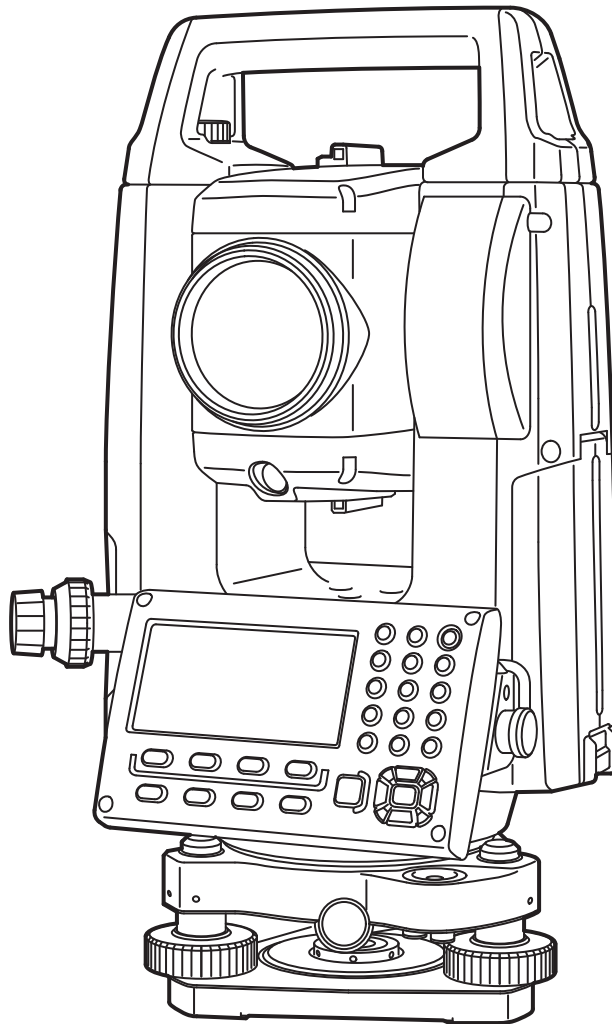




# Serie iM-100

Estación de medición intelligence



Producto láser clase 3R

**MANUAL DE INSTRUCCIONES**

1019174-01-A

# INFORMACIÓN ACERCA DE ESTE MANUAL

Gracias por elegir un instrumento de la serie iM-100.

- Antes de usar el producto, le recomendamos que lea detenidamente este manual de instrucciones.
- Los instrumentos de la serie iM disponen de una función de transferencia de datos a un ordenador central conectado. También se pueden introducir los comandos desde un ordenador central. Para obtener más información, consulte el *Manual de comunicación* y póngase en contacto con su distribuidor local.
- Las especificaciones y el aspecto general del instrumento pueden ser objeto de cambios sin previo aviso ni ninguna obligación por parte de TOPCON CORPORATION y pueden diferir de las especificaciones indicadas o el aspecto mostrado en este manual.
- El contenido de este manual también se puede cambiar sin previo aviso.
- Para facilitar su comprensión, es posible que algunos de los diagramas que se muestran en este manual se hayan simplificado.
- Conserve siempre este manual en un lugar al que pueda acceder fácilmente y consúltelo cuando sea necesario.
- Este manual está protegido por copyright y TOPCON CORPORATION se reserva todos los derechos sobre este.
- Salvo que lo permitan las normas relativas al copyright, este manual no podrá copiarse ni podrá reproducirse ninguna parte de él en ningún modo y medio.
- Este manual no podrá modificarse, adaptarse ni usarse de ningún otro modo para la elaboración de trabajos derivados.

## Símbolos

Este manual usa las siguientes convenciones:



: indica precauciones y puntos importantes que deben leerse antes de usar el instrumento.



: indica el título de la sección en la que puede encontrarse información adicional.



: indica una explicación adicional.



: indica una explicación para un término o una operación concretos.

[MEAS], etc.

: indica un icono de operación en los botones de la pantalla y las ventanas de diálogo.

{ESC}, etc.

: indica una tecla del panel de control.

<Título de pantalla>, etc.: indica un título de pantalla.

## Notas relativas al estilo del manual

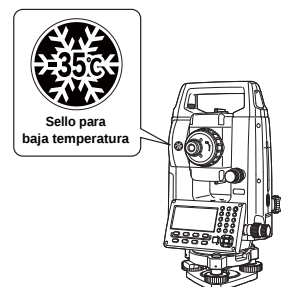
- Salvo que se indique lo contrario, en este manual se entiende por «iM» la serie iM-100.
- Salvo que se indique lo contrario, en las ilustraciones se usa el instrumento con pantalla a ambos lados.
- La serie iM está disponible en los modelos «estándar» y «para baja temperatura». Los usuarios del modelo «para baja temperatura» deben leer las precauciones adicionales específicas para el uso en bajas temperaturas.

