.  |
| <b>Despl. Der</b> | Desplazamiento horizontal hacia la derecha de la alineación horizontal.  |
| <b>Despl. Alt</b> | Desplazamiento vertical, hacia arriba o hacia abajo, desde la alineación horizontal.                                 |
| <b>PKDefec.</b>   | PK definido para el replanteo.   |
| <b>Incremento</b> | Valor con el cual puede aumentar o disminuir el "PK definido" en las subaplicaciones Replanteo y Replanteo de talud. |

| Campo              | Descripción  |
|--------------------|--|
| <b>Z</b>           | <b>Altura Manual</b> Referencia para los cálculos de altura. En caso de activar esta opción, esta altura se usa para todas las subaplicaciones.<br><b>Usar Altura Proyecto</b> La referencia para los cálculos de altura se toma del archivo de Alzado seleccionado. |
| <b>Alt. Manual</b> | Altura que se usará para la <b>Alt. Manual</b> .   |

**Siguiente paso**

Seleccionar una opción de tecla de pantalla, **REPLANT**, **COMPRO.**, **RPL\_TAL** o ↓ **COM\_TAL**, para acceder a una subaplicación.

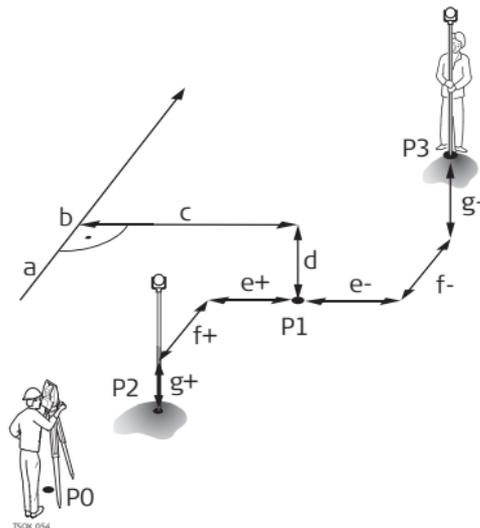
---

## 9.13.4

## Subaplicación Replanteo

### Descripción

La subaplicación Replanteo permite replantear puntos con relación a una alineación horizontal existente. La diferencia de altura estará en relación a una alineación vertical o a la altura introducida por teclado.



|    |                                   |
|----|-----------------------------------|
| P0 | Estación del instrumento          |
| P1 | Punto de interés                  |
| P2 | Punto medido                      |
| P3 | Punto medido                      |
| a  | Alineación horizontal             |
| b  | PK definido                       |
| c  | Desplazamiento                    |
| d  | Diferencia de alturas             |
| e+ | $\Delta$ Desplazamiento, positivo |
| e- | $\Delta$ Desplazamiento, negativo |
| f+ | $\Delta$ PK, positiva             |
| f- | $\Delta$ PK, negativa             |
| g+ | $\Delta$ Altura, positiva         |
| g- | $\Delta$ Altura, negativa         |

### Acceso

Pulsar **REPLANT** de la pantalla de valores **Def. Val. Rpl/Compr/Talud**.

REPLANTEO DE  
TRAZADO 3D

| REPL. TRAZADO 3D 1/3   |             |  |
|--|-------------|---|
| Pto. :   | P404        |  |
| Alt. P :   | 1.500 m     |  |
| Despl :  | Centro      |  |
| PKDefec. :   | 2.000       |  |
| $\Delta$ Hz :  | ← -0.0029 g |   |
| $\Delta$  : | ↓ -0.014 m  |   |
| $\Delta$ Z :   | ↓ -0.542 m  |  |
| ALL  |             | DIST  |
| REC  |             | EDM   |

| Campo  | Descripción   |
|--|---|
| <b>PKDefec.</b>  | PK seleccionado para replantear.  |
| <b><math>\Delta</math>Hz</b>   | Diferencia angular: Será positiva si el punto a replantear se encuentra a la derecha del punto de medición.           |
| <b><math>\Delta</math> </b> | Diferencia horizontal: Será positiva si el punto a replantear se encuentra más allá del punto de medición.            |
| <b><math>\Delta</math>Z</b>  | Diferencia de altura: Será positiva cuando el punto a replantear está más arriba que el punto de medición.            |
| <b><math>\Delta</math>PK</b>   | Desplazamiento longitudinal: Será positivo si el punto a replantear se encuentra más allá del punto de medición.      |
| <b><math>\Delta</math>Despl</b>  | Desplazamiento perpendicular: Será positivo si el punto a replantear se encuentra a la derecha del punto de medición. |

| Campo  | Descripción                                    |
|--------|--|
| Def. X | Coordenada X calculada del punto a replantear. |
| Def. Y | Coordenada Y calculada del punto a replantear. |
| Def. Z | Altura calculada del punto a replantear.       |

### Siguiente paso

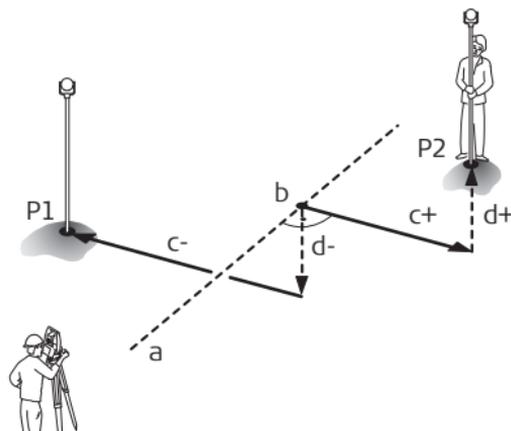
- Puede pulsar **↓ ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar **ESC** para regresar a la pantalla de valores **Def. Val. Rpl/Compr/Talud**.

## 9.13.5

## Subaplicación Comprobación

## Descripción

La subaplicación Comprobación se utiliza para comprobaciones de obra. Los puntos se pueden medir o seleccionar de la memoria. Los valores de PK y Desplazamiento están referidos a una alineación horizontal existente y las diferencias de altura están referidas a una alineación vertical o a una altura introducida por teclado.



- P0 Estación del instrumento
- P1 Punto de interés
- P2 Punto visado
- a Alineación horizontal
- b PK
- c+ Desplazamiento, positivo
- c- Desplazamiento, negativo
- d+ Diferencia de alturas, positiva
- d- Diferencia de alturas, negativa



Los valores de PK Definido e Incremento no se consideran en la subaplicación Comprobación.

## Acceso

Pulsar **REPLANT** de la pantalla de valores **Def. Val. Rpl/Compr/Talud**.

**REVISAR TRAZADO  
3D**

| REVISAR TRAZADO 3D 1/2 |            |
|------------------------|------------|
| Pto. :                 | P403       |
| Alt. P :               | 1.500 m    |
| Despl :                | Centro ( ) |
| PK :                   | 19.453 m   |
| Despl :                | -0.000 m   |
| Dif. Alt :             | 0.542 m    |

ALL    DIST    REC    ↓

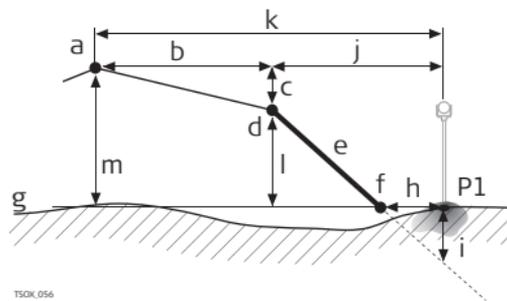
| Campo                        | Descripción  |
|------------------------------|--|
| <b>Despl</b>                 | Desplazamiento horizontal definido. Puede ser hacia la izquierda, derecha o al centro. |
| <b>P.K.</b>                  | PK actual del punto medido.  |
| <b>Desplt</b>                | Desplazamiento perpendicular con relación a la alineación.                             |
| <b>Dif.Alt</b>               | Diferencia de alturas entre el punto de medición y la altura definida.                 |
| <b><math>\Delta X</math></b> | Diferencia calculada en X entre el punto de medición y el elemento de la alineación.   |
| <b><math>\Delta Y</math></b> | Diferencia calculada en Y entre el punto de medición y el elemento de la alineación.   |

**Siguiente paso**

- Puede pulsar **ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar **ESC** para regresar a la pantalla de valores **Def. Val. Rpl/Compr/Talud**.

**9.13.6****Subaplicación Replanteo de talud****Descripción**

La subaplicación Replanteo de talud permite replantear el punto de pie del talud, que es el punto de intersección de un talud definido con la superficie natural. La inclinación del talud se define empezando desde el punto de arranque del talud. Si no se introducen los parámetros de desplazamiento derecha/izquierda y diferencia de alturas, el punto de un PK definido en la alineación horizontal es el punto de arranque del talud.



TSOX\_056

- P1 Punto medido
- a Alineación horizontal
- b Desplazamiento definido
- c Diferencia de cotas definida
- d Punto de arranque del talud
- e Pendiente definida
- f Punto de pie del talud
- g Superficie natural
- h  $\Delta$  Desplazamiento al pie del talud
- i Desmonte/Relleno resp. al pie del talud
- j Desplazamiento resp. punto de arranque
- k Desplazamiento resp. alineación
- l Diferencia de alturas resp. punto de arranque
- m Diferencia de alturas resp. alineación

## Acceso

Pulsar **RPL-TAL** de la pantalla de valores **Def. Val. Rpl/Compr/Talud**.

## Definir el talud para replantar

Definir Pte. A replantar

Despl : Centro (←→)

PKDefec. : 10.000 (←→)

Tipo Pend : Der. Abaj. (←→)

Rel. Pend : 1.000: 2.000 h:v

PREV    RESET    OK

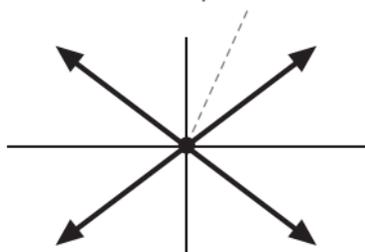
| Campo            | Descripción   |
|------------------|---|
| <b>Despl</b>     | Desplazamiento horizontal a partir de la alineación horizontal para definir el punto de arranque. |
| <b>PKDefec.</b>  | PK definido para replantar.   |
| <b>Tipo Pend</b> | Tipo de talud. Consultar "Tipo de talud".   |
| <b>Rel. Pend</b> | Relación del talud. Consultar "Pendiente del talud".  |

## Tipo de talud

**Izquierda  
arriba**

Punto de  
arranque

**Derecha  
arriba**



Izquierda arriba

Crea un plano ascendente a la izquierda del punto de arranque definido.

Derecha arriba

Crea un plano ascendente a la derecha del punto de arranque definido.

Izquierda abajo

Crea un plano descendente a la izquierda del punto de arranque definido.

Derecha abajo

Crea un plano descendente a la derecha del punto de arranque definido.

**Izquierda  
abajo**

**Derecha  
abajo**

## Pendiente del talud

Grado de inclinación del talud. La unidad para la pendiente se define en la pantalla **CONFIGURACIONES**. Consultar "4.1 Configuración general".

### Siguiente paso

Pulsar **OK** para acceder a la pantalla **REPLANTEO TALUD**.

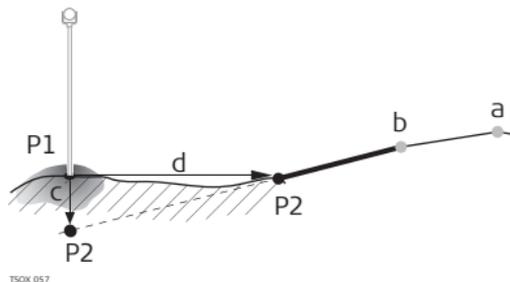
## REPLANTEO TALUD

| REPLANTEO TALUD 1/3 |                  |  |
|---------------------|------------------|---|
| Pto. :              | P434             |  |
| Alt. P :            | 1.500 m          |  |
| PKDefec.            | 2.000            |  |
| $\Delta$ PK         | ↓ -0.052 m       |  |
| $\Delta$ Despl      | ← 0.0880 m       |   |
| Desmorte            | 0.0440 m         |   |
| Pte. Act            | 1.000: 2.047 h:v |  |
| ALL                 | DIST             | REC   |
|                     |                  | ↓   |

| Campo                | Descripción  |
|----------------------|--|
| PKDefec.             | PK definido para el replanteo.   |
| $\Delta$ PK          | Diferencia entre el PK definido y el PK medido actual.   |
| $\Delta$ Despl       | Desplazamiento horizontal del punto de pie del talud definido y la posición medida.  |
| Desmorte/<br>Relleno | Desplazamiento vertical entre el punto de inicio del talud definido y la posición medida. Hay desmorte por encima del talud y relleno, por debajo. |
| Pte. Act.            | Pendiente medida de la posición del reflector al punto de inicio.  |
| Despl. Arr           | Desplazamiento medido a la alineación horizontal, incluyendo el desplazamiento a la derecha e izquierda.   |

| <b>Campo</b>   | <b>Descripción</b>   |
|--|--|
| <b><math>\Delta A</math> Arr</b>   | Diferencia de alturas respecto al punto de arranque. El desplazamiento vertical entre la altura definida en el PK actual y la posición medida, incluyendo la diferencia de alturas definida. |
| <b> Arr</b> | Distancia geométrica desde el punto de medición hasta el punto de arranque.  |
| <b>Z</b>   | Valor de la altura del punto de medición.  |
| <b>Pte. Act.</b>   | PK medido.   |
| <b>Despl. Aln</b>  | Desplazamiento medido a la alineación horizontal, excluyendo el desplazamiento a la derecha e izquierda.   |
| <b><math>\Delta H</math> Aln</b>   | Diferencia de alturas con relación a la alineación. El desplazamiento vertical entre la altura definida en el PK actual y la posición medida, excluyendo la diferencia de alturas definida.  |
| <b> Aln</b> | Distancia geométrica desde el punto de medición hacia la alineación.   |

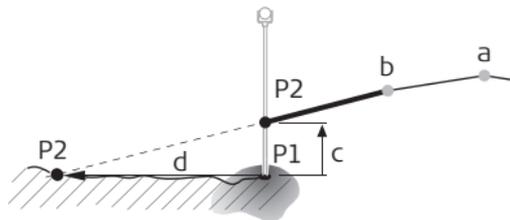
### Convenio de signos Situación de desmorte



TSOX\_057

- |    |  |
|----|--|
| P1 | Punto medido                             |
| P2 | Punto de pie del talud                   |
| a  | Alineación horizontal                    |
| b  | Arranque del talud                       |
| c  | Desmorte                                 |
| d  | $\Delta$ Desplazamiento al pie del talud |

### Situación de relleno



TSOX\_058

- |    |  |
|----|--|
| P1 | Punto medido                             |
| P2 | Punto de pie del talud                   |
| a  | Alineación horizontal                    |
| b  | Arranque del talud                       |
| c  | Relleno                                  |
| d  | $\Delta$ Desplazamiento al pie del talud |

### Siguiente paso

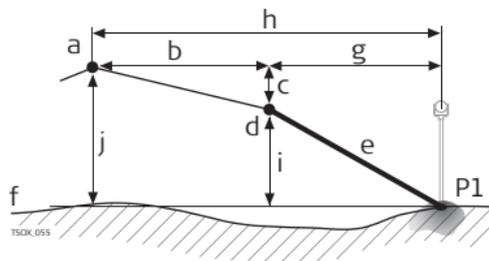
- Puede pulsar **ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar **ESC** para regresar a la pantalla de valores **Def. Val. Rpl/Compr/Talud.**

## 9.13.7

### Subaplicación Comprobar talud

#### Descripción

La subaplicación Comprobar talud permite hacer comprobaciones de la obra y obtener información sobre los taludes en general, por ejemplo, en la superficie del terreno natural. Si no se introducen los parámetros Desplazamiento Izda/Dcha y Diferencia Alturas, el punto de la alineación horizontal es el punto de arranque del talud.



- P1 Punto medido
- a Alineación horizontal
- b Desplazamiento definido
- c Diferencia de cotas definida
- d Punto de arranque del talud
- e Inclinación actual
- f Superficie natural
- g Desplazamiento resp. punto de arranque
- h Desplazamiento resp. alineación
- i Diferencia de alturas resp. punto de arranque
- j Diferencia de alturas resp. alineación



Los valores de PK Definido e Incremento no se consideran en la subaplicación Comprobación.

## Acceso

Pulsar **↓ COM-TAL** de la pantalla de valores **Def. Val. Rpl/Compr/Talud**.

## Comprobar valores de talud

| COMP. ARRAN. TALUD 1/3 |                  |
|------------------------|------------------|
| Pto. :                 | P434             |
| Alt. P :               | 1.500 m          |
| Despl :                | Centro           |
| PK :                   | 12.809 m         |
| Des. Arr:              | -0.000 m         |
| $\Delta$ HArr :        | -0.832 m         |
| Tal. Act:              | 1.000: 1.892 h:v |
| ALL                    | DIST REC ↓       |

| Campo                           | Descripción  |
|---------------------------------|--|
| <b>Despl</b>                    | Desplazamiento horizontal definido. Puede ser hacia la izquierda, derecha o al centro.   |
| <b>P.K.</b>                     | PK actual del punto medido.  |
| <b>Despl. Arr</b>               | Desplazamiento al punto de arranque. Desplazamiento medido a la alineación horizontal, incluyendo el desplazamiento a la derecha e izquierda.  |
| <b><math>\Delta</math>A Arr</b> | Diferencia de alturas respecto al punto de arranque. El desplazamiento vertical entre la altura definida en el PK actual y la posición medida, incluyendo la diferencia de alturas definida. |
| <b>Tal. Act.</b>                | Relación del talud medido del punto de medición al punto de arranque.  |

| <b>Campo</b>   | <b>Descripción</b>  |
|--|---|
|  <b>Arr</b> | Distancia geométrica desde el punto de medición hasta el punto de arranque.   |
| <b>Z</b>   | Valor de la altura del punto de medición.   |
| <b>Despl. Aln</b>  | Desplazamiento medido a la alineación horizontal, excluyendo el desplazamiento a la derecha e izquierda.  |
| <b>ΔH Aln</b>  | Diferencia de alturas con relación a la alineación. El desplazamiento vertical entre la altura definida en el PK actual y la posición medida, excluyendo la diferencia de alturas definida. |
|  <b>Aln</b> | Distancia geométrica desde el punto de medición hacia la alineación.  |

### Siguiente paso

- Puede pulsar **ALL** para medir y registrar.
- O bien, pulsar **ESC** para regresar a la pantalla de valores **Def. Val. Rpl/Compr/Talud**.
- O bien, seleccionar **ESC** para salir de la aplicación.

## 9.14

## PoligonalPRO

### 9.14.1

### Información general

#### Disponibilidad

**TS02** -**TS06** Opcional**TS09** ✓

La aplicación PoligonalPRO se puede ejecutar 15 veces. Después de 15 veces, es necesario introducir el código de licencia.

#### Descripción

La aplicación PoligonalPRO permite establecer redes de control por medio de las cuales es posible completar tareas de medición, como levantamientos topográficos o replanteo de puntos.

Los métodos que utiliza PoligonalPRO son: transformación 2D de Helmert, regla de brújula y regla de tránsito.

#### Transformación 2D Helmert

Una transformación de Helmert se calcula con base en dos puntos de control, los cuales deben ser el punto inicial y la estación final o de cierre. Se calcula el desplazamiento, rotación y factor de escala y se aplican a la poligonal. Al iniciar una poligonal sin una medición inicial de visual de espalda, automáticamente se utiliza una transformación de Helmert.

#### Regla de brújula

El cierre de coordenadas se distribuirá con relación a la longitud de los lados de la poligonal. La regla de brújula supone que el error más grande proviene de las observaciones más largas de la poligonal. Este método resulta adecuado cuando la precisión de los ángulos y las distancias son aproximadamente iguales.

### Regla de tránsito

El cierre de coordenadas se distribuirá con relación a los cambios de las coordenadas en X e Y. Se recomienda usar este método si los ángulos se midieron con una precisión mayor que las distancias.