### • Modelo para baja temperatura

En los modelos para baja temperatura, se indica el sello que se muestra a la derecha.



- No retire el sello de «Modelo para baja temperatura» del instrumento. El sello es utilizado por nuestros ingenieros para reconocer el modelo durante las tareas de mantenimiento.



- 
- Las pantallas que aparecen en este manual se basan en la configuración «Dist. reso: 1 mm» (resolución de distancia: 1 mm). Cuando se selecciona «Dist. reso: 0,1 mm», se incrementa en uno la cantidad de lugares decimales para los valores de introducción de distancia y condición atmosférica.

 "33. CAMBIO DE LA CONFIGURACIÓN"

- La ubicación de los iconos de operación en las pantallas usadas para los distintos procedimientos se basa en la configuración de fábrica. Es posible cambiar la ubicación de los iconos de operación.

 "33. CAMBIO DE LA CONFIGURACIÓN"

- Salvo que se indique lo contrario, en las ilustraciones se usa el instrumento con asa para el controlador remoto.
  - Lea la descripción de las operaciones básicas en "4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO" y "5. FUNCIONAMIENTO BÁSICO" antes de leer la información sobre cada uno de los procedimientos de medición. Para seleccionar opciones e introducir cifras, consulte "5.1 Funcionamiento básico de los botones y las teclas".
  - Los procedimientos de medición se basan en la medición continua. Se puede encontrar cierta información sobre los procedimientos de otras opciones de medición en las notas ( Nota).
- 
- KODAK es una marca registrada de Eastman Kodak Company.
  - *Bluetooth*® es una marca registrada de Bluetooth SIG Inc.
  - Todos los demás nombres de empresas y productos que aparecen en este manual son marcas comerciales o registradas de sus respectivas sociedades.



**iones  
de litio**

CONTIENE UNA BATERÍA DE IONES DE LITIO.  
DEBE RECICLARSE O ELIMINARSE  
CORRECTAMENTE.

**JSIMA**

Esta es la marca de la Asociación Japonesa de Fabricantes de Instrumentos Topográficos.

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. PRECAUCIONES PARA UN USO SEGURO DEL APARATO .....                                                                | 1  |
| 2. PRECAUCIONES .....                                                                                               | 4  |
| 3. INFORMACIÓN SOBRE LA SEGURIDAD DE USO DEL LÁSER .....                                                            | 8  |
| 4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO .....                                                                                   | 10 |
| 4.1 Partes del instrumento .....                                                                                    | 10 |
| 4.2 Esquema de modos de funcionamiento .....                                                                        | 13 |
| 4.3 Tecnología inalámbrica Bluetooth/LAN inalámbrica .....                                                          | 14 |
| 5. FUNCIONAMIENTO BÁSICO .....                                                                                      | 16 |
| 5.1 Funcionamiento básico de los botones y las teclas .....                                                         | 16 |
| 5.2 Funciones de la pantalla .....                                                                                  | 19 |
| 5.3 Modo de asterisco .....                                                                                         | 21 |
| 6. USO DE LAS BATERÍAS .....                                                                                        | 22 |
| 6.1 Carga de las baterías .....                                                                                     | 22 |
| 6.2 Colocación y extracción de las baterías .....                                                                   | 23 |
| 7. PREPARACIÓN DEL INSTRUMENTO .....                                                                                | 24 |
| 7.1 Centrado .....                                                                                                  | 24 |
| 7.2 Nivelación .....                                                                                                | 25 |
| 8. ENCENDIDO Y APAGADO .....                                                                                        | 28 |
| 9. CONEXIÓN A DISPOSITIVOS EXTERNOS .....                                                                           | 30 |
| 9.1 Comunicación inalámbrica por medio de la tecnología Bluetooth .....                                             | 30 |
| 9.2 Comunicación entre el dispositivo de la serie iM y el dispositivo conectado .....                               | 32 |
| 9.3 Conexión con cable RS232C .....                                                                                 | 34 |
| 10. PUNTERÍA EN EL BLANCO Y MEDICIÓN .....                                                                          | 35 |
| 10.1 Puntería manual del blanco .....                                                                               | 35 |
| 11. MEDICIÓN DE ÁNGULOS .....                                                                                       | 36 |
| 11.1 Medición del ángulo horizontal entre dos puntos (ángulo horizontal: 0°) .....                                  | 36 |
| 11.2 Establecimiento de determinado valor para el ángulo horizontal<br>(mantenimiento del ángulo horizontal) .....  | 37 |
| 11.3 Medición de ángulos y envío de los datos .....                                                                 | 39 |
| 12. MEDICIÓN DE DISTANCIAS .....                                                                                    | 40 |
| 12.1 Comprobación del rayo recibido .....                                                                           | 40 |
| 12.2 Medición de distancias y ángulos .....                                                                         | 41 |
| 12.3 Recuperación de los datos medidos .....                                                                        | 42 |
| 12.4 Medición de la distancia y envío de los datos .....                                                            | 43 |
| 12.5 Medición de coordenadas y envío de los datos .....                                                             | 43 |
| 12.6 Medición de altura remota (REM) .....                                                                          | 44 |
| 13. MEDICIÓN DE COORDENADAS .....                                                                                   | 47 |
| 13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal ...                              | 47 |
| 13.2 Configuración de las coordenadas de la estación del instrumento con<br>medición por intersección inversa ..... | 52 |
| 14. MEDICIÓN DE COORDENADAS .....                                                                                   | 62 |
| 15. MEDICIÓN DE REPLANTEO .....                                                                                     | 64 |
| 15.1 Medición de replanteo de las coordenadas .....                                                                 | 64 |
| 15.2 Medición de replanteo de la distancia .....                                                                    | 66 |
| 15.3 Medición de replanteo con el método REM .....                                                                  | 68 |
| 16. LÍNEA DE REPLANTEO .....                                                                                        | 70 |
| 16.1 Definición de la línea base .....                                                                              | 70 |
| 16.2 Punto de la línea de replanteo .....                                                                           | 74 |
| 16.3 Línea de la línea de replanteo .....                                                                           | 76 |
| 17. ARCO DE REPLANTEO .....                                                                                         | 78 |
| 17.1 Definición de un arco .....                                                                                    | 78 |

|                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 17.2 Arco de replanteo .....                                    | 84  |
| 18. PROYECCIÓN DE PUNTOS .....                                  | 87  |
| 18.1 Definición de la línea base .....                          | 87  |
| 18.2 Proyección de puntos .....                                 | 87  |
| 19. OBSERVACIÓN TOPOGRÁFICA .....                               | 89  |
| 19.1 Configuración de la observación .....                      | 90  |
| 19.2 Observación .....                                          | 91  |
| 20. MEDICIÓN DE DESPLAZAMIENTO .....                            | 94  |
| 20.1 Medición de desplazamiento de distancia única .....        | 94  |
| 20.2 Medición de desplazamiento de ángulos .....                | 95  |
| 20.3 Medición de desplazamiento de dos distancias .....         | 97  |
| 20.4 Medición de desplazamiento de plano .....                  | 98  |
| 20.5 Medición de desplazamiento de columna .....                | 100 |
| 21. MEDICIÓN DE LÍNEAS FALTANTES .....                          | 102 |
| 21.1 Medición de la distancia entre dos o más puntos .....      | 102 |
| 21.2 Cambio del punto inicial .....                             | 105 |
| 22. CÁLCULO DE ÁREAS .....                                      | 107 |
| 23. INTERSECCIONES .....                                        | 110 |
| 23.1 Intersecciones (Tipo A) .....                              | 110 |
| 23.2 Intersecciones (Tipo B) .....                              | 118 |
| 24. AJUSTE DE TRAVESÍA .....                                    | 121 |
| 25. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE RUTA .....                     | 127 |
| 25.1 Configuración de la estación del instrumento .....         | 127 |
| 25.2 Cálculo de línea recta .....                               | 128 |
| 25.3 Cálculo de curva circular .....                            | 130 |
| 25.4 Curva espiral .....                                        | 131 |
| 25.5 Parábola .....                                             | 136 |
| 25.6 Cálculo de tres puntos .....                               | 139 |
| 25.7 Cálculo de ángulo de intersección/ángulo azimutal .....    | 141 |
| 25.8 Cálculo de ruta .....                                      | 143 |
| 26. LEVANTAMIENTO DE SECCIÓN TRANSVERSAL .....                  | 154 |
| 27. MEDICIÓN de punto a línea .....                             | 158 |
| 28. REGISTRO DE DATOS: MENÚ TOPOGRÁFICO .....                   | 161 |
| 28.1 Registro de los datos de la estación del instrumento ..... | 161 |
| 28.2 Registro del punto de referencia .....                     | 163 |
| 28.3 Registro de datos de medición de ángulos .....             | 164 |
| 28.4 Registro de datos de medición de distancias .....          | 165 |
| 28.5 Registro de datos de coordenadas .....                     | 166 |
| 28.6 Registro de los datos de distancias y coordenadas .....    | 167 |
| 28.7 Revisión de los datos del trabajo .....                    | 168 |
| 28.8 Registro de notas .....                                    | 168 |
| 28.9 Eliminación de los datos registrados de un trabajo .....   | 170 |
| 29. SELECCIÓN/ELIMINACIÓN DE UN TRABAJO .....                   | 171 |
| 29.1 Selección de un trabajo .....                              | 171 |
| 29.2 Eliminación de un trabajo .....                            | 173 |
| 30. REGISTRO/ELIMINACIÓN DE DATOS .....                         | 174 |
| 30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos .....    | 174 |
| 30.2 Registro/eliminación de códigos .....                      | 177 |
| 30.3 Revisión de datos de puntos conocidos .....                | 177 |
| 30.4 Revisión de códigos .....                                  | 179 |
| 31. ENVÍO DE DATOS DE UN TRABAJO .....                          | 180 |
| 31.1 Envío de datos de un trabajo a un ordenador central .....  | 180 |