---

### PoligonalPRO, paso a paso

1. Iniciar y configurar PoligonalPRO.
  2. Introducir datos de estación.
  3. Seleccionar el método de inicio.
  4. Medir un punto de enlace o efectuar directamente el paso 5.
  5. Medir un punto con visual al frente.
  6. Repetir el número de series.
  7. Desplazarse a la siguiente estación.
- 

### Opciones de PoligonalPRO

- También es posible observar puntos destacados y puntos de comprobación durante la medición de la poligonal, sin embargo, los puntos de comprobación no se incluyen en el ajuste de la poligonal.
  - Al finalizar la poligonal, se visualizan los resultados y es posible calcular un ajuste.
- 

## 9.14.2

### Iniciar y configurar PoligonalPRO

---

#### Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Poligonal** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación.

- **Configurar trabajo:**

Sólo se permite medir una poligonal por trabajo. Si ya existe una poligonal medida o ajustada en el trabajo seleccionado, elija un trabajo diferente. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".

- **Configurar tolerancias:**

**Usar Tol.:** Sí para activar el uso de tolerancias.

Introducir los límites para el ángulo horizontal (diferencia entre el azimut medido y calculado hacia el punto de cierre), para la distancia ( distancia entre el punto de cierre medido y conocido) y para las diferencias en coordenadas X, Y, Z. Si los resultados del ajuste o la desviación de un punto de comprobación exceden estos límites, se despliega un mensaje de advertencia Pulsar **OK** para guardar los valores de los límites y regresar a la pantalla de **Configuración previa.**

4. Seleccionar **Empezar** para iniciar la aplicación.



No se recomienda iniciar la medición de una poligonal si la memoria está casi llena, pues de hacerlo, existe el riesgo de no poder guardar las mediciones y los resultados de la poligonal. Si queda menos del 10% de la memoria, se muestra un mensaje de advertencia.

### Configuración de la poligonal

| Campo               | Descripción   |
|---------------------|---|
| <b>Id Poligonal</b> | Nombre de la nueva poligonal.                               |
| <b>Descr</b>        | Descripción (opcional).                                     |
| <b>Operador</b>     | Nombre del usuario que usará la nueva poligonal (opcional). |

| <b>Campo</b>         | <b>Descripción</b>  |
|----------------------|---|
| <b>Método</b>        | <p><b>E'F'F''E''</b> Todos los puntos se miden en la posición I del anteojo y después en la posición II en orden secuencial inverso.</p> <p><b>E'E''F''F'</b> El punto de enlace se mide en la posición I del anteojo e inmediatamente después en la posición II. El resto de los puntos se miden en posiciones alternadas del anteojo.</p> <p><b>E'F'</b> Todos los puntos se miden sólo en la posición I del anteojo.</p> |
| <b>Nr. de series</b> | Número de series. Limitado a 10.  |
| <b>Usar Tol Pos</b>  | Importante cuando se mide en ambas posiciones del anteojo, ya que comprueba si ambas mediciones se encuentran dentro de un límite definido. En caso de excederlo, se despliega un mensaje de advertencia.   |
| <b>Tol. Pos.</b>     | Límite que se utilizará para comprobar la tolerancia de la posición del anteojo.  |

### **Siguiente paso**

Pulsar **OK** para confirmar la configuración de la poligonal y acceder a la pantalla **MEDICION POLIGONAL**.

### MEDICIÓN POLIGONAL - Introducir datos de estación

| MEDICIÓN POLIGONAL  |           |
|---|-----------|
| INTRODUCIR ESTACIÓN   |           |
| Estac.  | : ES201   |
| ai  | : 1.400 m |
| Desc  | : -----   |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; border-top: 1px solid black; padding-top: 5px;"> <span>BUSCAR</span> <span>LISTA</span> <span>OK</span> <span>↓</span> </div> |           |

#### NIVEL

Para acceder a la pantalla de nivel electrónico / plomada

| Campo     | Descripción                            |
|-----------|--|
| Estac. ID | Nombre de la estación.                 |
| ai        | Altura del instrumento.                |
| Desc.     | Descripción de la estación (opcional). |



Todas las poligonales deben comenzar en un punto conocido.

#### Siguiente paso

Pulsar **OK** para confirmar los datos de la estación y acceder a la pantalla **POLIGONAL INICIO**.

## 9.14.3

### Medición de la poligonal

#### Acceso

En la pantalla **POLIGONAL INICIO** seleccionar una de las siguientes opciones:

## Sin punto de orientación conocida

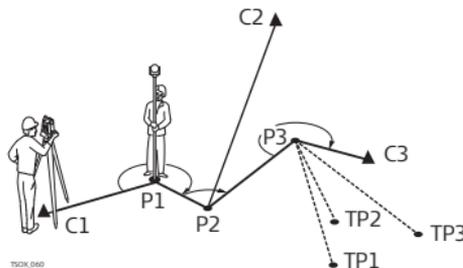
1. **Sin orientación conocida:** Comienza la poligonal sin un punto de orientación conocida. Las mediciones se efectúan hacia una visual de frente.
2. **Con orientación conocida:** Comienza la poligonal con un punto de orientación conocida.
3. Con acimut conocido: Comienza la poligonal con un acimut definido por el usuario.

### Comenzar la poligonal sin un punto de orientación conocida

- Iniciar en un punto conocido sin una medición inicial a un punto de orientación conocida.
- Detenerse en un punto conocido o tomar una medición final de frente hacia un punto de cierre conocido.

Si las coordenadas de la estación inicial no se conocen, puede ejecutar la aplicación Estacionar antes de medir la poligonal. Al finalizar la poligonal, se llevará a cabo una transformación Helmert.

Si la poligonal se deja abierta, los cálculos se basan en el acimut del sistema.

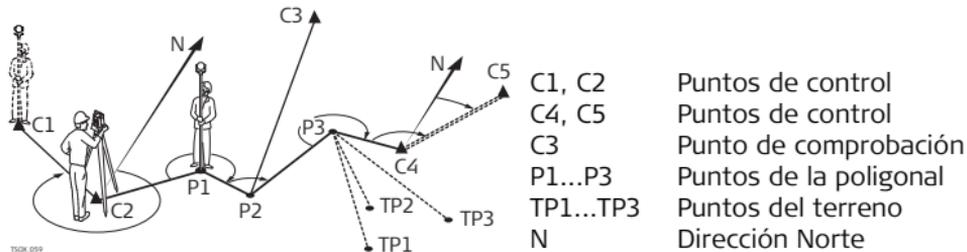


|           |                        |
|-----------|------------------------|
| C1, C3    | Puntos de control      |
| C2        | Punto de comprobación  |
| P1...P3   | Puntos de la poligonal |
| TP1...TP3 | Puntos del terreno     |

### Con orientación conocida

#### Iniciar poligonal con un punto de orientación conocida

- Iniciar en un punto conocido con una medición inicial a un punto de orientación conocida.
- Detenerse en un punto conocido y de forma opcional, medir hacia un punto de cierre conocido.



### Con azimut conocido

#### Iniciar poligonal con un azimut conocido

- Iniciar en un punto conocido, visar en cualquier dirección (por ejem., una torre) y definir esta dirección como la referencia. A menudo, este método se utiliza para definir una dirección 0.
- Detener/finalizar la poligonal ya sea en un punto conocido o en un punto de poligonal y medir hacia un punto de cierre conocido o bien, dejar abierta la poligonal. Consultar "9.14.5 Cerrar una poligonal".

En caso de utilizar el azimut actual del sistema, por ejemplo el obtenido a partir de la aplicación Estacionar, sólo debe confirmar el valor Hz sugerido en la pantalla **Ajustar la dirección Hz!**

### Medir poligonal - visar punto de enlace

---

| Campo     | Descripción                      |
|-----------|----------------------------------|
| Pto       | Id del punto de enlace.          |
| Desc.     | Descripción del punto de enlace. |
| Estac. ID | Nombre de la estación.           |
| Código    | Código del punto (opcional).     |

#### Siguiente paso

Dependiendo del método de poligonación configurado, después de la medición puede que la pantalla **Visar punto enlace** permanezca activa para medir el punto de enlace en la otra posición del anteojo, o que aparezca la pantalla **Visual de frente** para medir la visual de frente.

---

### Medir poligonal - visual de frente

#### Siguiente paso

Dependiendo del método de poligonación configurado, después de la medición puede que la pantalla **Visual de frente** permanezca activa para medir la visual de frente en la otra posición del anteojo, o que aparezca la pantalla **Visar punto enlace** para medir el punto de enlace.

---

### Interrumpir una serie

Para interrumpir una serie, pulsar **ESC** para salir de la pantalla Visar punto enlace o Visual de frente. Aparecerá entonces la pantalla CONTINUAR CON....

---

## CONTINUAR CON...

| Campo                                   | Descripción   |
|---|---|
| <b>Hacer nuevamente última medida</b>   | Regresa al último punto de medición, que puede ser una visual de orientación o una visual de comprobación. La última medición no se guarda.                           |
| <b>Hacer nuevamente última estación</b> | Regresa a la pantalla de visual al primer punto. Los datos de la última estación no se guardan.   |
| <b>Salir de poligonal</b>               | Regresa al menú <b>PROGRAMAS</b> . La poligonal continúa activa y es posible continuar posteriormente con su medición. Los datos de la última estación no se guardan. |
| <b>PREV</b>                             | Regresa a la pantalla anterior en la cual se pulsó la tecla <b>ESC</b> .  |

**Repeticiones para el número de series**

La alternancia entre las pantallas para la medición de visual de comprobación y de la visual de orientación continúa según el número de series configurado. El número de series y la posición del anteojo se indican en la esquina superior derecha de la pantalla. Por ejemplo, 1/1 significa serie 1 en la posición 1.

**9.14.4****Continuar****Se alcanza el número de series definido**

Cuando se alcanza el número de series definido, automáticamente aparece la pantalla **POLIGONAL PRINCIPAL** y se comprueba la precisión de las mediciones de las series, las cuales se pueden aceptar o medir nuevamente.

## Continuar con la poligonal

En la pantalla **POLIGONAL PRINCIPAL** , seleccionar una opción para continuar con la poligonal o pulsar **ESC** para medir nuevamente la última estación.

| Campo                                      | Descripción  |
|--|--|
| <b>Medir punto destacado</b>               | Permite la medición de puntos del terreno. Los puntos medidos se guardan con un indicador de PoligonalPRO. Si la poligonal se ajusta al final, estos puntos se actualizarán.<br><b>HECHO</b><br>Para salir de la pantalla <b>Medir puntos destacados</b> y regresar a la pantalla <b>POLIGONAL PRINCIPAL</b> .   |
| <b>Desplazarse a la siguiente estación</b> | Desplazarse a la siguiente estación. El instrumento se puede levantar o apagar. Si el instrumento se apaga y posteriormente se vuelve a encender, el mensaje <b>La última poligonal no ha sido terminada o procesada - desea continuar?</b> aparecerá. Al seleccionar Sí, el sistema regresa a la poligonal y para continuar la medición en una nueva estación.<br>La pantalla de inicio para la siguiente estación es parecida a la pantalla <b>Entrar datos estación</b> . Automáticamente, el ID de punto de la visual de frente de la última estación se sugiere como el ID de estación.<br>Efectuar las mediciones de las visuales de orientación y comprobación hasta completar el número de series definidas. |

| Campo                              | Descripción  |
|------------------------------------|--|
| <b>Medir punto de comprobación</b> | <p>Al medir un punto de comprobación es posible comprobar si aún existen desviaciones en la poligonal. El punto de comprobación se excluye del cálculo de la poligonal y del ajuste, sin embargo, se guardan todos los datos de medición y los resultados medidos a partir de un punto de comprobación.</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="615 319 1373 373">1. Introducir el nombre del punto de comprobación y la altura del reflector.</li><li data-bbox="615 381 1373 410">2. Pulsar <b>OK</b> para acceder a la siguiente pantalla.</li><li data-bbox="615 417 1373 472">3. Medir el punto de comprobación. Se visualizan las diferencias en las coordenadas X, coordenadas Y y en altura.</li></ol> <p>Si las tolerancias definidas en la configuración de PoligonalPRO se exceden, se visualizará un mensaje.</p> |

**Siguiente paso**

Cerrar la poligonal seleccionando **CERRAR** en la pantalla **Visual de frente** después de una medición de punto de enlace, pero antes de medir un punto con visual de frente.

---

## 9.14.5

### Cerrar una poligonal

#### Acceso

Cerrar la poligonal seleccionando **CERRAR** en la pantalla **Visual de frente** después de una medición de punto de enlace, pero antes de medir un punto con visual de frente.

#### CERRAR POLIGONAL

| CERRAR POLIG. . |   |    |    |
|-----------------|---|----|----|
| F1              | En stacion conocida<br>a Pto. Cierre conocido |    |    |
| F2              | A Pto. Cierre conocido                        |    |    |
| F3              | A solo Stacion Conocida                       |    |    |
| F4              | Dejar abierta                                 |    |    |
| F1              | F2  | F3 | F4 |

F1 - F4 Para elegir el elemento del menú.

| Campo  | Descripción   |
|--|---|
| <b>En estación conocida a punto de cierre conocido</b> | <p>Para cerrar una poligonal en una estación conocida en un punto de cierre conocido.</p> <p>Se utiliza cuando el instrumento se encuentra estacionado en una estación de cierre y cuando se conocen las coordenadas de la estación y del punto de cierre.</p> <p> En caso de elegir este método, es obligatorio efectuar una medición de distancia.</p> |

| Campo                             | Descripción  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducir los datos para ambos puntos.</li><li>2. Medir hacia el punto de cierre.</li><li>3. Se visualizan los resultados.</li></ol>   |
| <b>A punto de cierre conocido</b> | <p>Para cerrar una poligonal en un punto de cierre conocido. Se utiliza cuando el instrumento se estaciona en una estación de coordenadas desconocidas y sólo se conocen las coordenadas del punto de cierre.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducir los datos del punto.</li><li>2. Medir hacia el punto de cierre.</li><li>3. Se visualizan los resultados.</li></ol> |
| <b>Sólo a estación conocida</b>   | <p>Para cerrar una poligonal sólo en una estación de coordenadas conocidas. Se utiliza cuando el instrumento se encuentra estacionado en la estación de cierre y se conocen sus coordenadas.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Introducir los datos de la estación de cierre.</li><li>2. Se visualizan los resultados.</li></ol>  |
| <b>Deja abierta</b>               | <p>Para dejar abierta la poligonal. La última estación de la poligonal no existe.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Se visualizan los resultados.</li></ol>   |

## Siguiente paso

En el menú **CERRAR POLIG.** seleccionar una opción para acceder a la pantalla **RESULTS POLIGONAL**.

## RESULTADOS DE POLIGONAL

| RESULTS POLIGONAL 1/2 |                |
|-----------------------|----------------|
| ID Poligonal:         | TRAV_2000      |
| Stacion Inic:         | ES201          |
| Stacion Fin.:         | ES201          |
| Num. Estac :          | 3              |
| Dist Total :          | 23.920 m       |
| Precis 1D :           | 1/1.9753       |
| Precis 2D :           | 1/1.7042       |
| <b>ADJUST</b>         | <b>TOLERAN</b> |
| <b>S-SHOT</b>         | <b>FinPoli</b> |

### ADJUST

Para calcular un ajuste. No estará disponible si la poligonal se deja abierta.

### TOLERAN

Para visualizar las tolerancias de la poligonal.

### S-SHOT

Para medir un punto destacado.

### FinPoli

Para guardar los resultados y finalizar la poligonal.

| Campo                | Descripción                           |
|----------------------|---------------------------------------|
| <b>Id Poligonal</b>  | Nombre de la poligonal.               |
| <b>Stacion Inic.</b> | Id de la estación inicial.            |
| <b>Stacion Fin.</b>  | Id de la estación final.              |
| <b>Num. Estac.</b>   | Número de estaciones en la poligonal. |
| <b>Dist. Total</b>   | Distancia total de la poligonal.      |

| Campo                          | Descripción   |
|--------------------------------|---|
| Precis 1D                      | Precisión en 1D. $1/\left(\frac{\text{Longitud de la poligonal}}{\text{Cierre en altura}}\right)$ |
| Precis 2D                      | Precisión en 2D. $1/\left(\frac{\text{Longitud de la poligonal}}{\text{Cierre lineal}}\right)$    |
| L. de Error                    | Error de longitud/distancia.  |
| Err. Azimut                    | Error de cierre angular.  |
| $\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$ | Coordenadas calculadas.   |

**Siguiente paso**

Pulsar **ADJUST** en la pantalla **RESULTS. POLIGONAL** para calcular los ajustes.

**PARAMETROS DE AJUSTE**

| PARAMETROS DE AJUSTE |              |
|----------------------|--------------|
| Num. Estac :         | 3            |
| Err. Azim :          | ---.---- g   |
| Cierr. Distr:        | BRUJULA ( )  |
| Z Distr :            | Igual ( )    |
| Escal :              | 1.0755182761 |
| Escala uso :         | SI ( )       |
| OK                   |              |

| Campo  | Descripción   |
|--|---|
| Num. Estac.  | Número de estaciones en la poligonal.   |
| Err. Azim  | Error de cierre angular.  |
| <b>Cierr. Distr</b><br> | Para definir la distribución del cierre.<br>Los errores de cierre angular se distribuyen de forma homogénea.<br><b>BRUJULA</b> Para levantamientos en cuales los ángulos y distancias se miden con la misma precisión.<br><b>TRANSITO</b> Para levantamientos en los cuales los ángulos se han medido con una precisión mayor que las distancias. |
| Z-Distr  | El error de altura se puede distribuir de manera uniforme, por distancia o sin distribución.  |
| Escal  | Valor ppm definido por la distancia calculada entre el punto de inicio y el punto final dividido entre la distancia medida.   |
| Escala uso   | Para definir si se usará o no el ppm calculado.   |



- El tiempo que tarde este cálculo dependerá del número de puntos medidos. Durante el procesamiento de datos se visualizará un mensaje.
- Los puntos ajustados se guardan como puntos fijos con un prefijo adicional. Por ejemplo, el punto BS-154.B se guarda como CBS-154.B.
- Al finalizar el ajuste, se cierra la aplicación PoligonalPRO y el sistema regresa al **Menú Principal**.

**Mensajes**

A continuación se muestran mensajes importantes de advertencia que pueden aparecer.

| <b>Mensajes</b>  | <b>Descripción</b>  |
|--|---|
| <b>Memoria casi llena! ¿Desea continuar?</b>   | Este mensaje se presenta si queda menos de un 10% de memoria libre. No se recomienda iniciar la medición de una poligonal si la memoria está casi llena, pues de hacerlo, existe el riesgo de no poder guardar las mediciones y los resultados de la poligonal. |
| <b>Trabajo actual contiene una poligonal ajustada. Selecc trabajo diferente.</b>     | Sólo se permite medir una poligonal por trabajo. Debe elegir otro trabajo.  |
| <b>Última poligonal no terminada o procesada. ¿Desea continuar?</b>                  | El programa PoligonalPRO finalizó sin cerrar una poligonal. Puede continuar la poligonal en una estación nueva, dejarla sin terminar, o iniciar una nueva poligonal y sobrescribir la poligonal anterior.   |
| <b>¿Quiere comenzar una nueva poligonal? Los datos existentes se sobrescribirán!</b> | Al confirmar este mensaje se inicia una nueva poligonal y se sobrescriben los datos de la poligonal anterior.   |

| Mensajes  | Descripción  |
|---|--|
| <b>¿Rehacer última estación?<br/>Las medidas de esta<br/>estación se sobrescribirán!</b>              | Al confirmar este mensaje el sistema regresa a la pantalla del primer punto visual para las mediciones de la estación anterior. Los datos de la última estación no se guardan. |
| <b>¿Quiere salir de la aplicación<br/>Poligonal? Los datos de la<br/>estación actual se perderán!</b> | Al salir de la aplicación, regresa al <b>Menú Principal</b> . Es posible continuar más tarde la poligonal, pero se perderán los datos de la estación actual.                   |
| <b>Tolerancias excedidas!<br/>¿Aceptar?</b>   | Se han excedido los límites de tolerancias. En caso de no aceptar, es posible efectuar nuevamente los cálculos.  |
| <b>Puntos de poligonal son<br/>recalculados y guardados de<br/>nuevo.</b>                             | Mensaje de información que se visualiza mientras se calcula el ajuste.   |

### Siguiente paso

- Al finalizar el cálculo del ajuste, sale de la aplicación PoligonalPRO.
- O bien, pulsar **ESC** para salir de la aplicación.