---

|                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 32. USO DE UN DISPOSITIVO DE MEMORIA USB.....                                                                            | 183 |
| 32.1 Inserción del dispositivo de memoria USB.....                                                                       | 183 |
| 32.2 Selección de «T type» o «S type».....                                                                               | 184 |
| 32.3 Almacenamiento de datos de un trabajo en dispositivos de memoria USB.....                                           | 184 |
| 32.4 Carga de datos de un dispositivo de memoria USB al instrumento iM.....                                              | 186 |
| 32.5 Visualización y edición de archivos.....                                                                            | 188 |
| 32.6 Formateo de los dispositivos de memoria externa seleccionados.....                                                  | 189 |
| 33. CAMBIO DE LA CONFIGURACIÓN.....                                                                                      | 190 |
| 33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación).....                                                  | 190 |
| 33.2 Condiciones de observación: «Dist» (distancia).....                                                                 | 191 |
| 33.3 Condiciones de observación: «Reflector» (blanco).....                                                               | 193 |
| 33.4 Condiciones de observación: «Atmos» (atmosféricas).....                                                             | 194 |
| 33.5 Condiciones de observación: «Other» (otras).....                                                                    | 196 |
| 33.6 Condiciones del instrumento: «Power» (alimentación).....                                                            | 196 |
| 33.7 Condiciones del instrumento: «Instrument» (instrumento).....                                                        | 198 |
| 33.8 Condiciones del instrumento: «Unit» (unidad).....                                                                   | 199 |
| 33.9 Condiciones del instrumento: «Password» (contraseña).....                                                           | 200 |
| 33.10 TSshield.....                                                                                                      | 201 |
| 33.11 Condiciones del instrumento: «Date & Time» (fecha y hora).....                                                     | 201 |
| 33.12 Asignación de funciones para las teclas.....                                                                       | 202 |
| 33.13 Restablecimiento de los valores predeterminados.....                                                               | 205 |
| 34. MENSAJES DE ADVERTENCIA Y ERROR.....                                                                                 | 206 |
| 35. REVISIONES Y AJUSTES.....                                                                                            | 210 |
| 35.1 Nivel esférico.....                                                                                                 | 210 |
| 35.2 Sensor de inclinación.....                                                                                          | 210 |
| 35.3 Retículo.....                                                                                                       | 213 |
| 35.4 Colimación.....                                                                                                     | 213 |
| 35.5 Plomada óptica.....                                                                                                 | 214 |
| 35.6 Constante aditiva de la distancia.....                                                                              | 216 |
| 35.7 Plomada láser *1.....                                                                                               | 217 |
| 36. CLOUD OAF.....                                                                                                       | 219 |
| 36.1 Actualización con Cloud OAF sin conexión a Internet.....                                                            | 219 |
| 37. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN.....                                                                                         | 221 |
| 38. TIPO DE BLANCO.....                                                                                                  | 222 |
| 39. ACCESORIOS.....                                                                                                      | 224 |
| 40. ESPECIFICACIONES.....                                                                                                | 226 |
| 41. EXPLICACIONES.....                                                                                                   | 232 |
| 41.1 Ajuste manual de las líneas de orientación del círculo vertical por<br>medio de mediciones con las caras 1 y 2..... | 232 |
| 41.2 Corrección de la refracción y la curvatura terrestre.....                                                           | 233 |
| 42. NORMATIVA.....                                                                                                       | 234 |

# 1. PRECAUCIONES PARA UN USO SEGURO DEL APARATO

Para usar el producto de manera segura y evitar las lesiones a los operarios y a otras personas, además de evitar los daños en la propiedad, las instrucciones más importantes de este manual de instrucciones se indican con un signo de admiración dentro de un triángulo, junto con la palabra ADVERTENCIA o PRECAUCIÓN. A continuación, se incluye una descripción de las indicaciones. Asegúrese de que las comprende antes de leer el texto principal del manual.

## Descripción de las indicaciones

|                                                                                   |                    |                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <b>ADVERTENCIA</b> | Si se ignora esta indicación y se comete un error de uso, existe riesgo de muerte o lesión grave para el operario.         |
|  | <b>PRECAUCIÓN</b>  | Si se ignora esta indicación y se comete un error de uso, existe riesgo de lesión para las personas o daño a la propiedad. |

-  Este símbolo indica la necesidad de actuar con precaución (incluye las advertencias de peligro). Dentro del símbolo o cerca de este, se incluye información detallada.
-  Este símbolo indica prohibiciones. Dentro del símbolo o cerca de este, se incluye información detallada.
-  Este símbolo indica acciones que deben realizarse siempre. Dentro del símbolo o cerca de este, se incluye información detallada.

## Información general

-  **Advertencia**
  -  No utilice la unidad en zonas expuestas a grandes cantidades de polvo o cenizas, en zonas con una ventilación inadecuada ni cerca de materiales combustibles, ya que podría producirse una explosión.
  -  No desmonte las piezas del aparato ni vuelva a montarlas, ya que podrían producirse incendios, descargas eléctricas o quemaduras; o bien, podría exponerse a radiaciones peligrosas.
  -  Nunca mire al sol a través del anteojo, ya que podría perder la visión.
  -  No mire a través del anteojo la luz solar reflejada por un prisma u otro objeto reflectante, ya que podría perder la visión.
  -  Mirar directamente al sol durante la observación solar provoca pérdida de visión. Utilice un filtro solar para la observación solar (accesorio opcional).
  -  Cuando coloque el instrumento en el maletín de transporte, asegúrese de conectar todos los cierres. Si no lo hace, el instrumento podría caerse durante el transporte y provocar lesiones.
-  **Precaución**
  -  No use el maletín de transporte como taburete, ya que es resbaladizo e inestable y, por lo tanto, podría caerse.
  -  No coloque el instrumento en un maletín dañado ni en un maletín con una correa dañada, ya que el maletín o el instrumento podrían caerse y provocar lesiones.
  -  No blanda ni arroje la plomada física, ya que podría golpear y provocar lesiones a alguien.
  -  Fije el asa correctamente a la unidad principal. Si no lo hace, la unidad podría caerse durante el transporte y provocar lesiones.
  -  Apriete bien el cierre giratorio de la base nivelante. Si no lo hace, la base nivelante podría caerse durante el transporte y provocar lesiones.

---

**Fuente de alimentación**

---

**Advertencia**

No desmonte ni vuelva a montar las piezas de la batería ni del cargador, ni someta estos componentes a sacudidas fuertes o vibraciones, ya que podrían producirse chispas, incendios, descargas eléctricas o quemaduras.



No realice cortocircuitos. Podrían sobrecalentar los componentes o provocar incendios.



No cubra el cargador de la batería con ropa u otros objetos similares mientras esté cargando, ya que podrían producirse chispas y originarse un incendio.



No utilice una tensión de fuente de alimentación distinta de la especificada, ya que podrían producirse incendios o descargas eléctricas.



No utilice baterías distintas de las indicadas, ya que podrían producirse explosiones o sobrecalentarse e incendiarse.



No use cables de alimentación ni conectores dañados, ni tampoco tomas de corriente flojas, ya que podrían producirse incendios o descargas eléctricas.



No utilice cables de alimentación distintos de los indicados, puesto que podrían producirse incendios.



Use únicamente el cargador indicado para cargar las baterías, ya que otros cargadores pueden funcionar con tensiones o una polaridad diferentes y provocar incendios o quemaduras.



No use la batería ni el cargador en ningún otro equipo ni para ningún uso distinto del especificado, ya que podrían provocar incendios y quemaduras.



No caliente ni arroje las baterías ni el cargador al fuego, ya que podrían explotar y provocar lesiones.



Para evitar los cortocircuitos en la batería mientras se encuentre guardada, cubra los bornes con cinta aislante o un material equivalente. Si no lo hace, podrían producirse cortocircuitos que podrían causar incendios o quemaduras.