## 9.15

### Plano de referencia

#### Disponibilidad

**TS02** Opcional**TS06** ✓**TS09** ✓

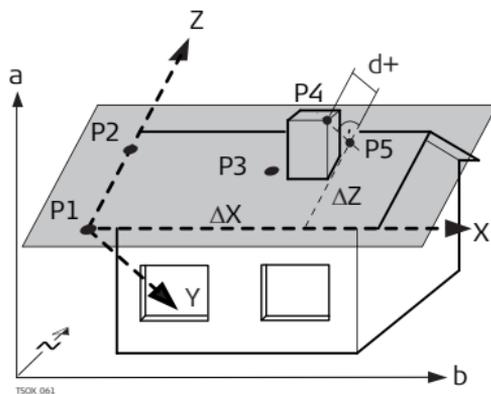
#### Descripción

La aplicación Plano de referencia se utiliza para medir puntos con respecto a un plano de referencia. Puede ser útil para las siguientes tareas:

- Medir un punto para calcular y guardar el desplazamiento perpendicular al plano.
- Calcular la distancia perpendicular del punto de intersección al eje de coordenadas locales X y Z. El punto de intersección es el punto proyectado del vector perpendicular desde el punto de medición a través del plano definido.
- Visualizar, guardar y replantear las coordenadas del punto de intersección.

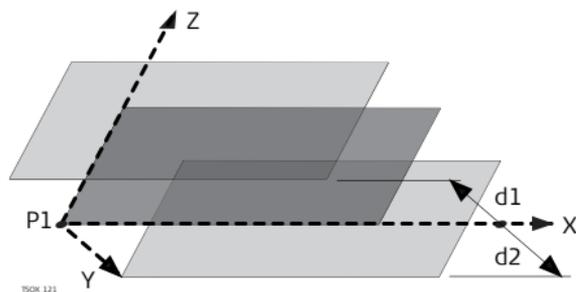
Un plano de referencia se establece por medio de la medición de tres puntos sobre un plano. Estos tres puntos definen un sistema de coordenadas local:

- El primer punto es el origen de un sistema de coordenadas local.
- El segundo punto define la dirección del eje Z local.
- El tercer punto define el plano.



- Eje X X del sistema de coordenadas locales.
- Eje Y Y del sistema de coordenadas locales.
- Eje Z Z del sistema de coordenadas locales.
- P1 Primer punto, origen del sistema de coordenadas local.
- P2 Segundo punto
- P3 Tercer punto
- P4 Punto de medición. Posiblemente este punto no se encuentra sobre el plano.
- P5 Punto de intersección del vector perpendicular desde P4 hacia el plano definido. Este punto se encuentra sobre el plano.
- d+ Distancia perpendicular de P4 al plano.
- $\Delta X$  Distancia perpendicular de P5 al eje Z de coordenadas locales.
- $\Delta Z$  Distancia perpendicular de P5 al eje X de coordenadas locales.

La distancia perpendicular al plano puede ser positiva o negativa.



P1 Origen del plano  
Eje X X del plano  
Eje Y Y del plano  
Eje Z Z del plano  
d1 Desplazamiento positivo  
d2 Desplazamiento negativo

### Acceso

1. Seleccionar **Prog** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Plano Referencia** del menú **PROGRAMAS**.
3. Completar la configuración previa de la aplicación. Consultar "8 Aplicaciones: primeros pasos".

### Medir el plano y los puntos visuales

1. Una vez que el plano ha sido definido por tres puntos, aparece la pantalla **Medir punto visual**.
2. Medir y registrar el punto visado. Los resultados se visualizan en la pantalla **Plano Resultado**.

## PLANO RESULTADO

| Plano Resultado |           |
|-----------------|-----------|
| Pto. Int:       | P441      |
| Despl :         | -17.082 m |
| Línea :         | -1.829 m  |
| $\Delta Z$ :    | 38.217 m  |
| X :             | 40.083 m  |
| Y :             | -0.035 m  |
| Z :             | 10.687 m  |
| NvoTgt          | REPLANT   |
| NvoPlan         | SALIR     |

### NvoTgt

Para registrar y guardar el punto de intersección y medir un nuevo punto visual.

### REPLANT

Para visualizar los valores de replanteo para el punto de intersección.

### NvoPlan

Para definir un nuevo plano de referencia.

| Campo      | Descripción   |
|------------|---|
| Pto. Int   | ID del punto de intersección, proyección perpendicular del punto visado sobre el plano.     |
| Despl      | Distancia perpendicular calculada entre el punto visado y el plano (punto de intersección). |
| $\Delta X$ | Distancia perpendicular del punto de intersección al eje Z de coordenadas locales.          |
| $\Delta Z$ | Distancia perpendicular del punto de intersección al eje X de coordenadas locales.          |
| X          | Coordenada X del punto de intersección.   |
| Y          | Coordenada Y del punto de intersección.   |
| Z          | Altura del punto de intersección.   |

# 10 Gestión de datos

## 10.1 Gestor de datos

### Acceso

Seleccionar **Gestión** del **Menú principal**.

### Gestor de datos

El menú de gestión de archivos contiene todas las funciones para introducir, editar, controlar y editar datos en el campo.



### F1-F4

Para elegir el elemento del menú.

| Elemento del menú | Descripción  |
|-------------------|--|
| Trabajo           | Para visualizar, crear y eliminar trabajos. Los trabajos reúnen datos de diferentes tipos, por ejemplo puntos fijos, mediciones o códigos. La definición del trabajo incluye la introducción del nombre del trabajo y del usuario. El sistema asigna la fecha y la hora en que se crea el trabajo. |

| Elemento del menú | Descripción  |
|-------------------|--|
| <b>Base</b>       | Para visualizar, crear, editar y eliminar bases. Las bases válidas contienen por lo menos el Id de punto y las coordenadas X, Y o Z.   |
| <b>Mediciones</b> | <p>Para visualizar, editar y eliminar datos de mediciones. Es posible buscar los datos de mediciones disponibles en la memoria interna por medio de la búsqueda de un punto específico o visualizando todos los puntos contenidos en un trabajo. Es posible editar el ID de pto, la hora, el código y los detalles.</p> <p> Si la información de un punto se ha editado, en los cálculos nuevos se utilizará nueva información. Sin embargo, no se actualizarán los resultados guardados previamente y basados en las coordenadas originales del punto.</p> |
| <b>Códigos</b>    | Para visualizar, crear, editar y eliminar códigos. A cada código se le puede asignar una descripción y hasta 8 atributos con un máximo de 16 caracteres cada uno.  |
| <b>Formatos</b>   | Para visualizar y eliminar archivos de formato de datos.   |

| Elemento del menú                  | Descripción  |
|------------------------------------|--|
| <b>Eliminar trabajo de memoria</b> | <p>Para eliminar trabajos individuales, bases y mediciones de un trabajo específico o de todos los trabajos de la memoria.</p> <p> El borrado de la memoria es irreversible. Al confirmar el mensaje, los datos se borran definitivamente.</p>      |
| <b>Estadística Memoria</b>         | <p>Muestra información específica del trabajo en la memoria, como el número de estaciones y bases guardadas en un trabajo, el número de bloques de datos guardados, por ejemplo los puntos medidos, o los códigos que existen en un trabajo, así como la cantidad de memoria ocupada.</p>  |
| <b>Administrador ficheros USB</b>  | <p>Para visualizar, eliminar, cambiar de nombre y crear carpetas y archivos guardados en la memoria USB. Sólo disponible si el instrumento tiene habilitada una Tapa lateral de comunicaciones y si una memoria USB ha sido introducida.</p> <p>Consultar "10.4 Uso de una memoria USB"y "Apéndice B Estructura del directorio".</p> |

**Siguiente paso**

- Puede seleccionar una opción del menú usando **F1 - F4**.
- Obien, pulsar **ESC** para regresar al **Menú principal**.

## 10.2

## Exportación de datos

---

### Descripción

Los datos de trabajos, archivos de formato, configuraciones y listas de códigos se pueden exportar desde la memoria interna del instrumento. Los datos se pueden exportar a través de:

#### **La interfaz serie RS232**

Un receptor, como un ordenador, conectada al puerto RS232. El receptor debe utilizar FlexOffice u otro programa externo.



Si el receptor es muy lento procesando los datos enviados, se pueden perder datos. En este tipo de transferencia (sin protocolo), el instrumento no informa sobre la capacidad de proceso del receptor. Por lo tanto, este tipo de transferencia no controla la correcta transmisión.

#### **Puerto USB para dispositivo**

Para instrumentos habilitados con una Tapa lateral de comunicaciones. El dispositivo USB se puede conectar al puerto USB para dispositivo que se encuentra incorporado en la Tapa lateral de comunicaciones. El equipo USB debe utilizar FlexOffice o algún otro programa externo.

#### **Memoria USB**

Para instrumentos habilitados con una Tapa lateral de comunicaciones. Es posible introducir y retirar una memoria USB del puerto USB host que se encuentra en la Tapa lateral de comunicaciones. No se requiere de un programa adicional para efectuar la transferencia.

---

**Exportación de datos XML**

La exportación de datos XML tiene algunos requerimientos especiales.

- El formato XML no permite mezclar los sistemas de medición métrico e inglés. Al exportar datos XML, todas las mediciones se convertirán al mismo sistema de medición definido para las unidades de distancia. Por ejemplo, si la unidad de distancia está configurada como metros, las unidades de presión y temperatura también se convertirán al sistema métrico, aún si en el instrumento se configuraron en el sistema inglés.
- Al trabajar con datos en formato XML no es posible utilizar la unidad angular MIL. Al exportar datos XML, las mediciones que utilicen esta unidad se convertirán a grados decimales.
- Con el formato XML no es posible utilizar la unidad de distancia ft-in/16. Al exportar datos XML, las mediciones que utilicen esta unidad se convertirán a pies.
- Con XML no es posible utilizar puntos con coordenadas Z. Estos puntos adquieren valores E y N de 0.

**Acceso**

1. Seleccionar **DatTrfs** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Exportar Datos**.

## Exportar datos

| EXPORTAR DATOS             |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| A                          | : <b>Dispositivo USB</b> |
| Tipo de dato:              | Medidas                  |
| Trabajo                    | : Trabajo simple         |
| Trab selecc :              | TR101                    |
| PREV   BUSCAR   LISTA   OK |                          |

### BUSCAR

Para buscar trabajos o formatos en la memoria interna.

### LISTA

Para listar todos los trabajos o formatos que se encuentran en la memoria interna.

| Campo               | Descripción   |
|---------------------|---|
| <b>A</b>            | Memoria USB o interfaz serie RS232.   |
| <b>Tipo de dato</b> | Tipo de datos que serán transferidos.<br><b>Medidas, Bases, Med. y bases, Datos carretera, Código, Formato, Configuración o Backup.</b> |
| <b>Trabajo</b>      | Definir si se exportarán todos los datos del trabajo o sólo un archivo de datos del trabajo.  |
| <b>Trab selecc</b>  | Muestra el trabajo o el archivo de trazado seleccionado.  |
| <b>Formato</b>      | Se activa si elige <b>Tipo de dato: Formato</b><br>Definir si se exportarán todos los formatos o un solo formato.                       |
| <b>Nom Formato</b>  | Se activa si elige <b>Formato: Formato simple</b><br>Nombre del formato que será transferido.   |

**Exportación de datos, paso a paso**

1. Pulsar **OK** en la pantalla **EXPORTAR DATOS** después de seleccionar la información para la exportación.
2. En caso de exportar a una memoria USB, seleccionar la ubicación de interés para el archivo y pulsar **OK**.

**Tipo de dato**                      **Carpeta predeterminada en la memoria USB**

Datos de trabajo:            Trabajos

Archivos de formato:      Formatos

Códigos:                      Códigos

3. Seleccionar el formato de datos, introducir el nombre del archivo y pulsar **OK** o **ENVIAR**.

Si el formato de datos es ASCII, aparece la pantalla **DEFINIC DE EXPORTACION ASCII**. Continuar con el paso 4. Para el resto de los formatos de datos, se visualizará un mensaje para confirmar la exportación correcta de los datos.

| DEFINIC DE EXPORTACION ASCII |      |    |   |
|------------------------------|------|----|---|
| Delimitar :                  | Coma |    |   |
| Campos datos :               |      |    |   |
| Pto. :                       | X    | Y  | Z |
| Código :                     | Info |    |   |
| Incl. Cabecera:              | NO   |    |   |
| Ejemplo :                    |      |    |   |
| Pto. , X, Y, Z, Código, Info |      |    |   |
| RESET                        |      | OK |   |

4. Definir el delimitador y los campos de datos del archivo y pulsar **OK**. Aparecerá un mensaje para confirmar la exportación correcta de los datos.



En archivos ASCII no deben utilizarse los símbolos '+', '-', '.' ni caracteres alfanuméricos como delimitadores, ya que estos caracteres también pueden formar

parte del ID de punto o de los valores de coordenadas, por lo que podrían provocar errores al incluirlos en archivos ASCII.



Los tipos de datos **Datos Carretera**, **Formato** y **Backup**, así como el formato de datos **ASCII** sólo quedarán disponibles para su exportación a una memoria USB, más no a través de una interfaz en serie RS232.



Todos los trabajos, formatos, listas de códigos y configuraciones se guardarán en la carpeta backup creada en la memoria USB. Los datos del trabajo se guardarán como archivos individuales de bases de datos para cada trabajo, los cuales se pueden importar nuevamente. Consultar "10.3 Importación de datos".

### Formatos de datos de trabajos que se pueden exportar

Los datos de trabajos se pueden exportar de un trabajo en archivos de tipo dxf, gsi, csv y xml, o cualquier otro formato ASCII definido por el usuario. Los formatos se pueden definir en el Administrador de formatos de FlexOffice. Consultar la ayuda en línea de FlexOffice para más información sobre el modo de crear archivos de formato.

#### Ejemplo de salida de datos de trabajo a través de RS232

Si en el campo **Tipo de dato** se elige **Medidas**, una serie de datos puede aparecer como se muestra a continuación:

|                 |                  |                  |
|-----------------|------------------|------------------|
| 11....+00000D19 | 21..022+16641826 | 22..022+09635023 |
| 31..00+00006649 | 58..16+00000344  | 81..00+00003342  |
| 82..00-00005736 | 83..00+00000091  | 87..10+00001700  |

| IDs GSI |   |     | IDs GSI (continuación) |   |                   |
|---------|---|-----|------------------------|---|-------------------|
| 11      | △ | Pto | 41-49                  | △ | código y atributo |

| IDs GSI |   |                      | IDs GSI (continuación) |   |                               |
|---------|---|----------------------|------------------------|---|-------------------------------|
| 21      | △ | Angulo horizontal    | 51                     | △ | ppm [mm]                      |
| 22      | △ | Angulo V             | 58                     | △ | constante del prisma          |
| 25      | △ | Conf Orientación     | 81-83                  | △ | (X,Y,Z) del punto visado      |
| 31      | △ | Distancia geométrica | 84-86                  | △ | (X,Y,Z) del punto de estación |
| 32      | △ | distancia horizontal | 87                     | △ | altura del prisma             |
| 33      | △ | diferencia de cotas  | 88                     | △ | Altura del instrumento        |

## 10.3

### Importación de datos

#### Descripción

Para instrumentos habilitados con una Tapa lateral de comunicaciones, es posible importar datos a la memoria interna del instrumento a través de una memoria USB.

#### Formatos de datos que se pueden importar

Al importar datos, el instrumento automáticamente guarda el archivo en una carpeta basándose en la extensión del archivo. Es posible importar los siguientes formatos de datos:

| Tipo de dato | Extensión de archivo   | Reconocido como |
|--------------|------------------------|-----------------|
| GSI          | .gsi, .gsi (carretera) | Base            |
| DXF          | .dxf                   | Base            |

| Tipo de dato     | Extensión de archivo                                | Reconocido como             |
|------------------|---|-----------------------------|
| LandXML          | .XML  | Base                        |
| ASCII            | cualquier extensión de archivo ASCII, por ejem .txt | Base                        |
| Formato          | .frt  | Archivo de formato          |
| Lista de códigos | .cls  | Archivo de lista de códigos |
| Configuración    | .cfg  | Archivo de configuración    |

## Acceso

1. Seleccionar **DatTrfs** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Importar Datos**.

## IMPORTAR DATOS

IMPORTAR DATOS

De : Dispositivo

A : Instrumento

Fichero: **Fichero simple** (↔)

PREV [ ] OK

| Campo   | Descripción                                    |
|---------|--|
| De      | Memoria USB                                    |
| A       | Instrumento                                    |
| Fichero | Import un fichero simple o una carpeta backup. |



Al importar una carpeta backup, el archivo de configuración y las listas de códigos del instrumento se sobrescribirán y se eliminarán todos los formatos y trabajos existentes.

### Importación de datos paso a paso

1. Pulsar **OK** en la pantalla **IMPORTAR DATOS** para acceder al directorio de la memoria USB.
2. Seleccionar el archivo o carpeta backup en la memoria USB que será importado y pulsar **OK**.
3. Para un archivo: Definir el nombre del trabajo importado, y si es necesario, la definición del archivo y las capas y pulsar **OK** para efectuar la importación. Si en la memoria interna ya existe un trabajo con el mismo nombre, aparecerá un mensaje con las opciones para sobrescribir el trabajo existente, incluir los nuevos puntos en el trabajo actual, o cambiar el nombre del trabajo que se está importando.

En caso de incluir los puntos nuevos en el trabajo actual, si ya existe un ID de punto igual, el ID del punto existente se reemplazará por un sufijo numérico. Por ejemplo, el ID de punto 23 cambiará a 23\_1. El sufijo máximo para cambiar el nombre es 10, por ejem. 23\_10.

Para una carpeta backup: Observar el mensaje de advertencia que aparece y pulsar **OK** para iniciar la importación de la carpeta.

4.

```
DEFINIC DE IMPORTACION ASCII
Start @ Line:      1
Delimitar   :      Coma
Campos datos:
Pto.  ( )      X ( )      Y ( )      Z ( )
Ejemplo   :
Pto. , X, Y, Z
VER  RESET  OK
```

Si el archivo es de tipo ASCII, aparecerá la pantalla **Definic de importación ASCII**. Definir el delimitador y los campos de datos del archivo y pulsar OK para continuar.

5. Al finalizar correctamente la importación del archivo o de la carpeta backup, aparecerá un mensaje de información.

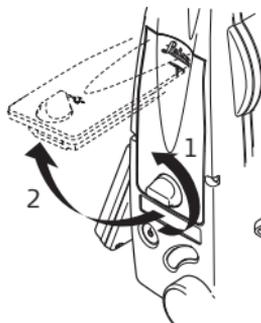


En archivos ASCII no deben utilizarse los símbolos '+', '-', '.' ni caracteres alfanuméricos como delimitadores, ya que estos caracteres también pueden formar parte del ID de punto o de los valores de coordenadas, por lo que podrían provocar errores al incluirlos en archivos ASCII.

## 10.4

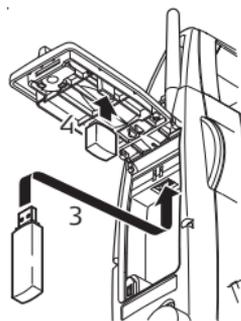
### Introducción de una memoria USB, paso a paso

## Uso de una memoria USB



Abrir la tapa del compartimiento en la Tapa lateral de comunicaciones.

El puerto host USB se encuentra debajo del extremo superior del compartimiento.



Introducir la memoria USB en el puerto host USB.

La tapa de la memoria USB industrial Leica se puede guardar en la parte inferior de la tapa del compartimiento

Cerrar la tapa del compartimiento y girar la perilla para asegurar la tapa.



Antes de retirar la memoria USB, debe regresar a la pantalla del **Menú principal**.