No use la batería ni el cargador de la batería si los bornes están mojados, ya que podrían producirse un mal contacto o cortocircuitos que podrían causar incendios o quemaduras.



No conecte ni desconecte los conectores de la fuente de alimentación con las manos mojadas, ya que podrían producirse descargas eléctricas.

**Precaución**

No toque las fugas de líquido de las baterías, puesto que contienen productos químicos nocivos que pueden provocar quemaduras y ampollas.

---

**Trípode**

---

**Precaución**

Cuando monte el instrumento en el trípode, apriete bien el tornillo de centrado. Si no lo hace, el instrumento podría caerse del trípode y provocar lesiones.



Apriete bien los tornillos de fijación de las patas del trípode en el que se monte el instrumento. Si no lo hace, el trípode podría caerse y provocar lesiones.



No transporte el trípode con los regatones apuntando a otras personas, ya que, en caso de contacto, pueden provocarles lesiones.



Mantenga las manos y los pies alejados de los regatones del trípode cuando lo fije en el suelo, ya que podría cortarse.



Apriete bien los tornillos de fijación de las patas antes de transportar el trípode. Si no lo hace, las patas del trípode podrían extenderse y provocar lesiones.

### Tecnología inalámbrica *Bluetooth*/LAN inalámbrica

---



#### Advertencia



No use el instrumento cerca de hospitales, ya que los equipos médicos podrían dejar de funcionar correctamente.



Nunca utilice el instrumento a menos de 22 cm de personas con marcapasos. Si no respeta esta distancia, las ondas electromagnéticas del instrumento podrían afectar negativamente el marcapasos y alterar su funcionamiento normal.



No utilice el instrumento en aviones, ya que los equipos aeronáuticos podrían dejar de funcionar correctamente.



No utilice el instrumento cerca de puertas automáticas, alarmas contra incendios u otros dispositivos con controles automáticos, puesto que las ondas electromagnéticas producidas podrían afectar negativamente su funcionamiento y provocar un accidente.

### Uso en bajas temperaturas (únicamente modelos para baja temperatura)

---



#### Precaución



En temperaturas que rondan los -35° C, no toque las piezas metálicas de la unidad principal, los accesorios ni el maletín de transporte con las manos descubiertas. La piel expuesta puede adherirse a las piezas y se pueden provocar quemaduras o pérdida de piel.

## 2. PRECAUCIONES

### Carga de la batería

---

- Asegúrese de cargar la batería a una temperatura que no sobrepase los límites indicados a continuación.  
Intervalo de temperatura de carga: 0 a 40 °C
- Use únicamente la batería o el cargador indicados. Los fallos provocados por el uso de otras baterías u otros cargadores de las baterías no están cubiertos por la garantía, incluidos los causados en la unidad principal.

### Política de garantía para la batería

---

- La batería se considera un artículo consumible. Por tanto, se excluye de la garantía la disminución de la capacidad de la batería por la carga y descarga repetida de esta.

### Tecnología inalámbrica *Bluetooth*/LAN inalámbrica

---

- En algunos países o regiones en los que la normativa sobre telecomunicaciones la prohíba, es posible que no se incluya la función *Bluetooth*/LAN inalámbrica. Póngase en contacto con su distribuidor local para obtener más información.

### Anteojo

---

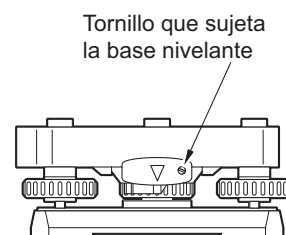
- Orientar el anteojo al sol produce daños internos en el instrumento. Por tanto, use un filtro solar cuando realice observaciones solares.

📖 "39. ACCESORIOS"

### Cierre giratorio de la base nivelante y asa

---

- Cuando se envía el instrumento, el cierre giratorio de la base nivelante está bloqueado con un tornillo de seguridad que evita que el instrumento se mueva en la base nivelante. Antes de usar el instrumento por primera vez, afloje este tornillo con un destornillador de precisión. Apriételo nuevamente antes de transportar el instrumento para bloquear el cierre giratorio de la base nivelante y evitar que el instrumento se mueva en esta.
- El asa del instrumento puede desmontarse. Al usar el instrumento con el asa montada, asegúrese siempre de que el asa esté correctamente fijada al cuerpo del instrumento por medio de los correspondientes cierres.



### Precauciones relativas a la estanqueidad al agua y el polvo

---

El instrumento cumple las especificaciones del grado de protección IP66 para la estanqueidad al agua y al polvo cuando la tapa del compartimento de la batería, los capuchones de los conectores y la compuerta de la interfaz externa están cerrados.