---



Aunque es posible usar otras memorias USB, Leica Geosystems recomienda usar memorias USB industriales Leica, por lo que no se hace responsable por la pérdida de datos o cualquier error que pudiera presentarse en caso de no usar una memoria USB industrial Leica.

---



- Conservar seca la memoria USB.
- Usarla sólo dentro del rango de temperaturas permitido: -40°C a +85°C (-40°F a +185°F).
- Proteger la memoria USB de golpes.

En caso de no seguir estas indicaciones, se pueden presentar pérdidas de datos y/o daños permanentes a la memoria USB.

---

### **Formatear una memoria USB, paso a paso**

Es necesario dar formato a la memoria USB antes de guardar datos en caso de que se usa una memoria USB nueva, o si es necesario eliminar todos los datos que contenga.



La función de formateo en el instrumento sólo funciona para memorias USB Leica. En caso de usar otro tipo de memorias USB, deben formatearse en una PC.

1. Seleccionar **Gestión del Menú principal**.
2. Seleccionar **Administrador ficheros USB** del menú **GESTIÓN DATOS**.
3. Pulsar **↓ FORMAT** en la pantalla **Administrador ficheros USB**.
4. Se mostrará un mensaje de advertencia.



Al activar el comando de formato, todos los datos se perderán. Asegurarse de respaldar todos los datos importantes contenidos en la memoria USB antes de formatearla.

5. Pulsar **YES** para formatear la memoria USB.

Al finalizar el formateo de la memoria USB, se mostrará un mensaje de información. Pulsar **OK** para regresar a la pantalla **Administrador ficheros USB**.

---

## 10.5

### Empleo de Bluetooth

---

#### Descripción

Los instrumentos habilitados con una Tapa lateral de comunicaciones pueden establecer comunicación con equipos externos a través de una conexión Bluetooth. El instrumento Bluetooth actuará sólo como esclavo. El sistema Bluetooth del equipo externo actuará como controlador principal, por lo que controlará la conexión y cualquier transferencia de datos.

---

#### Establecer una conexión, paso a paso

1. Comprobar que los parámetros de comunicación del instrumento estén configurados como **Bluetooth** y **Activo**. Consultar "4.3 Parámetros de comunicación".
2. Activar la conexión Bluetooth en el equipo externo. Los pasos necesarios dependen del controlador Bluetooth y de otras configuraciones específicas del equipo. Consultar el manual de empleo del equipo para obtener mayor información de la configuración y búsqueda para establecer una conexión Bluetooth.

El instrumento aparecerá en el equipo externo como "TS0x\_y\_zzzzzz", donde x = series FlexLine (TS02, TS06 ó TS09), y = precisión angular en segundos de arco, y z = el número de serie del instrumento. Por ejemplo, TS02\_3\_1234567.

3. Algunos equipos solicitan el número de identificación de Bluetooth. El número predeterminado para Bluetooth de un equipo FlexLine es 0000, aunque se puede cambiar:
    - a. Seleccionar **Config** del **Menú principal**.
    - b. Seleccionar **Comunic** del **Menú Configuración**.
    - c. Pulsar **Pin BT** en la pantalla **COMUNICACIÓN**.
    - d. Introducir un nuevo número PIN Bluetooth en el campo **Código PIN**:
    - e. Pulsar **OK** para confirmar el nuevo PIN Bluetooth.
  4. Una vez que el equipo externo localice al instrumento por primera vez, aparecerá un mensaje en el instrumento para informar el nombre del equipo externo y para solicitar confirmación para permitir la conexión con dicho equipo.
    - Pulsar **SÍ** para permitir la comunicación, o
    - Pulsar **NO** para rechazar la conexión
  5. El instrumento Bluetooth envía el nombre del instrumento y el número de serie al equipo Bluetooth externo.
  6. Los pasos posteriores deben efectuarse según el manual de empleo del equipo externo.
-

**Transferencia de datos vía Bluetooth**

Por medio del Intercambio de datos de FlexOffice, es posible transferir archivos de datos desde el instrumento a una carpeta local a través de una conexión Bluetooth. La transferencia se lleva a cabo a través del puerto serie configurado en la computadora como el puerto serie Bluetooth, sin embargo, para transferencias más rápidas de datos se recomienda usar las conexiones USB o RS232.

Para mayor información acerca del Intercambio de datos de FlexOffice, consultar la ayuda en pantalla.

Para transferencias de datos usando otros equipos externos o programas, consultar el manual de empleo del equipo o programa en cuestión. La conexión Bluetooth de FlexLine no establece ni gestiona la transferencia de datos.

---

**10.6****Uso de Leica FlexOffice**

---

**Descripción**

El programa FlexOffice se utiliza para el intercambio de datos entre el instrumento y una computadora. Incluye una serie de programas auxiliares que ayudan al usuario en su trabajo con el instrumento.

---

**Instalación en una computadora**

El programa de instalación se encuentra en el CD-ROM suministrado con el equipo. Introducir el CD y seguir las instrucciones que aparecen en la pantalla. Tenga en cuenta que FlexOffice sólo se puede instalar en los sistemas operativos MS Windows 2000, XP y Vista.

---



Para mayor información acerca de FlexOffice, consultar la ayuda en pantalla.

---

# 11

## Comprobaciones y Ajustes

### 11.1

#### Información general

---

##### Descripción

Los instrumentos de Leica Geosystems se fabrican, ensamblan y ajustan con la mejor calidad posible. Los cambios rápidos de temperatura, los golpes o las tensiones pueden ocasionar reducción de la precisión del instrumento. Por eso se recomienda comprobar y ajustar de vez en cuando el instrumento. Puede hacerse en el campo, efectuando procedimientos de medición específicos. Esos procedimientos van siendo guiados y se han de seguir de modo cuidadoso y preciso tal y como se describe en los capítulos siguientes. Se pueden ajustar mecánicamente otros errores y partes mecánicas del instrumento.

---

##### Ajuste electrónico

Los siguientes errores instrumentales se pueden comprobar y ajustar de manera electrónica:

- Error de colimación Hz, también llamado error de la línea de puntería.
  - Error del índice de círculo vertical y simultáneamente, el nivel electrónico.
  - Error de perpendicularidad.
- 



Para determinar estos errores, es necesario medir en ambas posiciones del anteojo y el procedimiento puede comenzar en cualquiera de ambas posiciones.

---

##### Ajuste mecánico

Las siguientes partes del instrumento se pueden ajustar mecánicamente:

- Nivel esférico en el instrumento y en la base nivelante.
- Plomada láser.
- Tornillos en el trípode.



Durante el proceso de fabricación los errores instrumentales son cuidadosamente determinados y puestos a cero. Como se ha dicho anteriormente, esos errores pueden cambiar; por eso, se recomienda ampliamente volver a determinarlos en las situaciones siguientes:

- Antes de usar el instrumento por primera vez.
- Antes de efectuar mediciones de gran precisión
- Después de largos periodos de transporte.
- Después de largos periodos de trabajo o de almacenamiento.
- Si la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura a la que se efectuó la última calibración es mayor de 10°C (18°F).

## 11.2

### Preparación



Para determinar los errores instrumentales, hay que nivelar bien el instrumento con el nivel electrónico. La pantalla de **Nivel/Pomada** es la primera que aparece después de encender el instrumento. La base nivelante, el trípode y el terreno deben ser muy estables y seguros frente a vibraciones y otras perturbaciones.



El instrumento debe estar protegido de los rayos solares directos para evitar la expansión térmica sólo de un lado.



Antes de empezar a trabajar hay que dejar que el instrumento se adapte a la temperatura ambiente. Aproximadamente, dos minutos por cada °C de diferencia entre la temperatura de almacenamiento y la temperatura ambiente, pero al menos 15 minutos de espera.

---

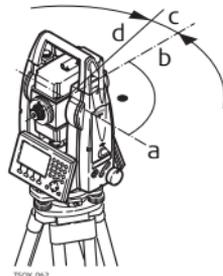
## 11.3

### Ajuste de la línea de puntería y del error de índice de círculo vertical

---

#### Colimación Hz

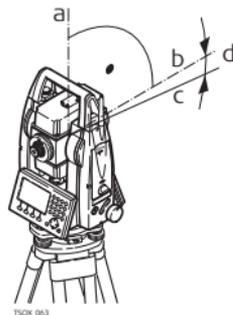
El error de la línea de puntería o error de colimación Hz es la desviación del ángulo recto formado por el eje de muñones y la línea visual. La influencia del error de colimación en el ángulo horizontal aumenta con la altura sobre el horizonte.



- a Eje de muñones
  - b Línea perpendicular al eje de muñones
  - c Error de colimación Hz o de la línea de puntería
  - d Línea de puntería
-

**Error de índice del círculo vertical**

Si la línea visual es horizontal, la lectura del círculo vertical debería ser de exactamente  $90^\circ$  (100 gon). La desviación de este valor se denomina error de índice vertical. Este es un error constante que afecta a todas las lecturas de la dirección vertical.



- a Eje mecánico vertical del instrumento, también llamado eje principal
- b Eje perpendicular al eje vertical Debe ser de  $90^\circ$
- c La lectura de la dirección vertical es de  $90^\circ$
- d Error de índice del círculo vertical



Al determinar el error de índice vertical se ajusta automáticamente el nivel electrónico.

**Acceso**

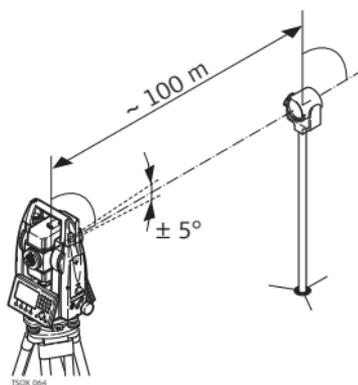
1. Seleccionar **Herram.** del **Menú principal**.
  2. Seleccionar **Calib** del **Menú Herramientas**.
- Seleccionar:
    - **Colimación horizontal**, o
    - **Índice V**.



Los procedimientos y condiciones necesarias para corregir los errores de la línea de puntería y del índice del círculo vertical son los mismos, por lo que el procedimiento se explica sólo una vez.

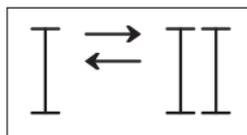
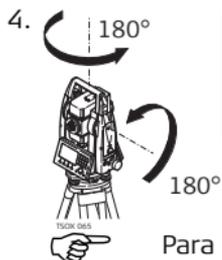
## Comprobación y ajuste, paso a paso

1. Nivelar el instrumento con el nivel electrónico. Consultar "3 Operación"- "Nivelación utilizando el nivel electrónico, paso a paso".
- 2.



Dirigir la visual a un punto situado a unos 100 m del instrumento, que no se separe más de  $5^\circ$  de la línea horizontal.

3. Pulsar **REC** para medir el punto visado.



Cambiar a la otra posición del anteojo y dirigir la visual al mismo punto

Para comprobar la visual horizontal, se muestra la diferencia en Hz y V.

5. Pulsar **REC** para medir el punto visado.



Se muestra el valor anterior y el recién calculado.

6. O bien:

- Pulsar **MAS** para medir otra serie hacia el mismo punto visado. Los valores finales del ajuste serán el promedio calculado de todas las mediciones.
- Pulsar **OK** para guardar los nuevos datos del ajuste, o
- Pulsar **ESC** para salir sin guardar los nuevos datos del ajuste.

## Mensajes

A continuación se muestran mensajes importantes de advertencia que pueden aparecer.

| Mensajes  | Descripción   |
|---|---|
| <b>Ángulo V no válido para realizar una calibración !</b>                 | El ángulo vertical se desvía de la línea horizontal / línea de puntería requerida, o en la posición II del antejo el ángulo vertical se desvía en más de 5° del punto visado. Apuntar hacia el punto visado con una precisión de por lo menos 5° o, durante el ajuste del eje de muñones, 27° por arriba o por debajo del plano horizontal. Se requiere confirmar el mensaje. |
| <b>Resultados fuera de tolerancia. Se conservan los valores antiguos.</b> | Los valores calculados están fuera de la tolerancia. Se conservan los valores antiguos y las mediciones se deben repetir. Se requiere confirmar el mensaje.   |

| Mensajes   | Descripción   |
|--|---|
| <b>Ángulo Hz no válido para realizar una calibración !</b>           | El ángulo horizontal en la posición II del anteojo se desvía más de 5° del punto visado. Visar el punto con una precisión de al menos 5°. Se requiere confirmar el mensaje. |
| <b>Error de medición. Repetir !</b>                                  | El error de medición aparece cuando, por ejemplo, el estacionamiento del instrumento es inestable. Repetir el proceso. Se requiere confirmar el mensaje.                    |
| <b>Límite de tiempo excedido ! Favor de repetir la calibración !</b> | La diferencia de tiempo entre mediciones para guardar los resultados excede los 15 minutos. Repetir el proceso. Se requiere confirmar el mensaje.                           |

## 11.4

### Ajuste del error del eje de muñones

#### Descripción

El error de perpendicularidad lo produce la desviación entre el eje mecánico de muñones y la línea perpendicular al eje vertical. Este error afecta a los ángulos horizontales. Para determinar este error es necesario dirigir la visual a un punto situado sensiblemente por encima o por debajo del plano del horizonte.



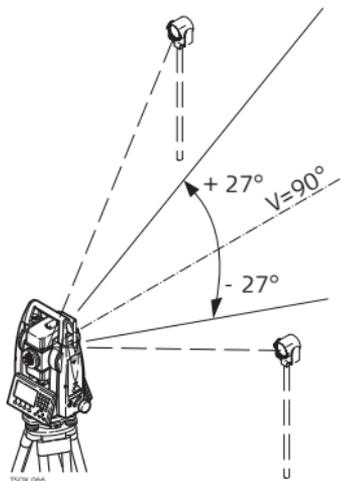
El error de colimación horizontal que haber sido determinado antes de empezar este procedimiento.

## Acceso

1. Seleccionar **Herram.** del **Menú principal**.
2. Seleccionar **Calib** del **Menú Herramientas**.
3. Seleccionar **Eje de muñones**.

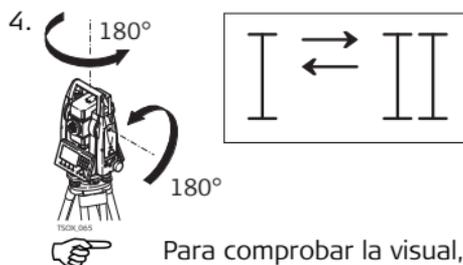
## Comprobación y ajuste, paso a paso

1. Nivelar el instrumento con el nivel electrónico. Consultar "3 Operación"- "Nivelación utilizando el nivel electrónico, paso a paso".
- 2.



Dirigir la visual a un punto situado a unos 100 m del instrumento, que se encuentre por lo menos a 27° (30 gon) por arriba o por debajo del plano horizontal.

3. Pulsar **REC** para medir el punto visado.



Cambiar a la otra posición del anteojo y dirigir la visual al mismo punto

Para comprobar la visual, se muestra la diferencia en Hz y V.

5. Pulsar **REC** para medir el punto visado.

 Se muestra el valor anterior y el recién calculado.

6. O bien:

- Pulsar **MAS** para medir otra serie hacia el mismo punto visado. Los valores finales del ajuste serán el promedio calculado de todas las mediciones.
- Pulsar **OK** para guardar los nuevos datos del ajuste, o
- Pulsar **ESC** para salir sin guardar los nuevos datos del ajuste.

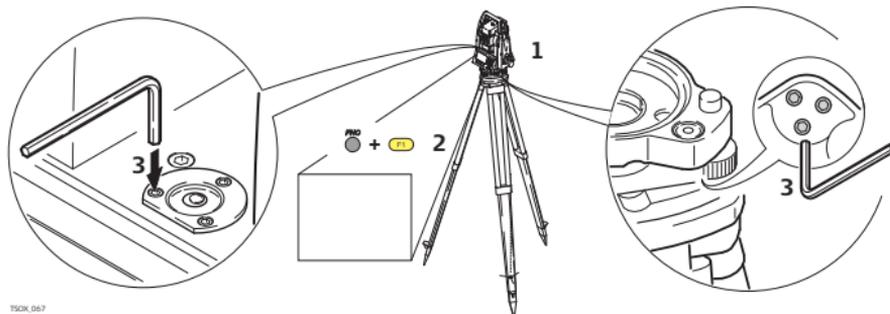
## Mensajes

Pueden aparecer los mismos mensajes o advertencias indicados en la sección "11.3 Ajuste de la línea de puntería y del error de índice de círculo vertical".

## 11.5

## Ajuste del nivel esférico del instrumento y de la base nivelante

Ajuste del nivel esférico, paso a paso



150K\_067

1. Colocar y asegurar la base nivelante sobre el trípode y asegurar el instrumento sobre la base nivelante.
2. Utilizando los tornillos de la base nivelante, nivelar el instrumento con el nivel electrónico. Para activar el nivel electrónico, encender el instrumento y si la corrección de inclinación está configurada como 1 ó 2 ejes, automáticamente aparecerá la pantalla **Nivel/Plomada**. También puede pulsar **FNC** desde cualquier aplicación y seleccionar **Nivel/Plomada**.
3. Las burbujas de nivel del instrumento y de la base nivelante deben estar centradas. Si alguno de los niveles esféricos o ambos no están centrados, efectuar el siguiente ajuste.

**Instrumento:** Si la burbuja de nivel sale del círculo, utilizar la llave Allen suministrada para centrarla con los tornillos del ajuste.

**Base nivelante:** Si la burbuja de nivel sale del círculo, ajustarlo con la pinza de ajuste y los tornillos de ajuste. Giro de los tornillos de ajuste:

- Hacia la izquierda: la burbuja se desplaza hacia el tornillo.
- Hacia la derecha: la burbuja se aleja del tornillo.

4. Repetir el paso 3. en el instrumento y en la base nivelante hasta que los dos niveles esféricos queden centrados y no sea necesario aplicar más ajustes.



---

Una vez finalizado el ajuste, los tornillos de ajuste no deben aflojarse.

---

## 11.6

### Comprobación de la plomada láser del instrumento

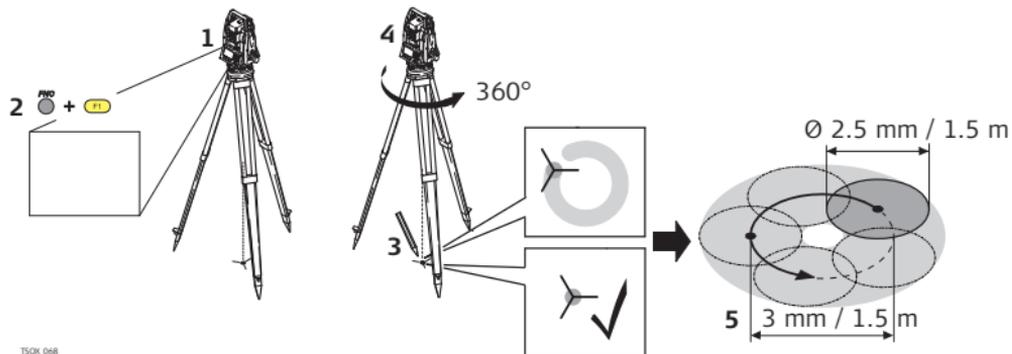
---



La plomada láser está ubicada en el eje vertical del instrumento. En condiciones de trabajo normales, no es necesario efectuar ajustes en la plomada láser. No obstante, si, por razones imprevistas, fuera necesario ajustar la plomada láser, deberá ser el servicio técnico de su agencia Leica el que lleve a cabo ese trabajo.

---

## Comprobación de la plomada láser, paso a paso



TSOK\_068

1. Colocar el instrumento sobre la base nivelante, estacionarlo aproximadamente a 1.5 m sobre el terreno y nivelarlo.
2. Para activar la plomada láser, encender el instrumento. Si la corrección de inclinación está configurada como 1 ó 2 ejes, la plomada láser se activará automáticamente y aparecerá la pantalla **Nivel/Plomada**. De lo contrario, pulsar **FNC** desde cualquier aplicación y seleccionar **Nivel/Plomada**.



El control de la plomada láser debe efectuarse sobre una superficie clara, plana y horizontal, como una hoja de papel.

3. Marcar el centro del punto del láser rojo en el suelo.
4. Girar lentamente el instrumento 360° observando con atención el movimiento descrito por el punto láser rojo.



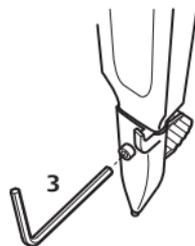
A una altura de 1.5m, el diámetro máximo del círculo descrito por el centro del punto láser no deberá exceder de 3 mm.

5. Si el centro del punto láser describe un movimiento circular perceptible o si se desplaza más de 3 mm del punto marcado al principio, es posible que sea necesario efectuar un ajuste. Póngase en contacto con el departamento de servicio de su agencia Leica más cercana.

El diámetro del punto láser puede variar dependiendo del brillo y del tipo de superficie sobre la que incide. A una altura de 1.5 m, se calcula que debe existir un diámetro promedio de 2.5 mm.

## 11.7

### Mantenimiento del trípode, paso a paso



Las uniones entre los componentes de metal y madera han de estar siempre firmes.

1. Apretar ligeramente los tornillos de tuerca de las patas utilizando la llave Allen suministrada.
  2. Apretar las uniones articuladas de la cabeza del trípode justo lo suficiente para que al levantar el trípode del suelo se mantengan las patas abiertas.
  3. Apretar los tornillos de las patas del trípode.
-

## 12

## Cuidado y transporte

### 12.1

### Transporte

---

#### Transporte en el campo

Cuando se transporte el equipo en el campo hay que procurar siempre:

- Llevar el instrumento en su maletín original, o bien
  - Llevar el trípode con el instrumento en posición vertical con las patas abiertas encima del hombro.
- 

#### Transporte en un vehículo por carretera

No se debe transportar nunca el instrumento suelto en el vehículo ya que podría resultar dañado por golpes o vibraciones. Siempre ha de transportarse dentro de su estuche y bien asegurado.

---

#### Envío

Para transportar el producto en tren, avión o barco utilizar siempre el embalaje original de Leica Geosystems completo (estuche de transporte y caja de cartón) u otro embalaje adecuado, para proteger el instrumento frente a golpes y vibraciones.

---

#### Envío y transporte de las baterías

Cuando se transporten o envíen baterías la persona encargada del producto debe asegurarse de que se observan las leyes y regulaciones nacionales e internacionales aplicables. Antes de efectuar el transporte o el envío, hay que contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.

---

#### Ajuste en el campo

Antes de utilizar el instrumento después del transporte hay que controlar los parámetros de ajuste en el campo indicados en este manual.

---

## 12.2

## Almacenamiento

---

### Producto

Observar los valores límite de temperatura para el almacenamiento del equipo, especialmente en verano si se transporta dentro de un vehículo. Consultar en "14 Datos Técnicos" la información sobre los límites de temperatura.

---

### Ajuste en el campo

Antes de utilizar el instrumento después de un tiempo de almacenamiento prolongado hay que controlar los parámetros de ajuste en el campo indicados en este manual.

---

### Baterías de ion de Litio

- Consultar "14.6 Datos técnicos generales del instrumento" para obtener información acerca del rango de temperaturas de almacenamiento.
  - Las baterías deben guardarse con una temperatura de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+55^{\circ}\text{C}/-40^{\circ}\text{F}$  a  $+131^{\circ}\text{F}$ . Sin embargo, se recomienda un rango de temperatura de almacenaje de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+30^{\circ}\text{C}/-4^{\circ}\text{F}$  a  $+86^{\circ}\text{F}$  en un ambiente seco para reducir la descarga automática de las baterías.
  - Dentro del rango de temperaturas recomendado para el almacenamiento, las baterías que contengan de un 10% a un 50% de carga se pueden guardar hasta un año. Si el periodo de almacenamiento es superior a ese tiempo, habrá que recargar las baterías.
  - Retirar las baterías del producto y del cargador antes de guardarlas en el almacén.
  - Después del almacenamiento recargar las baterías antes de usarlas.
  - Proteger las baterías de la humedad. Las baterías mojadas o húmedas deberán secarse antes de utilizarlas.
-

## 12.3

### Objetivo, ocular y reflectores

## Limpieza y secado

---

- Soplar el polvo de lentes y prismas.
  - No tocar el cristal con los dedos.
  - Limpiar únicamente con un paño limpio, suave y que no suelte pelusas. Si es necesario, humedecer un poco el paño con alcohol puro. No utilizar ningún otro líquido ya que podría dañar las piezas de plástico.
- 

### Prismas empañados

Si los prismas están más fríos que la temperatura ambiente, se empañan. No basta simplemente con limpiarlos. Los prismas se deberán adaptar a la temperatura ambiente durante algún tiempo, debajo de la chaqueta o dentro del vehículo.

---

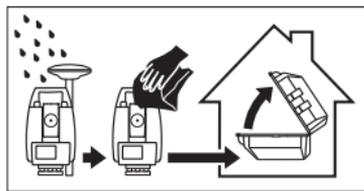
### Productos humedecidos

Secar el producto, el maletín de transporte, sus interiores de espuma y los accesorios a una temperatura máxima de 40°C / 104°F y limpiarlo todo. Volver a guardarlo sólo cuando todo esté completamente seco. Cerrar siempre el maletín de transporte al trabajar en el campo.

---

### Cables y enchufes

Mantener los enchufes limpios y secos. Limpiar soplando cualquier suciedad depositada en los enchufes de los cables de conexión.



## 13 Instrucciones de seguridad

### 13.1 General

#### Descripción

Con estas instrucciones se trata de que el responsable del producto y la persona que lo está utilizando estén en condiciones de detectar a tiempo eventuales riesgos que se producen durante el uso, es decir, que a ser posible los eviten.

La persona responsable del producto deberá cerciorarse de que todos los usuarios entienden y cumplen estas instrucciones.

### 13.2 Utilización

#### Uso procedente

- Medición de ángulos horizontales y verticales.
- Medición de distancias.
- Registro de datos de medición.
- Visualización del eje de puntería y del eje vertical.
- Comunicación de datos con equipos externos.
- Cálculo por medio de software.

#### Uso impropio

- Utilización del equipo sin instrucciones o formación adecuada.
- Uso fuera de los límites de aplicación.
- Anulación de los dispositivos de seguridad.
- Retirada de los rótulos de advertencia.

- Abrir el producto utilizando herramientas (p.ej. destornilladores) salvo que esté expresamente permitido en determinados casos.
  - Realización de modificaciones o transformaciones en el producto.
  - Utilización después de hurto.
  - Utilización de productos con daños o defectos claramente reconocibles.
  - Utilización de accesorios de otros fabricantes que no estén explícitamente autorizados por Leica Geosystems.
  - Apuntar directamente al sol.
  - Protección insuficiente del emplazamiento de medición, p.ej. al efectuar mediciones en carreteras.
  - Deslumbrar intencionadamente a terceros.
  - Control de máquinas, objetos móviles o aplicaciones de vigilancia similares sin instalaciones adicionales de control y seguridad.
- 



### **Advertencia**

El uso impropio puede producir lesiones, un error en el funcionamiento o daños materiales.

La persona responsable del equipo informará al usuario sobre los peligros en el uso del mismo y sobre las medidas de protección necesarias. El producto sólo se pondrá en funcionamiento cuando el usuario haya recibido la correspondiente formación sobre su uso.

---

### 13.3

### Límites de utilización

---

#### Entorno

Apto para el empleo en ambientes permanentemente habitados; sin embargo, no integra dispositivos de protección que garanticen un empleo seguro en entornos agresivos o con peligro de explosión.

---



#### Peligro

La persona encargada del producto debe contactar con las autoridades locales y con técnicos en seguridad antes de trabajar en zonas con riesgo o en la proximidad de instalaciones eléctricas o situaciones similares.

---

### 13.4

### Ámbitos de responsabilidad

---

#### Fabricante del producto

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg (en adelante Leica Geosystems), asume la responsabilidad del suministro del producto en perfectas condiciones técnicas de seguridad, inclusive su manual de empleo y los accesorios originales.

---

#### Fabricantes de accesorios que no sean Leica Geosystems

Los fabricantes de accesorios para el producto, que no sean de Leica Geosystems tienen la responsabilidad del desarrollo, la implementación y la comunicación de los conceptos de seguridad correspondientes a sus productos y al efecto de los mismos en combinación con el producto de Leica Geosystems.

---

#### Persona encargada del producto

La persona encargada del producto tiene las siguientes obligaciones:

- Entender la información de seguridad que figura en el producto así como las correspondientes al Manual de empleo.
- Conocer las normas locales de seguridad y de prevención de accidentes.

- Informar a Leica Geosystems en cuanto en el equipo o las aplicaciones muestren defectos de seguridad.
  - Asegurarse de que se cumplan las leyes, normas y condiciones nacionales para la operación de transmisores de radio.
- 

 **Advertencia**

El encargado del producto tiene la responsabilidad de que el equipo se utilice conforme a las normas establecidas. Esta persona también es responsable de la formación de los usuarios del equipo y de la seguridad en la utilización del equipo.

---

## 13.5

### Peligros durante el uso

---

 **Advertencia**

La falta de información o una formación incompleta puede dar lugar a errores en el manejo o incluso a un uso impropio y, en ese caso, pueden producirse accidentes con daños graves para las personas, daños materiales y del medio ambiente.

**Medidas preventivas:**

Todos los usuarios deben cumplir con las instrucciones de seguridad del fabricante y con las instrucciones del responsable del producto.

---

 **Cuidado**

Pueden producirse resultados de medición erróneos si se utiliza un producto que se haya caído, que haya sido objeto de transformaciones no permitidas o de un almacenamiento o transporte prolongados.

**Medidas preventivas:**

Realizar periódicamente mediciones de control, así como los ajustes de campo que se indican en el Manual de empleo, especialmente cuando el producto ha estado sometido a esfuerzos excesivos y antes y después de tareas de medición importantes.

---

**⚠ Peligro**

Al trabajar con bastones de reflector y sus prolongaciones en las inmediaciones de instalaciones eléctricas (por ejemplo líneas de alta tensión o tendidos eléctricos de ferrocarril) existe peligro de muerte por una descarga eléctrica.

**Medidas preventivas:**

Mantener una distancia de seguridad suficiente con respecto a las instalaciones eléctricas. Si fuera absolutamente imprescindible trabajar junto a esas instalaciones, antes de realizar los trabajos se deberá informar a los responsables de las mismas y se deberán seguir las instrucciones de aquellos.

**⚠ Advertencia**

Al utilizar el producto con accesorios (como mástiles, miras de nivel o bastones), aumenta el riesgo de ser alcanzado por un rayo.

**Medidas preventivas:**

No utilizar el producto durante tormentas.

**⚠ Cuidado**

Precaución al apuntar directamente al sol con el equipo. El anteojo actúa como una lente de aumento concentrando los rayos y puede dañar los ojos y/o afectar al interior del producto.

**Medidas preventivas:**

No apuntar con el anteojo directamente al sol.

 **Advertencia**

En aplicaciones dinámicas (como replanteos), pueden producirse accidentes si no se tienen en cuenta las condiciones del entorno, por ejemplo obstáculos, zanjas o el tráfico.

**Medidas preventivas:**

El responsable del producto instruirá a todos los usuarios sobre todos los posibles peligros.

---

 **Advertencia**

Si el emplazamiento de la medición no se protege o marca suficientemente, pueden llegar a producirse situaciones peligrosas en la circulación, obras, instalaciones industriales, etc.

**Medidas preventivas:**

Procurar siempre que el emplazamiento esté suficientemente protegido. Tener en cuenta los reglamentos en materia de seguridad y prevención de accidentes, así como las normas del Código de la Circulación.

---

 **Advertencia**

Si se utilizan ordenadores que no estén autorizados por el fabricante para ser utilizados en el campo, se pueden llegar a producir situaciones de peligro debido a una descarga eléctrica.

**Medidas preventivas:**

Tener en cuenta las instrucciones específicas del fabricante para uso en el campo cuando se empleen con productos de Leica Geosystems.

---

**Cuidado**

Si los accesorios utilizados con el equipo no se fijan correctamente y el producto se somete a acciones mecánicas (como caídas o golpes), existe la posibilidad de que el producto quede dañado o haya riesgo para las personas.

**Medidas preventivas:**

Al efectuar la puesta en estación del producto, asegurarse de que los accesorios se encuentran correctamente adaptados, instalados, asegurados y fijos en la posición necesaria.

Proteger el producto contra acciones mecánicas.

---

**Cuidado**

Durante el transporte, el envío o la extracción de baterías existe el riesgo de incendio en caso de que la batería se vea expuesta a acciones mecánicas indebidas.

**Medidas preventivas:**

Antes de enviar el producto o de desecharlo hacer que se descarguen completamente las baterías utilizando el equipo.

Cuando se transporten o envíen baterías la persona encargada del producto debe asegurarse de que se observan las leyes y regulaciones nacionales e internacionales aplicables. Antes de efectuar el transporte o el envío, contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.

---

**Advertencia**

Utilizar un cargador de baterías no recomendado por Leica Geosystems puede destruir las baterías. Esto puede causar fuego o explosiones.

**Medidas preventivas:**

Utilizar únicamente cargadores recomendados por Leica Geosystems para cargar las baterías.

---

 **Advertencia**

Una tensión mecánica elevada, las temperaturas ambientales altas o la inmersión en líquidos pueden causar escapes, fuego o explosiones de las baterías.

**Medidas preventivas:**

Proteger las baterías de influencias mecánicas y de las altas temperaturas ambientales. No introducir ni sumergir las baterías en líquidos.

---

 **Advertencia**

Los cortocircuitos en los bornes de las baterías producen recalentamiento que puede causar lesiones o fuego, por ejemplo si al almacenar o transportar en los bolsillos, los bornes de las baterías se ponen en contacto con joyas, llaves, papeles metalizados u otros objetos metálicos.

**Medidas preventivas:**

Asegurarse de que los bornes de las baterías no entran en contacto con objetos de metal.

---

 **Advertencia**

Si el producto se desecha de forma indebida pueden producirse las siguientes situaciones:

- Al quemar piezas de plástico se producen gases tóxicos que pueden ser motivo de enfermedad para las personas.
- Si se dañan o calientan intensamente las baterías, pueden explotar y causar intoxicaciones, quemaduras, corrosiones o contaminación medioambiental.
- Si el producto se desecha de forma irresponsable, es posible que personas no autorizadas utilicen el equipo de modo impropio. Esto podría causar graves lesiones a terceros así como contaminación medioambiental.

- Desechar inadecuadamente el aceite de silicona puede causar contaminación medioambiental.

### Medidas preventivas:



No desechar el producto con la basura doméstica.

Desechar el producto correctamente. Cumplir con las normas de desecho específicas del país.

Proteger el equipo en todo momento impidiendo el acceso a él de personas no autorizadas.

En la página web de Leica Geosystems <http://www.leica-geosystems.com/treatment> se puede descargar información acerca de la forma correcta para el manejo y desecho de productos específicos, o puede solicitarla directamente a su representante local de Leica Geosystems.



### Advertencia

Estos productos deben repararse únicamente en los centros de servicio autorizados por Leica Geosystems.

## 13.6

### 13.6.1

#### General

## Clasificación del láser

### General

---

Las siguientes instrucciones (según la norma internacional IEC 60825-1 (2007-03) y IEC TR 60825-14 (2004-02) más reciente) presentan una guía e información de capacitación para el encargado del producto y para el usuario del mismo, con el fin de prever y evitar posibles riesgos durante su utilización.

La persona responsable del producto deberá cerciorarse de que todos los usuarios entienden y cumplen estas instrucciones.



Los productos de tipo láser clase 1, clase 2 y clase 3R no requieren de:

- un encargado especial para la seguridad en el manejo de láser,
- uso de trajes o anteojos de protección,
- señalización especial de advertencia en el emplazamiento de medición con láser

al utilizarlos y manejarlos como se indica en el presente manual de empleo debido al bajo riesgo que representan para los ojos.



Los productos de tipo láser clase 2 o clase 3R pueden provocar deslumbramiento, ceguera por destello e imágenes retardadas, sobre todo al trabajar en condiciones de escasa iluminación natural.

---

## 13.6.2

### Distanciómetro, mediciones con reflectores

#### General

El distanciómetro integrado en este producto genera un rayo láser visible que sale por el objetivo del anteojo.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 1 según la norma:

- IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser".
- EN 60825-1 (2007-10): "Seguridad de productos con láser".

Los productos de la clase láser 1 son aquellos que, en condiciones previsible y razonables y con un uso y conservación de acuerdo al presente manual de empleo, son seguros e inocuos para la vista.

| Descripción                              | Valor             |
|--|-------------------|
| Potencia de radiación máxima por impulso | 0.33 mW           |
| Duración de los impulsos                 | 800 ps            |
| Frecuencia de repetición de los impulsos | 100 MHz - 150 MHz |
| Longitud de onda                         | 650 nm - 690 nm   |



### 13.6.3

## Distanciómetro, mediciones sin reflectores (modo RL)

### General

El distanciómetro integrado en el producto genera un rayo láser visible que sale por el objetivo del anteojo.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 3R según la norma:

- IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser".
- EN 60825-1 (2007-10): "Seguridad de productos con láser".

Productos de la clase de láser 3R:

Mirar directamente al rayo láser puede resultar peligroso (riesgo ocular de bajo nivel), en especial durante una exposición ocular deliberada. El riesgo de daños provocados por los productos de láser clase 3R queda limitado debido a:

- que es poco probable que una exposición no intencional provoque condiciones adversas como por ejemplo, la alineación del rayo con la pupila,
- al margen de seguridad inherente a la exposición máxima permisible a la radiación láser (MPE), a la reacción natural de evitar la exposición a una fuente luminosa brillante, como es el caso de una radiación visible.

| Descripción                              | Valor (R400/R1000) |
|--|--------------------|
| Potencia de radiación máxima por impulso | 5.00 mW            |
| Duración de los impulsos                 | 800 ps             |
| Frecuencia de repetición de los impulsos | 100 MHz - 150 MHz  |
| Longitud de onda                         | 650 nm - 690 nm    |

| Descripción                                   | Valor (R400/R1000)  |
|---|---------------------|
| Divergencia del haz                           | 0.2 mrad x 0.3 mrad |
| NOHD (Nominal Ocular Hazard Distance) @ 0.25s | 80 m / 262 ft       |

 **Advertencia**

Por razones de seguridad, los productos láser de clase 3R deben considerarse como potencialmente peligrosos.

**Medidas preventivas:**

Evitar observar directamente el rayo. No dirigir el rayo a terceros.

 **Advertencia**

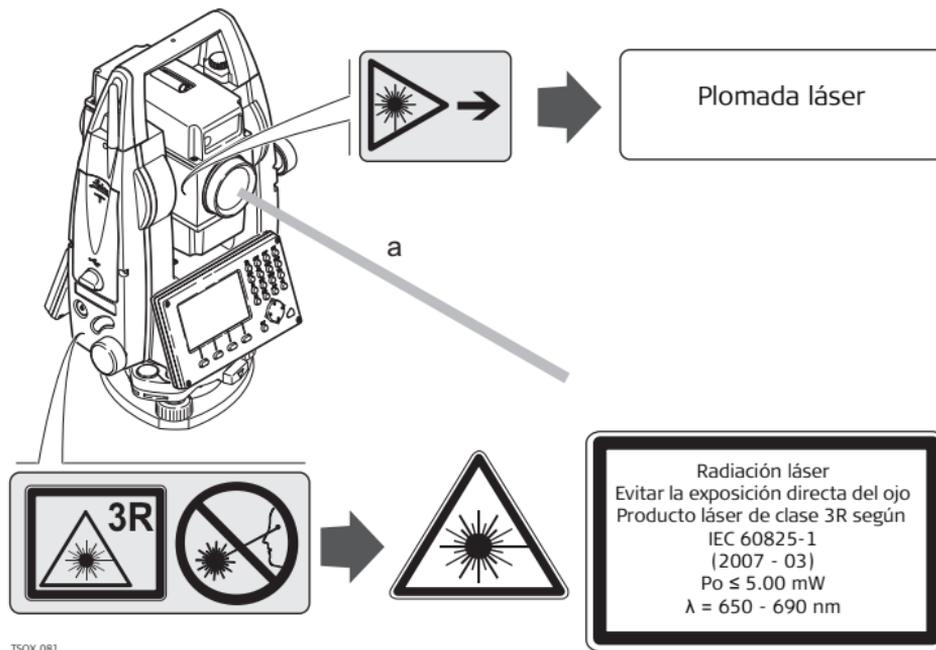
Posibles riesgos debido al reflejo de los rayos al incidir sobre superficies como prismas, espejos, superficies metálicas o ventanas.