- Asegúrese de colocar correctamente los capuchones de los conectores para proteger el instrumento de las partículas de humedad y polvo cuando dichos conectores no se estén usando. El grado de la estanqueidad al agua y al polvo no se garantiza al usar un conector USB.
- Asegúrese de que las partículas de humedad y polvo no entren en contacto con los bornes y los conectores. Si los bornes o los conectores presentan humedad o polvo cuando se utilice el instrumento, este puede averiarse.
- Antes de cerrar el maletín de transporte, asegúrese de que la parte interior del maletín y el instrumento estén secos. Si queda humedad dentro del maletín, el instrumento puede oxidarse.
- Si el recubrimiento de caucho de la tapa del compartimento de la batería o de la compuerta de la interfaz externa presenta grietas o deformaciones, deje de usar el instrumento y sustituya dicho recubrimiento.
- Para conservar la estanqueidad, se recomienda sustituir el recubrimiento de caucho cada dos años. Para ello, póngase en contacto con su distribuidor local.

### Batería de litio

---

- La batería de litio sirve para mantener en funcionamiento el calendario y el reloj. Puede proteger los datos durante unos cinco años en condiciones de uso y almacenamiento normales (temperatura: 20 °C; humedad: en torno al 50 %), pero su vida útil puede ser más corta en determinadas circunstancias.

## Cierres giratorios vertical y horizontal

- Siempre libere por completo los cierres giratorios vertical y horizontal al rotar el instrumento o el anteojo. La rotación con los cierres giratorios parcialmente aplicados puede afectar negativamente la precisión.

## Base nivelante

- Utilice siempre la base nivelante suministrada. Para las observaciones e una travesía, se recomienda usar también este tipo de base nivelante para el blanco para garantizar la precisión en las observaciones.

## Copias de seguridad de los datos

- Para evitar las pérdidas de datos, es necesario hacer una copia de seguridad de estos con regularidad (copiarlos en un dispositivo externo, etc.).

## Uso en bajas temperaturas (únicamente modelos para baja temperatura)

- No quite la escarcha de la lente o la pantalla de visualización raspándola por la fuerza. La escarcha es un material abrasivo y puede rayar el instrumento.
- Si se adhiere hielo o nieve a la unidad, límpiela con un paño suave, o bien coloque la unidad en un lugar cálido hasta que el hielo se derrita, y luego limpie el agua derretida. La operación de la unidad con hielo o nieve adheridos puede provocar errores de funcionamiento.
- Limpie la condensación con un paño suave antes de usar el instrumento. Si no lo hace, se pueden provocar errores de funcionamiento.
- Al usar el instrumento en bajas temperaturas, de aprox.  $-35^{\circ}\text{C}$  ( $-31^{\circ}\text{F}$ ), recomendamos utilizar una batería externa (accesorios opcionales).  
Las bajas temperaturas afectan el funcionamiento de la batería BDC70 (por ejemplo, la autonomía disminuye rápidamente).  
Sin embargo, si no se puede evitar el uso de la batería BDC70 para mediciones en temperaturas de aprox.  $-35^{\circ}\text{C}$  ( $-31^{\circ}\text{F}$ ), recargue la batería en un cuarto cálido y manténgala en un lugar cálido, como un bolsillo, hasta que deba usarla.
- A bajas temperaturas, es posible que se dificulte la colocación de la tapa de la lente y la caperuza de la lente. Manténgalas en un lugar cálido, como un bolsillo, hasta que deba colocarlas.
- Si la unidad se transporta entre ubicaciones que tienen diferencias de temperaturas extremas, proteja la unidad del cambio rápido de temperatura colocándola en el maletín de transporte.
- Utilice la base nivelante proporcionada como base estándar. Si utiliza una base nivelante diferente, pueden producirse errores en la medición de ángulos.