**Medidas preventivas:**

No dirigir la visual a superficies que reflejen como un espejo o que produzcan reflexiones no intencionadas.

Cuando el láser esté conectado en modo de funcionamiento Puntero láser o en Medición de distancias, no mirar a través del dispositivo de puntería, ni junto a él, a prismas u otros objetos reflectantes. La vista a los prismas sólo está permitida mirando a través del anteojo.

Rótulo



TSOX\_081

a Rayo láser

Plomada láser

Radiación láser  
 Evitar la exposición directa del ojo  
 Producto láser de clase 3R según  
 IEC 60825-1  
 (2007 - 03)  
 $P_o \leq 5.00 \text{ mW}$   
 $\lambda = 650 - 690 \text{ nm}$



## 13.6.4

### Auxiliar de puntería EGL

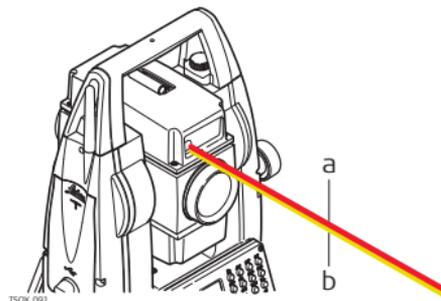
#### General

El auxiliar de puntería EGL integrado genera un rayo de luz LED visible que sale por la parte anterior del anteojo. Dependiendo del tipo de anteojo el EGL puede tener diferentes designaciones.



El producto descrito en esta sección no se considera dentro de la norma IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser".

El producto descrito en esta sección se clasifica como parte de un grupo aparte según la norma IEC 62471 (2006-07) y no representa riesgo alguno siempre y cuando se utilice y conserve según se indica en el presente manual de empleo.



- a Rayo LED rojo
- b Rayo LED amarillo

## 13.6.5

### Plomada láser

---

#### General

La plomada láser integrada en el producto genera un rayo visible que sale de la parte inferior del producto.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 2 según la norma:

- IEC 60825-1 (2007-03): "Seguridad de productos con láser".
- EN 60825-1 (2007-10): "Seguridad de productos con láser".

Productos de la clase de láser 2:

Estos productos no representan riesgo alguno durante exposiciones momentáneas, aunque observar directamente al rayo si puede resultar peligroso.

| Descripción                              | Valor           |
|--|-----------------|
| Potencia de radiación máxima por impulso | 1.00 mW         |
| Duración de los impulsos                 | 0-100%          |
| Frecuencia de repetición de los impulsos | 1 kHz           |
| Longitud de onda                         | 620 nm - 690 nm |



#### Advertencia

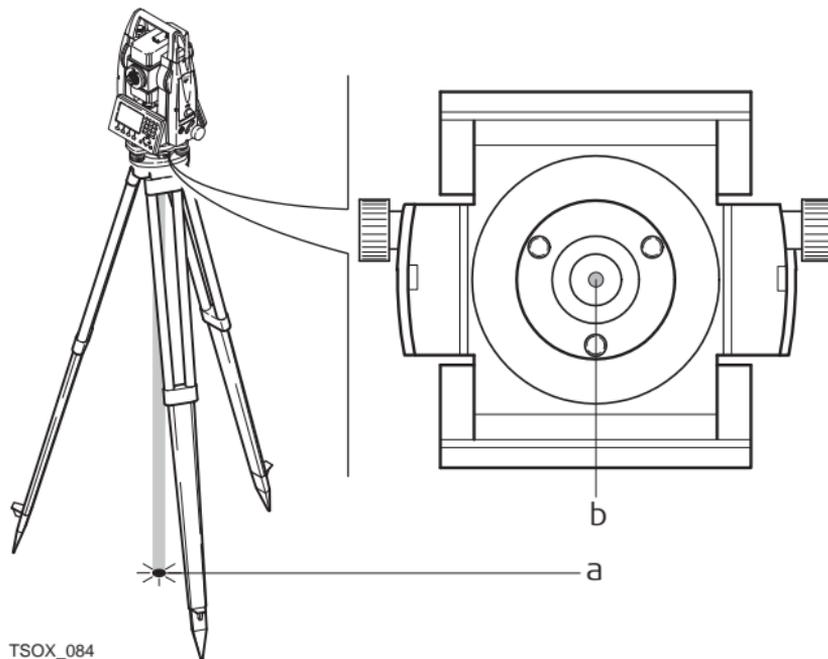
Los productos láser clase 2 se consideran peligrosos para la vista.

#### Medidas preventivas:

No mirar directamente el rayo ni dirigirlo a terceros.

---





TSOX\_084

- a Rayo láser
- b Orificio de salida del rayo láser

## 13.7

## Compatibilidad electromagnética EMC

---

### Descripción

Denominamos compatibilidad electromagnética a la capacidad del producto de funcionar perfectamente en un entorno con radiación electromagnética y descarga electrostática, sin causar perturbaciones electromagnéticas en otros aparatos.

---



### Advertencia

Posibilidad de interferir con otros aparatos a causa de radiación electromagnética.

Aunque el producto cumple los severos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir por completo la posibilidad de la perturbación de otros aparatos.

---



### Cuidado

Posibilidad de perturbación de otros aparatos cuando el producto se utilice en combinación con accesorios de terceros, por ejemplo, ordenadores de campo, PC, radiotransmisores, cables diversos o baterías externas.

#### **Medidas preventivas:**

Utilice sólo el equipo y los accesorios recomendados por Leica Geosystems. Ellos cumplen en combinación con el producto los severos requisitos de las directivas y normas aplicables. Cuando utilice ordenadores y radiotransmisores preste atención a las especificaciones del fabricante respecto a su compatibilidad electromagnética.

---

## Cuidado

Las interferencias causadas por radiación electromagnética pueden producir mediciones erróneas.

Aunque el producto cumple los severos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir del todo la posibilidad de que una radiación electromagnética muy intensa llegue a perturbar el producto, por ejemplo, en la proximidad de emisoras de radio, radiotransmisores o generadores diesel.

### **Medidas preventivas:**

Cuando se efectúen mediciones en estas condiciones hay que comprobar la bondad de los resultados de la medición.

---

## Advertencia

Si el producto está funcionando con un cable conectado sólo por uno de sus extremos, p.ej. cable de alimentación externa o cable de interfaz, se pueden sobrepasar los valores de radiación electromagnética permitidos y perturbar otros aparatos.

### **Medidas preventivas:**

Mientras se esté trabajando con el producto los cables han de estar conectados por los dos extremos, p.ej. del producto a la batería externa, del producto al ordenador.

---

**Bluetooth**

Uso del producto con Bluetooth:

**Advertencia**

La radiación electromagnética puede causar perturbaciones en otros equipos, en instalaciones, en equipos médicos (como marcapasos o aparatos auditivos) y en aeronaves. También puede afectar a personas o animales.

**Medidas preventivas:**

Aunque el producto cumple en combinación con los dispositivos para radio o teléfonos móviles digitales recomendados por Leica Geosystems con los estrictos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir por completo la posibilidad de la perturbación de otros aparatos o de daños a personas o animales.

- No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales en las proximidades de distribuidores de gasolina, plantas químicas o áreas en las que existan riesgos de explosión.
  - No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales cerca de equipo médico.
  - No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales a bordo de aviones.
-

## 13.8

## Normativa FCC (aplicable en EE UU)

---

### Aplicación

El siguiente párrafo resaltado en color gris es válido únicamente para instrumentos FlexLine sin Bluetooth.

---

### Advertencia

Diversos controles han puesto de manifiesto que este instrumento se atiene a los valores límite, determinados en la sección 15 de la norma FCC para instrumentos digitales de la clase B.

Esto significa que el instrumento puede emplearse en las proximidades de lugares habitados, sin que su radiación resulte molesta.

Los equipos de este tipo generan, utilizan y emiten una frecuencia de radio alta y, en caso de no ser instalados conforme a las instrucciones, pueden causar perturbaciones en la recepción radiofónica. En todo caso, no es posible excluir la posibilidad de que se produzcan perturbaciones en determinadas instalaciones.

Si este equipo causa perturbaciones en la recepción radiofónica o televisiva, lo que puede determinarse al apagar y volver a encender el equipo, el operador puede intentar corregir estas interferencias de la forma siguiente:

- cambiando la orientación o la ubicación de la antena receptora.
- aumentando la distancia entre el instrumento y el receptor.
- conectando el instrumento a un circuito distinto al del receptor.
- asesorándose por el vendedor o algún técnico de radio-televisión.

### Advertencia

Si en el instrumento se efectúan modificaciones que no estén explícitamente autorizadas por Leica Geosystems, el derecho de uso del mismo por parte del usuario puede verse limitado.

---



## 14

## Datos Técnicos

### 14.1

### Medición de ángulos

#### Precisión

| Precisiones angulares disponibles | Desviación típica Hz, V, ISO 17123-3 | Resolución de pantalla |        |        |       |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------|--------|-------|
|                                   |                                      | ["]                    | [°]    | [mgon] | [mil] |
| 1                                 | 0.3                                  | 0.1                    | 0.0001 | 0.1    | 0.01  |
| 2                                 | 0.6                                  | 1                      | 0.0001 | 0.1    | 0.01  |
| 3                                 | 1.0                                  | 1                      | 0.0001 | 0.1    | 0.01  |
| 5                                 | 1.5                                  | 1                      | 0.0001 | 0.1    | 0.01  |
| 7                                 | 2                                    | 1                      | 0.0001 | 0.1    | 0.01  |

#### Características

Absoluta, continua, diametral. Se actualiza cada 0.1 a 0.3 seg.

## 14.2

## Medición de distancias con reflectores

## Alcance

| Reflector                         | Alcance A |      | Alcance B |       | Alcance C |       |
|-----------------------------------|-----------|------|-----------|-------|-----------|-------|
|                                   | [m]       | [ft] | [m]       | [ft]  | [m]       | [ft]  |
| Prisma estándar (GPR1)            | 1800      | 6000 | 3000      | 10000 | 3500      | 12000 |
| 3 prismas (GPR1)                  | 2300      | 7500 | 4500      | 14700 | 5400      | 17700 |
| Prisma de 360° (GPZ4, GPZ122)     | 800       | 2600 | 1500      | 5000  | 2000      | 7000  |
| Prisma de dianas<br>60 mm x 60 mm | 150       | 500  | 250       | 800   | 250       | 800   |
| Mini prisma(GMP101)               | 800       | 2600 | 1200      | 4000  | 2000      | 7000  |
| Miniprisma 360° (GRZ101)          | 450       | 1500 | 800       | 2600  | 1000      | 3300  |

Distancia mínima de medición: 1.5 m

## Condiciones atmosféricas

- Alcance A: Muy brumoso, visibilidad 5 km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor
- Alcance B: Poco brumoso, visibilidad aprox. 20 km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor
- Alcance C: Cubierto, sin bruma, visibilidad aprox. 40 km; sin centelleo del aire

## Precisión

Precisión referida a mediciones a reflectores estándar.

| Modo de medición<br>EDM | Desviación típica ISO 17123-4 |                | Tiempo de<br>medición, típico<br>[s] |
|-------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------------------------|
|                         | TS02 / TS06                   | TS09           |                                      |
| IR estándar             | 1.5 mm + 2 ppm                | 1 mm + 1.5 ppm | 2.4                                  |
| IR Rápido               | 3 mm + 2 ppm                  | 3 mm + 1.5 ppm | 0.8                                  |
| IR Tracking             | 3 mm + 2 ppm                  | 3 mm + 1.5 ppm | < 0.15                               |
| Diana reflectante       | 5 mm + 2 ppm                  | 5 mm + 1.5 ppm | 2.4                                  |

Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada.

## Características

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Principio:                        | Medición de fase                          |
| Tipo:                             | Coaxial, láser rojo visible               |
| Longitud de la onda<br>portadora: | 658 nm                                    |
| Sistema de medición:              | Sistema analizador Base 100 MHz - 150 MHz |

## 14.3

## Medición de distancias sin reflectores (modo sin prisma)

### Alcance

#### Power Pinpoint R400 (sin reflector)

| Kodak Gray Card               | Alcance D |      | Alcance E |      | Alcance F |       |
|-------------------------------|-----------|------|-----------|------|-----------|-------|
|                               | [m]       | [ft] | [m]       | [ft] | [m]       | [ft]  |
| Lado blanco, 90 % reflectante | 200       | 660  | 300       | 990  | >400      | >1310 |
| Lado gris, 18 % reflectante   | 100       | 330  | 150       | 490  | >200      | >660  |

#### Ultra Pinpoint R1000 (sin reflector)

| Kodak Gray Card               | Alcance D |      | Alcance E |      | Alcance F |       |
|-------------------------------|-----------|------|-----------|------|-----------|-------|
|                               | [m]       | [ft] | [m]       | [ft] | [m]       | [ft]  |
| Lado blanco, 90 % reflectante | 600       | 1970 | 800       | 2630 | >1000     | >3280 |
| Lado gris, 18 % reflectante   | 300       | 990  | 400       | 1310 | >500      | >1640 |

Alcance de medición: de 1.5 m a 1200 m

Alcance de medición, FlexPoint: de 1.5 m a 30 m

Indicación unívoca de la medición: hasta 1200 m

### Condiciones atmosféricas

Alcance D: Objeto intensamente iluminado, fuerte centelleo por el calor

Alcance E: Objeto en movimiento, o con nubosidad

Alcance F: Durante el crepúsculo, de noche o bajo tierra

## Precisión

| Medición estándar | Desviación estándar ISO 17123-4 | Tiempo de medición, típico [s] | Tiempo de medición, máximo [s] |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 0 m - 500 m       | 2 mm + 2 ppm                    | 3 - 6                          | 12                             |
| >500 m            | 4 mm + 2 ppm                    | 3 - 6                          | 12                             |

Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada.

| Medición continua* | Desviación estándar | Tiempo de medición, típico [s] |
|--------------------|---------------------|--------------------------------|
| Tracking           | 5 mm + 3 ppm        | 0.25                           |

\* La precisión y los tiempos de medición dependen de las condiciones atmosféricas, el objeto visado y las condiciones de observación.

## Características

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Tipo:                          | Coaxial, láser rojo visible               |
| Longitud de la onda portadora: | 658 nm                                    |
| Sistema de medición:           | Sistema analizador Base 100 MHz - 150 MHz |

Tamaño del punto láser

| Distancia [m] | Tamaño aprox. del punto láser [mm] |
|---------------|------------------------------------|
| a 30          | 7 x 10                             |
| a 50          | 8 x 20                             |

## 14.4

## Medición de distancias con reflector (>3.5 km)

Alcance

| Ultra&Power (con reflector)    | Alcance A |      | Alcance B |       | Alcance C |        |
|--------------------------------|-----------|------|-----------|-------|-----------|--------|
|                                | [m]       | [ft] | [m]       | [ft]  | [m]       | [ft]   |
| Prisma estándar (GPR1)         | 2200      | 7300 | 7500      | 24600 | >10000    | >33000 |
| Prisma de dianas 60 mm x 60 mm | 600       | 2000 | 1000      | 3300  | 1300      | 4200   |

Alcance de medición: De 1000 m hasta 12000 m  
 Indicación unívoca de la medición: Hasta 12 km

Condiciones atmosféricas

Alcance A: Muy brumoso, visibilidad 5 km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor  
 Alcance B: Poco brumoso, visibilidad aprox. 20 km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor  
 Alcance C: Cubierto, sin bruma, visibilidad aprox. 40 km; sin centelleo del aire

## Precisión

| Medición estándar | Desviación estándar ISO 17123-4 | Tiempo de medición, típico [s] | Tiempo de medición, máximo [s] |
|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Long Range        | 5 mm + 2 ppm                    | 2.5                            | 12                             |

Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada.

## Características

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Principio:                     | Medición de fase                          |
| Tipo:                          | Coaxial, láser rojo visible               |
| Longitud de la onda portadora: | 658 nm                                    |
| Sistema de medición:           | Sistema analizador Base 100 MHz - 150 MHz |

## 14.5

### Conformidad con regulaciones nacionales

### 14.5.1

### Productos sin Tapa lateral de comunicaciones

#### Conformidad con regulaciones nacionales



Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el instrumento cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de las Directivas Europeas correspondientes. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.

## 14.5.2

## Productos con Tapa lateral de comunicaciones

### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15 (válido en EE. UU.)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el instrumento con Tapa lateral de comunicaciones cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE), puede comercializarse ponerse en servicio sin restricciones en cualquier estado miembro de la UE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

### Banda de frecuencia

2402 - 2480 MHz

### Potencia de salida

Bluetooth: 2.5 mW

### Antena

Tipo: Monopolo  
Ganancia: +2 dBi

## 14.6

## Datos técnicos generales del instrumento

### Anteojó

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| Aumento:                     | 30 x                             |
| Abertura libre del objetivo: | 40 mm                            |
| Enfoque:                     | 1.7 m/5.6 ft al infinito         |
| Campo visual:                | 1°30'/1.66 gon.<br>2.7 m a 100 m |

### Compensador

Compensación de cuatro ejes (compensador de dos ejes con colimación horizontal e índice vertical).

| Precisión angula | Precisión de estabilización |     | Amplitud de oscilación libre |      |
|------------------|-----------------------------|-----|------------------------------|------|
|                  | ["]                         | ["] | [mgon]                       | [']  |
| 1                | 0.5                         | 0.2 | ±4                           | 0.07 |
| 2                | 0.5                         | 0.2 | ±4                           | 0.07 |
| 3                | 1                           | 0.3 | ±4                           | 0.07 |
| 5                | 1.5                         | 0.5 | ±4                           | 0.07 |
| 7                | 2                           | 0.7 | ±4                           | 0.07 |

### Nivel

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Sensibilidad del nivel esférico:  | 6' / 2 mm |
| Resolución del nivel electrónico: | 2"        |

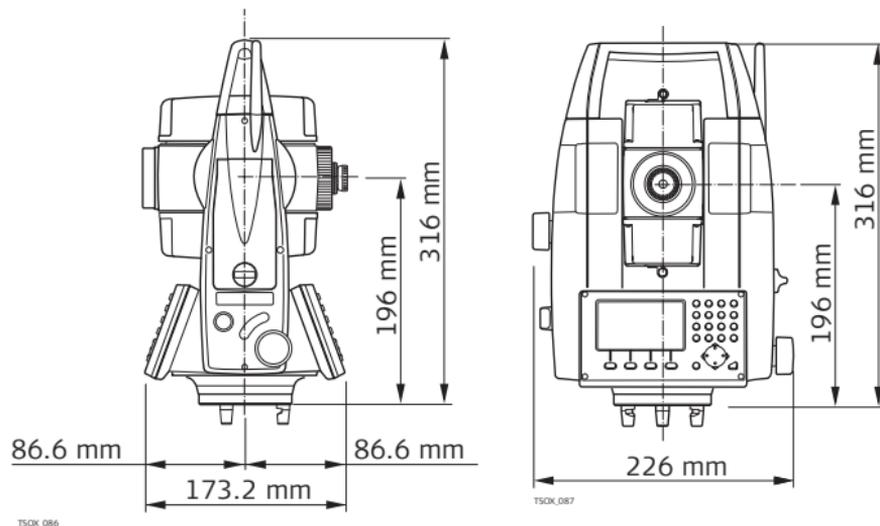
**Unidad de control**      Pantalla:                    280 x 160 pixeles, LCD, retroiluminada, de 8 líneas con 31 caracteres cada una, con calefacción (temp. < -5°).

**Puertos del instrumento**

| Nombre                              | Descripción  |
|-------------------------------------|--|
| RS232                               | LEMO-0 de 5 pines para alimentación, comunicación, transferencia de datos.<br>Este puerto está situado en la base del instrumento. |
| Puerto host USB*                    | Puerto para memoria USB para transferencia de datos.   |
| Puerto USB para conexión de equipo* | Conexiones de cable de equipos con USB para comunicación y transferencia de datos.   |
| Bluetooth*                          | Conexiones Bluetooth para comunicación y transferencia de datos.   |

\* Sólo para instrumentos habilitados con una Tapa lateral de comunicaciones.

## Dimensiones del instrumento



## Peso

|                 |  |
|-----------------|--|
| Instrumento:    | 4.2 kg - 4.5 kg<br>(dependiendo de la configuración de hardware) |
| Base nivelante: | 760 g  |
| Batería GEB211: | 110 g  |
| Batería GEB221: | 210 g  |

**Altura del eje de muñones** Sin base nivelante: 196 mm  
 Con base nivelante (GDF111): 240 mm ±5 mm

**Registro**

| Modelo             | Tipo de memoria | Capacidad [MB] | Número de mediciones |
|--------------------|-----------------|----------------|----------------------|
| <b>TS02</b>        | Memoria interna | 2              | 13,500               |
| <b>TS06 / TS09</b> | Memoria interna | 10             | 60,000               |

**Plomada láser**

Tipo: Láser visible rojo de clase 2  
 Situación: En el eje principal del instrumento  
 Precisión: Desviación de la línea de plomada:  
 1.5 mm (2 sigma) a 1.5 m de altura del instrumento  
 Diámetro del punto láser: 2.5 mm a 1.5 m de altura del instrumento

**Energía**

Tensión de la alimentación externa: Tensión nominal 12.8 V DC, rango 11.5 V-14 V  
 (vía interfaz serie)

**Batería GEB211**

Tipo: Li-Ion  
 Tensión: 7.4 V  
 Capacidad: 2.2 Ah  
 Tiempo de funcionamiento\*: aprox. 10 horas

\* Basado en una sola medición cada 30 seg. a 25°C. El tiempo de funcionamiento puede ser menor si la batería no es nueva.

## Batería GEB221

Tipo: Li-Ion  
Tensión: 7.4 V  
Capacidad: 4.4 Ah  
Tiempo de funcionamiento\*: aprox. 20 horas

\* Basado en una sola medición cada 30 seg. a 25°C. El tiempo de funcionamiento puede ser menor si la batería no es nueva.

## Especificaciones ambientales

### Temperatura

| Tipo                 | Temperatura de funcionamiento |            | Temperatura de almacenamiento |            |
|----------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
|                      | [°C]                          | [°F]       | [°C]                          | [°F]       |
| FlexLine Instrumento | -20 a +50                     | -4 a +122  | -40 a +70                     | -40 a +158 |
| Batería              | -20 a +50                     | -4 a +122  | -40 a +70                     | -40 a +158 |
| Memoria USB          | -40 a +85                     | -40 a +185 | -50 a +95                     | -58 a +203 |

### Protección contra el agua, el polvo y la arena

| Tipo                 | Protección       |
|----------------------|------------------|
| FlexLine Instrumento | IP55 (IEC 60529) |

**Humedad**

| Tipo                 | Protección  |
|----------------------|---|
| FlexLine Instrumento | Máx. 95% sin condensación.<br>Los efectos de la condensación se pueden contrarrestar en forma efectiva secando periódicamente el instrumento. |

**Modelo Arctic**

Rango de funcionamiento:



-35°C a +50°C (-31°F a +122°F)

Para reducir la desaceleración inevitable del funcionamiento de la pantalla para la opción Arctic, activar la opción de calefacción de la pantalla y conectar la batería externa. Permitir que la calefacción actúe durante algún tiempo.

**Auxiliar de puntería  
EGL**

Alcance de trabajo:

5 m a 150 m (15 ft a 500 ft)

Precisión en la posición:

5 cm a 100 m (1.97" a 330 ft)

**Correcciones  
automáticas**

Se efectúan las siguientes correcciones automáticas:

- Error de colimación
- Error de perpendicularidad
- Curvatura terrestre
- Inclinación del eje principal
- Error de índice del círculo vertical
- Refracción
- Error de índice del compensador
- Excentricidad del círculo

## 14.7

### Uso de la corrección de escala

### Corrección atmosférica

## Corrección de Escala

---

Con la introducción de una corrección de escala se pueden tener en cuenta las reducciones proporcionales a la distancia.

- Corrección atmosférica.
  - Reducción al nivel medio del mar.
  - Distorsión de la proyección.
- 

La distancia mostrada en la pantalla es correcta si la corrección de escala en ppm, mm/km, que se ha introducido corresponde a las condiciones atmosféricas predominantes en el momento de la medición.

La corrección atmosférica incluye:

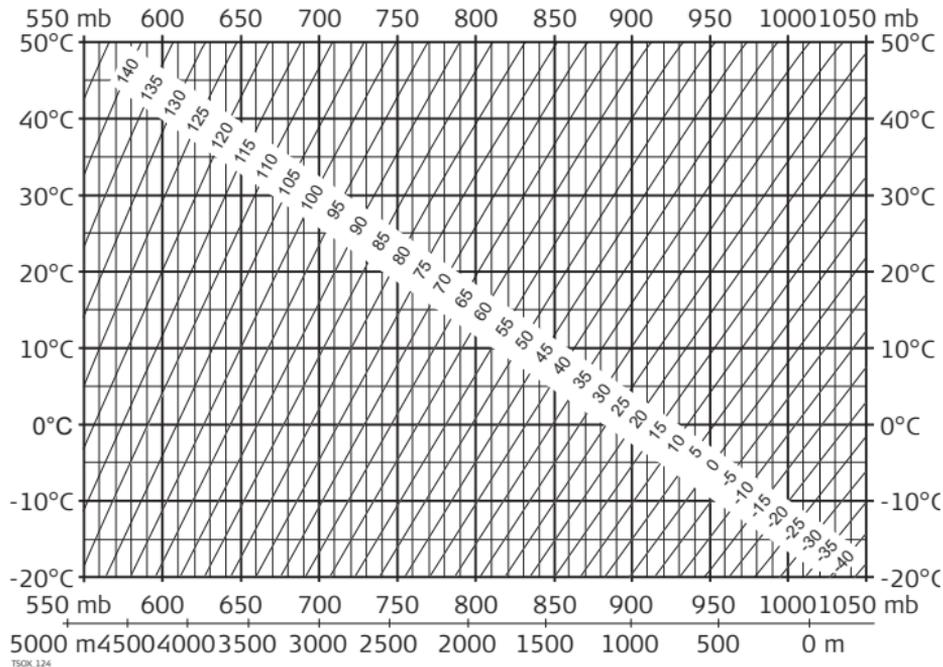
- Presión atmosférica
- Temperatura del aire

Para mediciones de distancia de la mayor precisión, la corrección atmosférica debe determinarse con:

- Una precisión de 1 ppm
  - Temperatura del aire, con precisión de 1°C
  - Presión atmosférica, con precisión de 3 mbar
-

**Correcciones atmosféricas °C**

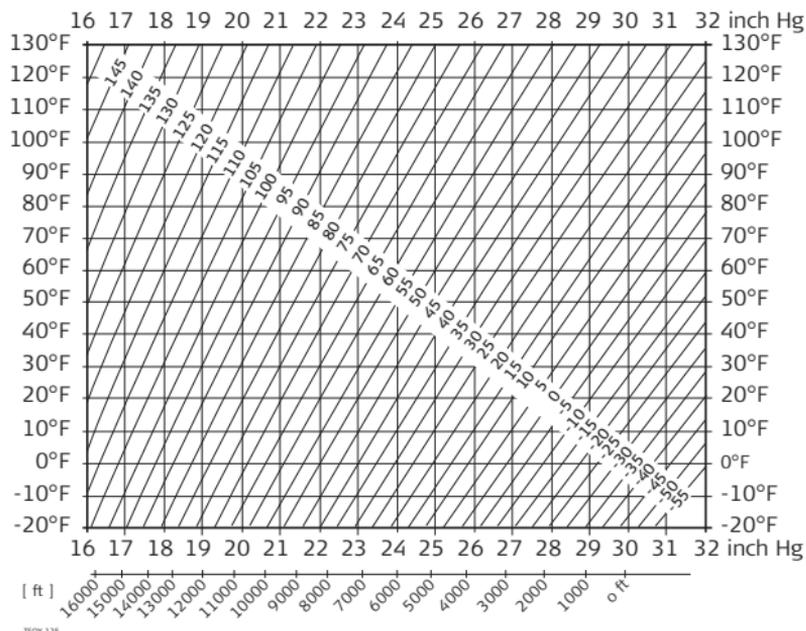
Correcciones atmosféricas en ppm con temperatura [°C], presión atmosférica [mb] y altura [m], con una humedad relativa del aire del 60 %.



TSGR\_124

## Corrección atmosférica °F

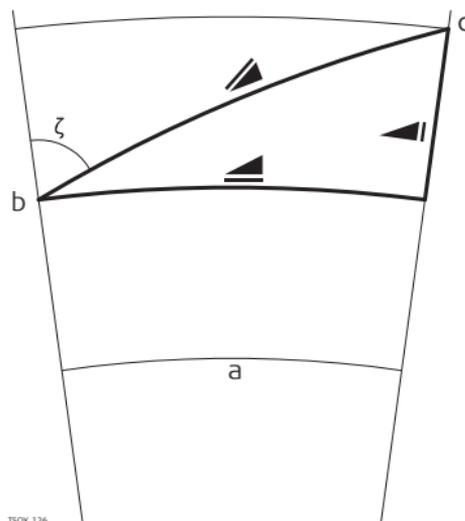
Correcciones atmosféricas en ppm con temperatura [°F], presión atmosférica [pulgadas de Hg] y altura [ft] con una humedad relativa del aire del 60 %.



## 14.8

## Fórmulas de reducción

## Fórmulas



TSOK 126

- a Nivel medio del mar
- b Instrumento
- c Reflector
-  Distancia geométrica
-  Distancia horizontal
-  Diferencia de alturas

El instrumento calcula la distancia geométrica, distancia horizontal y diferencia de alturas de acuerdo a las siguientes fórmulas. La curvatura terrestre ( $1/R$ ) y el coeficiente de refracción media ( $k = 0.13$ ) se toman en cuenta automáticamente al calcular la distancia horizontal y la diferencia de alturas. La distancia horizontal calculada se refiere a la altura de la estación y no a la altura del reflector.

## Distancia geométrica

$$D = D_0 \cdot ( 1 + \text{ppm} \cdot 10^{-6} ) + \text{mm}$$

TSOK\_127

-  Distancia geométrica visualizada [m]  
 $D_0$  Distancia sin corregir [m]  
ppm Corrección atmosférica de escala [mm/km]  
mm constante del prisma [mm]

## distancia horizontal

$$Y = X \cdot \cos \zeta$$

TSOK\_128

-  Distancia horizontal [m]  
Y  \*  $\sin \zeta$   
X  \*  $\cos \zeta$   
 $\zeta$  = Lectura del círculo vertical  
A  $(1 - k / 2) / R = 1.47 \cdot 10^{-7} [\text{m}^{-1}]$   
k = 0.13 (coeficiente de refracción media)  
R =  $6.378 \cdot 10^6$  m (radio terrestre)

## diferencia de cotas

$$B = X \cdot \sin \zeta$$

TSOK\_129

-  Diferencia de alturas [m]  
Y  \*  $\sin \zeta$   
X  \*  $\cos \zeta$   
 $\zeta$  = Lectura del círculo vertical  
B  $(1 - k) / 2R = 6.83 \cdot 10^{-8} [\text{m}^{-1}]$   
k = 0.13 (coeficiente de refracción media)  
R =  $6.378 \cdot 10^6$  m (radio terrestre)

---

**15****Garantía Internacional del fabricante,  
Contrato de Licencia del Software**

---

**Garantía  
Internacional del  
fabricante**

Este producto está sujeto a los términos y condiciones establecidas en la Garantía Internacional, la cual se puede descargar de la página web de Leica Geosystems en: <http://www.leica-geosystems.com/internationalwarranty> o recibirla directamente de su representante local de Leica Geosystems.

La presente declaración de garantía es exclusiva y sustituye a cualquier otra garantía, condición o cláusula expresa o tácita, ya sea de tipo efectivo o legal, incluyendo aquellas que se refieran a la calidad usual, la utilidad para cierto tipo de uso, la calidad satisfactoria o el respeto de los derechos de terceros, excluyéndose éstos expresamente.

**Contrato de  
Licencia de  
Software**

---

Este producto contiene software que está preinstalado en el producto o se entrega en un medio de soporte de datos o se puede descargar de Internet con la autorización previa de Leica Geosystems. Ese software está protegido por el copyright y otras leyes, y su uso está definido y regulado por el Contrato de Licencia de Software de Leica Geosystems, que cubre aspectos tales como, pero no limitado a, Ámbito de la Licencia, Garantía, Derechos de la Propiedad Intelectual, Limitación de Responsabilidad, Exclusión de otras Garantías, Legislación Aplicable y Tribunales Competentes. Compruebe que cumple usted en todo momento con los términos y condiciones del Contrato de Licencia de Software de Leica Geosystems.

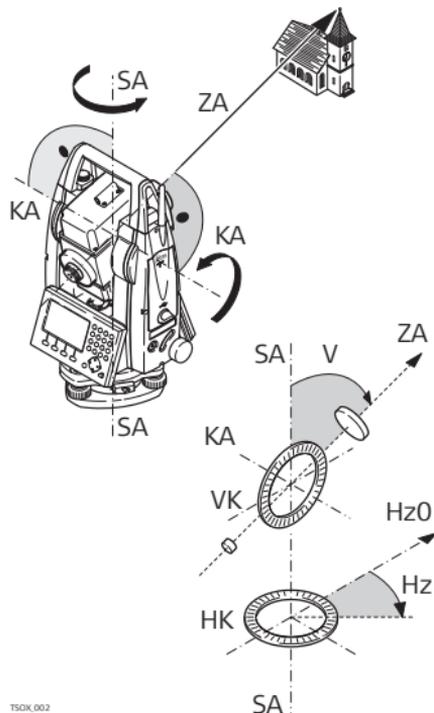
El contrato se entrega con todos los productos y también se puede encontrar en la página principal de Leica Geosystems en: <http://www.leica-geosystems.com/swlicense> o con su representante local de Leica Geosystems.

No deberá usted instalar ni usar el software sin haber leído previamente el Contrato de Licencia de Software de Leica Geosystems y haber aceptado los términos y condiciones del mismo. La instalación o el uso del software o de cualquiera de sus partes lleva implícita la aceptación de todos los términos y condiciones de tal contrato de licencia. Si no está usted de acuerdo con alguno de los términos de tal contrato, no podrá usted descargar el software, instalarlo ni utilizarlo, y deberá devolver el software sin utilizar, junto con la documentación que lo acompaña y el recibo de compra, al distribuidor al que compró el producto, dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de compra, para obtener el reembolso del precio pagado.

---

# 16 Glosario

## Ejes del instrumento



TS0X\_002

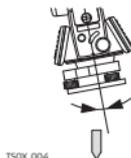
- ZA = Eje de puntería / eje de colimación**  
Eje del anteojo = Línea definida por la cruz del retículo y el centro del objetivo.
- SA = Eje principal**  
Eje vertical de giro del taquímetro.
- KA = Eje de muñones**  
Eje horizontal de giro del anteojo.
- V = Ángulo vertical / cenital**
- VK = Círculo vertical**  
Con división codificada para la lectura del círculo vertical.
- H<sub>z</sub> = Ángulo horizontal**
- HK = Círculo horizontal**  
Con división codificada para la lectura del círculo vertical.

## Línea de la plomada / Compensador



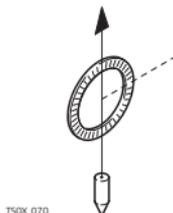
Dirección de la gravedad terrestre. El compensador define la línea de la plomada en el instrumento.

## Inclinación del eje principal

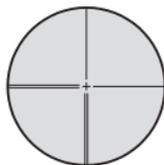


Desviación del eje principal respecto de línea de la plomada. La inclinación del eje principal no es un error instrumental y no se elimina mediante mediciones en ambas posiciones del anteojo. Cualquier influencia que pueda existir en el ángulo horizontal o vertical se elimina con el compensador de dos ejes.

## Cenit



Punto de la línea de la plomada sobre el observador.

**Retículo**

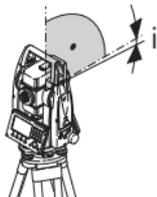
TSDX\_071

Placa de cristal en el ocular, con el retículo.

**Error de colimación horizontal (colimación horizontal)**

TSDX\_005

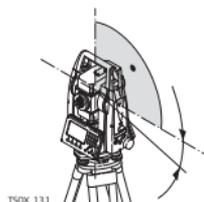
El error de colimación (C) es la desviación del ángulo recto formado por el eje de muñones y la línea visual. Se elimina efectuando mediciones en dos posiciones del anteojo.

**Error de índice del círculo vertical**

TSDX\_006

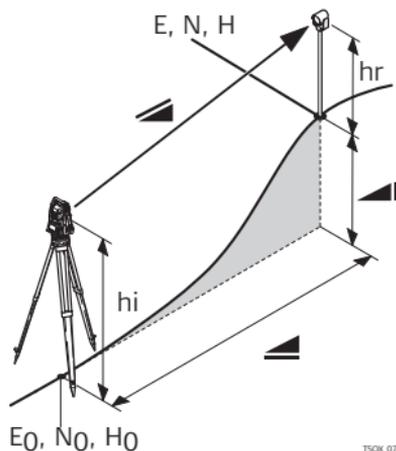
Si la línea visual es horizontal, la lectura del círculo vertical debería ser de exactamente  $90^\circ$  (100 gon). La desviación de este valor se denomina error de índice vertical (i).

## Error de perpendicularidad



El error de perpendicularidad es la desviación existente entre el eje horizontal de giro del anteojo entre mediciones en ambas posiciones del anteojo.

## Explicación de los datos



- ▲ Distancia geométrica entre el eje de muñones del instrumento y el centro del prisma o punto láser. Se visualiza corregida de influencias meteorológicas.
  - ▲ Distancia horizontal visualizada, corregida de influencias meteorológicas.
  - ▲ Diferencia de cota entre la estación y el punto visado.
- hr    Altura del reflector sobre el suelo  
hi    Altura del instrumento sobre el suelo  
 $E_0, N_0, H_0$     Coordenadas X, Y, Z de la estación  
 $E, N, H$         Coordenadas X, Y, Z del punto visado

## Apéndice A Estructura de los menús



### Estructura de los menús

Dependiendo de las versiones de firmware, los elementos del menú pueden variar.



#### Levantar



#### Programas

- |-- Estacionar
- |-- Topografía
- |-- Replanteo
- |-- Elemento de Referencia
- |-- Distancia entre puntos
- |-- Área (3D) y Volumen
- |-- Altura Remota
- |-- Construcción
- |-- COGO
- |-- Programa Trazado 2D
- |-- Programa Trazado 3D
- |-- PoligonalPRO
- |-- Plano Referencia



#### Gestión

- |-- Trabajos
- |-- Bases
- |-- Mediciones
- |-- Códigos
- |-- Formatos
- |-- Formateado Memoria
- |-- Estadística Memoria
- |-- Administrador ficheros USB



### DatTrsf

- Exportar Datos
- Importar Datos



### Config.



#### General

- Contraste, Tecla.-1, Tecla.-2, Tecla.-USER 1, Tecla.-USER 2, Corr. Compen., Colim. Hz, Beep, Sector Beep, Incrém. HZ, Ver áng. V, Def. Posic. I, Idioma, Idioma Dial., Unidad Ang., Resolución, Unidad Dist., Dist. Decimal, Temperatura, Presión, Unid. Pend, Salida Datos, GSI 8/16, Máscara, <Alma. Código, Code, Ilum. Pant., Ilum. retic., Calefacción, Pre-/sufijo, ID, Ordenar Tipo, Orden. Valor, Doble ID Pto, Auto-Off, V Tras DIST.