## Otras precauciones

- Cierre la compuerta de la interfaz externa antes de comenzar la medición. De lo contrario, la luz ambiente que ingresa al puerto USB puede afectar negativamente los resultados de medición.
  - Si un instrumento de la serie iM se traslada de un lugar cálido a un lugar extremadamente frío, es posible que se contraigan las piezas internas y se dificulte la operación de las teclas. El aire frío que queda atrapado dentro del maletín cerrado herméticamente es lo que causa esto. Si no se pueden pulsar las teclas, abra la tapa de la batería para reanudar el funcionamiento normal. Para evitar que las teclas se endurezcan, quite los capuchones de los conectores antes de mover el instrumento de la serie iM a un lugar frío.
  - Nunca coloque el instrumento directamente en el suelo, ya que la arena o el polvo pueden provocar daños en los orificios para los tornillos o en el tornillo de centrado de la placa base.
  - No apunte el anteojo directamente al sol. Además, coloque la tapa de la lente en el anteojo cuando no lo use. Cuando realice observaciones solares, use el filtro solar para evitar daños internos al instrumento.
-  "39. ACCESORIOS"
- Cuando utilice la caperuza de la lente, un ocular acodado o el filtro solar, no rote verticalmente el anteojo, ya que estos accesorios pueden golpear el instrumento y dañarlo.
  - Proteja el instrumento de las sacudidas fuertes y las vibraciones.
  - Nunca desplace el instrumento mientras esté montado en el trípode.
  - Antes de quitar la batería, apague el instrumento.
  - Al colocar un instrumento de la serie iM en su maletín, primero quite la batería y colóquelo en el maletín de acuerdo con el plano de diseño.

- Antes de cerrar el maletín, asegúrese de que el instrumento y el recubrimiento protector del maletín de transporte estén secos. El maletín se cierra herméticamente y, por tanto, si queda humedad en el interior, el instrumento podría oxidarse.
- Póngase en contacto con su distribuidor local antes de usar el instrumento en condiciones especiales, como largos periodos de uso o entornos con elevada humedad. En general, las condiciones especiales no quedan cubiertas por la garantía.

---

**Mantenimiento**

- Si el instrumento se moja durante el levantamiento, séquelo completamente con un paño.
  - Limpie siempre el instrumento antes de colocarlo en el maletín. La lente precisa de un cuidado especial. En primer lugar, utilice el cepillo para lentes para eliminar las pequeñas partículas de polvo. A continuación, exhale sobre la lente para que se forme vaho y límpiela con el paño de silicona suministrado.
  - Si la pantalla está sucia, límpiela con cuidado con un paño suave y seco. Para limpiar otras partes del instrumento o el maletín de transporte, humedezca ligeramente un paño suave con una solución que contenga un detergente suave. Escurra el paño hasta que quede ligeramente húmedo y, a continuación, limpie con cuidado la superficie de la unidad. No utilice soluciones de limpieza alcalinas, alcohol ni ningún otro disolvente orgánico en el instrumento o la pantalla.
  - Guarde el instrumento en una habitación seca en la que la temperatura no sufra grandes cambios.
  - Compruebe que no haya holguras en las conexiones ni tornillos aflojados en el trípode.
  - Si encuentra algún problema en la parte giratoria, los tornillos o las piezas ópticas (p. ej., la lente), póngase en contacto con su distribuidor local.
  - Cuando el instrumento no se utilice durante un periodo de tiempo largo, compruebe su funcionamiento al menos cada tres meses.
- 📄 "35. REVISIONES Y AJUSTES"
- No tire del instrumento con fuerza para sacarlo del maletín de transporte. Cuando el maletín de transporte esté vacío, debe estar cerrado para que no entre la humedad.
  - Compruebe periódicamente los ajustes del instrumento para garantizar su precisión.

---

**Exportación de este producto (normativa de Estados Unidos)**

- Este producto incorpora piezas, unidades, software o tecnología regulados por la normativa de Estados Unidos sobre exportaciones (EAR, por sus siglas en inglés). Es posible que necesite una licencia de exportación de EE. UU. para exportar o llevar este producto a determinados países. En tal caso, usted será el responsable de obtener dicha licencia. A fecha de mayo de 2013, es necesario contar con una licencia para los países que se exponen a continuación. Sin embargo, conviene que consulte la normativa de Estados Unidos sobre exportaciones, ya que la lista de países puede cambiar.

Corea del Norte

Irán

Siria

Sudán

Cuba

Puede consultar la normativa de Estados Unidos sobre exportaciones en: <http://www.bis.doc.gov/policiesandregulations/ear/index.htm>.

---

**Exportación de este producto (normativa sobre telecomunicaciones)**

- Este instrumento incorpora un módulo de comunicación inalámbrica. El uso de esta tecnología debe cumplir la normativa sobre telecomunicaciones del país en el que se use el instrumento. Es posible que incluso la exportación del módulo de comunicación inalámbrica se encuentre sujeta a esta normativa. En esos casos, póngase en contacto previamente con su distribuidor local.

---

**Exención de responsabilidad**

- Se espera que el usuario del producto siga todas las instrucciones de uso y realice todas las comprobaciones periódicas del rendimiento del producto (únicamente en el hardware).
- Ni el fabricante ni sus representantes asumen responsabilidad alguna por las consecuencias del uso erróneo, el mal uso doloso