#### Config EDM

- Distanciómetro, Parámetros Atmosféricos, PPM Individuales, Escala de Proyección, Señal Distanciómetro, Frecuencia Dist.



#### Parámetros de comunicación

- Comunicación, PIN Bluetooth



### Herramientas

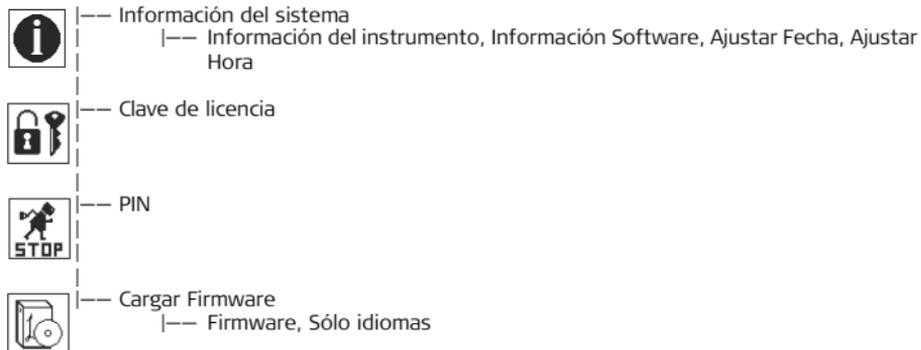


#### Calibración

- Colimación Hz
- Índice V
- Eje de muñones
- Ver Datos Calibrac.
- Recordatorio de ajuste



#### Auto Ini.



## Apéndice B Estructura del directorio

---

### Descripción

En la memoria USB los archivos se guardan en determinados directorios. En el siguiente esquema se muestra la estructura del directorio predeterminado.

---

### Estructura de directorios

|                   |  |
|-------------------|--|
| -- <b>CODES</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>• Listas de códigos (*.cls)</li></ul>  |
| -- <b>FORMATS</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Archivos de formatos (*.fmt)</li></ul>   |
| -- <b>JOBS</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Archivos GSI, DXF, ASCII y LandXML (*.*)</li><li>• Archivos de registro creados desde las aplicaciones</li></ul>   |
| -- <b>SYSTEM</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Archivos de Firmware (FlexField.fw y FlexField_EDM.fw)</li><li>• Archivos de idioma (FlexField_Lang_xx.fw)</li><li>• Archivo de licencia (*.key)</li><li>• Archivos de configuración (*.cfg)</li></ul> |

---

# Índice

## A

### Ajuste

|   |          |
|---|----------|
| Ajuste combinado .....                        | 249      |
| Comprobación de la plomada láser .....        | 257      |
| Del nivel esférico de la base nivelante ..... | 256      |
| Del nivel esférico del instrumento .....      | 256      |
| Eje de muñones .....                          | 253      |
| Electrónico .....                             | 247, 251 |
| Índice vertical .....                         | 249      |
| Línea de puntería .....                       | 249      |
| Mecánico .....                                | 247      |
| Preparación .....                             | 248      |
| Ajuste Electrónico .....                      | 247      |
| Ajuste mecánico .....                         | 247      |
| Alineación horizontal .....                   | 181      |
| Alineación vertical .....                     | 181      |
| Alm. código, configuración de .....           | 55       |
| Almacenamiento .....                          | 262      |
| Altura remota, aplicación .....               | 159      |
| Ámbitos de responsabilidad .....              | 266      |
| Angulo cenital .....                          | 310      |
| Ángulo horizontal, configuración de .....     | 48       |

### Angulo V

|  |          |
|--|----------|
| Configuración de .....                             | 49       |
| Descripción .....                                  | 310      |
| Anteojo .....                                      | 297      |
| Aplicaciones                                       |          |
| Altura remota .....                                | 159      |
| Área (3D) y Volumen .....                          | 151      |
| COGO .....   | 165      |
| Construcción .....                                 | 161      |
| Distancia entre puntos .....                       | 148      |
| Elemento de referencia .....                       | 119, 139 |
| Estacionar .....                                   | 103      |
| Plano de referencia .....                          | 226      |
| PoligonalPRO .....                                 | 208      |
| primeros pasos                                     |          |
| Conf Trabajo .....                                 | 98       |
| Configuraciones previas para<br>aplicaciones ..... | 97       |
| Configurar límite de precisión .....               | 104      |
| Configurar tolerancias .....                       | 210      |
| Estacionamiento .....                              | 100      |
| Modo Dist .....                                    | 161      |

|  |     |   |         |
|--|-----|---|---------|
| Programa Trazado 2D .....                    | 173 | Bloqueo del instrumento .....                   | 75      |
| Programa Trazado 3D .....                    | 178 | Bluetooth                                       |         |
| Replanteo .....                              | 113 | Antena .....                                    | 296     |
| Topografía .....                             | 112 | Conexión .....                                  | 244     |
| Arco de referencia, aplicación .....         | 139 | Icono .....                                     | 24      |
| Área (3D) y Volumen, aplicación .....        | 151 | Instrucciones de seguridad .....                | 286     |
| Arrastre de cotas .....                      | 79  | Parámetros de comunicación .....                | 67      |
| Auto inicio, secuencia de inicio .....       | 70  | Pin .....                                       | 66      |
| Auto-Off, configuración de .....             | 57  | Potencia de salida .....                        | 296     |
| Auxiliar de puntería EGL                     |     | Transferencia de datos .....                    | 246     |
| Configuración del auxiliar de puntería ..... | 63  | Borrar último registro .....                    | 78      |
| Datos técnicos .....                         | 302 | Búsqueda .....                                  | 29      |
| Instrucciones de seguridad .....             | 280 | Búsqueda con comodines .....                    | 29      |
| <b>B</b>                                     |     | Búsqueda de puntos .....                        | 29      |
| Batería                                      |     | <b>C</b>  |         |
| Carga .....                                  | 37  | Calefacción de pantalla, configuración de ..... | 55      |
| Cuidado .....                                | 262 | Calibración                                     |         |
| Datos técnicos GEB211 .....                  | 300 | Errores, ver actuales .....                     | 69      |
| Datos técnicos GEB221 .....                  | 301 | Recordatorio de ajuste .....                    | 70      |
| Icono .....                                  | 23  | Campos de edición, cómo .....                   | 27      |
| Primer uso .....                             | 37  | Campos, comunes .....                           | 102     |
| Reemplazo de .....                           | 38  | Cargar contraseña de licencia .....             | 73      |
| Rótulo .....                                 | 288 | Cargar idiomas .....                            | 76      |
| Baudíos .....                                | 67  | Cargar software .....                           | 76      |
| Beep, configuración de .....                 | 47  | Cenit .....                                     | 49, 311 |

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| Chequeo Enlace .....                      | 88  | Construcción, aplicación .....                   | 161 |
| Codificación                              |     | Contenido del maletín .....                      | 15  |
| Codificación GSI .....                    | 92  | Contraseñas de licencia, entrada de .....        | 73  |
| Codificación libre .....                  | 79  | Contraste, ajuste de .....                       | 45  |
| Código rápido .....                       | 94  | Corrección de compensación, configuración de ... | 46  |
| Editar / extender .....                   | 94  | Corrección del compensador y                     |     |
| Estándar .....                            | 92  | colimación horizontal .....                      | 58  |
| Gestión de datos .....                    | 231 | Correcciones                                     |     |
| Codificación libre .....                  | 92  | Atmosférico .....                                | 303 |
| codificación rápida .....                 | 94  | Automática .....                                 | 302 |
| código PUK, uso del .....                 | 75  | Escala .....                                     | 303 |
| COD-Q .....                               | 95  | Correcciones Hz, configuración de .....          | 47  |
| Coeficiente de refracción .....           | 307 | Cubierta lateral para comunicación               |     |
| COGO, aplicación .....                    | 165 | Banda de frecuencia .....                        | 296 |
| Compatibilidad electromagnética EMC ..... | 284 | Datos técnicos .....                             | 296 |
| Compensación de cuatro ejes .....         | 297 | Descripción .....                                | 19  |
| Compensador .....                         | 297 | Cuidado .....                                    | 261 |
| Compensador, icono .....                  | 23  | <b>D</b>   |     |
| Comprobaciones y Ajustes .....            | 247 | Dar formato                                      |     |
| Comprobar Atrás .....                     | 90  | Memoria interna .....                            | 72  |
| Conexión Bluetooth .....                  | 244 | Memoria USB .....                                | 243 |
| Conf Trabajo .....                        | 98  | Databits .....                                   | 67  |
| Configuración, parámetros de .....        | 45  | Datos  |     |
| Configurar tolerancias .....              | 210 | Almacenamiento .....                             | 39  |
| Constantes, prisma .....                  | 62  | Transferir .....                                 | 233 |

|   |     |                                  |     |
|---|-----|----------------------------------|-----|
| Datos atmosféricos, configuración de .....      | 64  | Estructura de las carpetas ..... | 317 |
| Datos de bases .....                            | 231 | Estructura de los menús .....    | 314 |
| Datos de mediciones .....                       | 231 | Estructura del directorio .....  | 317 |
| Datos técnicos .....                            | 289 | Excentricidad del prisma .....   | 80  |
| Desplazamiento cilíndrico .....                 | 82  | Exportar datos .....             | 233 |
| Dimensiones, del instrumento .....              | 299 | Extensión, aplicación COGO ..... | 172 |
| Disparador de medición                          |     | Extensiones de archivo .....     | 238 |
| Configuración de .....                          | 45  |                                  |     |
| Descripción .....                               | 22  | <b>F</b>                         |     |
| Distancia entre puntos, aplicación .....        | 148 | Fecha .....                      | 72  |
| Doble punto, configuración de .....             | 57  | Firmware FlexField .....         | 14  |
| <b>E</b>  |     | FlexOffice                       |     |
| Eje de colimación .....                         | 310 | Descripción .....                | 14  |
| Eje de muñones, ajuste .....                    | 253 | Formatos de datos .....          | 238 |
| Eje de muñones, descripción de .....            | 313 | Formatos, gestión de .....       | 231 |
| Eje principal .....                             | 311 | Fórmulas de reducción .....      | 306 |
| Elementos del talud, descripción de .....       | 188 | Funciones FNC                    |     |
| Eliminar trabajo de memoria .....               | 232 | Acceso .....                     | 78  |
| Endmark .....                                   | 67  | Descripción de .....             | 78  |
| Escala de proyección, configuración de .....    | 65  | Tecla FNC .....                  | 20  |
| Estacionamiento .....                           | 100 | <b>G</b>                         |     |
| Estacionar, aplicación .....                    | 103 | Gestión de datos .....           | 230 |
| Estadísticas de memoria, administrador de ..... | 232 | Gestor de datos .....            | 230 |
|   |     | Glosario .....                   | 310 |

|   |     |                                       |     |
|---|-----|---------------------------------------|-----|
| GSI   | 48  | Índice vertical                       | 48  |
| Codificación .....                              | 92  | Ajuste .....                          | 249 |
| Formato de salida, configuración de .....       | 54  | Descripción .....                     | 312 |
| Máscara, configuración de .....                 | 54  | Información del firmware .....        | 72  |
| <b>H</b>  |     | Información del instrumento .....     | 72  |
| Herramientas                                    |     | Información del software              |     |
| Auto inicio .....                               | 70  | Información de aplicación .....       | 73  |
| Calibración .....                               | 69  | Información del firmware .....        | 72  |
| Cargar software .....                           | 76  | Instrucciones de seguridad .....      | 264 |
| Contraseña de licencia .....                    | 73  | Instrumento                           |     |
| Información del sistema .....                   | 71  | Componentes .....                     | 17  |
| Hora .....                                      | 72  | Configuración .....                   | 45  |
| <b>I</b>  |     | Configuraciones .....                 | 45  |
| Iconos .....                                    | 23  | Datos técnicos .....                  | 297 |
| ID, configurar ubicación de .....               | 56  | Dimensiones .....                     | 299 |
| Idioma  |     | Nivelación .....                      | 34  |
| Cargar idioma .....                             | 76  | Protección con PIN .....              | 74  |
| Configuración de .....                          | 51  | Puertos .....                         | 298 |
| Configuración de selección .....                | 51  | Puesta en estación .....              | 31  |
| Eliminar .....                                  | 45  | Instrumento Arctic .....              | 302 |
| Selección del .....                             | 26  | Interfaz de usuario .....             | 20  |
| Iluminación de pantalla, configuración de ..... | 55  | Interfaz en serie, conectores .....   | 68  |
| Iluminación de retículo, configuración de ..... | 55  | Intersecciones, aplicación COGO ..... | 168 |
| Importación de datos .....                      | 238 |                                       |     |

## L

### Láser

|  |     |
|--|-----|
| Clasificación .....                    | 273 |
| Distancia .....                        | 42  |
| Lectura mínima, configuración de ..... | 52  |
| Límites de utilización .....           | 266 |
| Limpieza y secado .....                | 263 |
| Línea base .....                       | 120 |
| Línea de la plomada .....              | 311 |
| Línea de puntería .....                | 312 |
| Ajuste .....                           | 249 |
| Línea de referencia, aplicación .....  | 119 |
| Longitud del bastón .....              | 87  |

## M

|  |     |
|--|-----|
| Mantenimiento, fecha de fin .....      | 73  |
| Manual, validez de este .....          | 4   |
| Medición de ángulos .....              | 289 |
| Medición Electrónica de Distancias EDM |     |
| Configuraciones .....                  | 59  |
| Const. Prisma .....                    | 62  |
| Iconos .....                           | 23  |
| Modo prisma .....                      | 290 |
| Modo sin prisma .....                  | 292 |
| Prisma (>3.5km) .....                  | 294 |
| Puntero láser .....                    | 62  |

|  |    |
|--|----|
| Recomendaciones para resultados correctos .. | 42 |
| Reflexión de la señal .....                  | 65 |
| Tipos de prisma .....                        | 60 |
| Tracking .....                               | 90 |
| Mediciones con prisma .....                  | 43 |
| Mediciones sin prisma .....                  | 43 |
| Menú principal .....                         | 39 |

## N

|   |     |
|---|-----|
| Nivel .....   | 297 |
| Nivel electrónico, nivelación del instrumento ..... | 34  |
| Nivel esférico, ajuste del .....                    | 256 |
| Normativa FCC .....                                 | 287 |
| Número de decimales, configuración de .....         | 53  |

## O

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Offsets, aplicación COGO .....   | 170 |
| Operación, del instrumento ..... | 31  |

## P

|  |     |
|--|-----|
| Pantalla .....                         | 22  |
| pantalla Nivel / Plomada, acceso ..... | 78  |
| Pantalla, información técnica de ..... | 298 |
| Parámetros de comunicación .....       | 65  |
| Parámetros, configuración de .....     | 45  |
| Paridad .....                          | 67  |

|   |          |  |     |
|---|----------|--|-----|
| Peligros durante el uso .....           | 267      | Presión, configuración de .....          | 53  |
| Pendiente del talud .....               | 201      | Principio de empleo .....                | 13  |
| Pendiente, configuración de .....       | 53       | Prisma                                   |     |
| Peso .....                              | 299      | Constante absoluta .....                 | 62  |
| Pin                                     |          | Constante Leica .....                    | 62  |
| PIN Bluetooth .....                     | 66, 245  | Iconos .....                             | 24  |
| PIN del instrumento .....               | 74       | Tipo .....                               | 60  |
| Plano de referencia, aplicación .....   | 226      | Programa Trazado 2D, aplicación .....    | 173 |
| Plomada láser                           |          | Programa Trazado 3D, aplicación .....    | 178 |
| Ajustar la intensidad .....             | 36       | Proyectos de trazado, elementos de ..... | 181 |
| Comprobar .....                         | 257      | Puertos                                  |     |
| Datos técnicos .....                    | 300      | Parámetros de comunicación .....         | 66  |
| Instrucciones de seguridad .....        | 281      | Puertos del instrumento .....            | 298 |
| Poligonal                               |          | Puesta en estación                       |     |
| Con azimut conocido .....               | 214      | Instrumento .....                        | 31  |
| Con orientación conocida .....          | 214      | Trípode .....                            | 31  |
| PoligonalPRO, aplicación .....          | 208      | Puntero láser                            |     |
| Sin punto de orientación conocida ..... | 213      | Configuración de .....                   | 62  |
| Posición, configuración de .....        | 50       | On/Off .....                             | 79  |
| PPM individual, configuración de .....  | 65       | Punto oculto .....                       | 86  |
| PPM, configuración de .....             | 65       | Punto remoto .....                       | 160 |
| Precisión                               |          | Puntos                                   |     |
| Medición de ángulos .....               | 289      | Múltiples puntos con el mismo ID .....   | 57  |
| Modo prisma .....                       | 291      |  |     |
| Modo sin prisma .....                   | 293, 295 |  |     |

## R

|   |                    |
|---|--------------------|
| Replanteo, aplicación .....             | 113                |
| Retículo .....                          | 312                |
| Rótulo .....                            | 275, 278, 282, 288 |
| RS232, parámetros de comunicación ..... | 67                 |

## S

|  |          |
|--|----------|
| Salida de datos, configurar ubicación de ..... | 54       |
| Sector beep, configuración de .....            | 48       |
| Secuencia de inicio, autoinicio .....          | 70       |
| Símbolos, empleados en este manual .....       | 3        |
| Sin Prisma/Prisma .....                        | 78       |
| Situación de desmonte, taludes .....           | 189, 204 |
| Situación de relleno, taludes .....            | 189, 204 |
| Software                                       |          |
| Cargar .....                                   | 76       |
| Stopbits .....                                 | 68       |

## T

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Tecla de navegación .....          | 21 |
| Tecla USER, configuración de ..... | 46 |
| Teclado .....                      | 20 |
| Teclas .....                       | 20 |
| Teclas de pantalla .....           | 25 |

## Temperatura

|  |     |
|--|-----|
| Batería .....  | 301 |
| Instrumento .....  | 301 |
| Memoria USB .....  | 301 |
| Temperatura de almacenamiento .....                          | 301 |
| Temperatura de funcionamiento .....                          | 301 |
| Temperatura, configuración de .....                          | 53  |
| Terminología .....   | 310 |
| Tipos de talud .....   | 201 |
| Topografía, aplicación .....                                 | 112 |
| Trabajo, gestión de .....                                    | 230 |
| Tracking, EDM .....  | 90  |
| Transformación Inversa y Poligonal,<br>aplicación COGO ..... | 166 |
| Transporte .....   | 261 |
| Trazados   |     |
| Creación o carga .....                                       | 189 |
| Descripción de .....   | 181 |
| Trípode  |     |
| Mantenimiento .....  | 259 |
| Puesta en estación .....                                     | 31  |

**U**

|   |        |
|---|--------|
| Unidad angular, configuración de .....      | 51, 79 |
| Unidad de distancia, configuración de ..... | 52, 79 |
| Unidades, configuración de .....            | 51     |
| USB   |        |
| Administrador de archivos .....             | 232    |
| Dar formato .....                           | 243    |
| Estructura del directorio .....             | 317    |
| Icono .....                                 | 24     |
| Introducción .....                          | 242    |
| Utilización .....                           | 264    |

**V**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| V Tras DIST .....         | 57  |
| Volumen, aplicación ..... | 151 |



**Total Quality Management: Nuestro compromiso para la satisfacción total de nuestros clientes.**



Según Certificado SQS, Norma ISO9001, Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, dispone de un sistema de calidad conforme al estándar internacional para gestión de la calidad y sistemas de calidad, así como de sistemas de gestión del medio ambiente (ISO 14001).

**Recibirá más informaciones sobre nuestro programa TQM a través de nuestra agencia Leica local.**

**Leica Geosystems AG**

Heinrich-Wild-Strasse  
CH-9435 Heerbrugg  
Switzerland  
Phone +41 71 727 31 31

**[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)**

- when it has to be **right**

**Leica**  
**Geosystems**

**766169-2.0.0es**

Traducción de la versión original (766166-2.0.0en)  
Impreso en Suiza © 2009 Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza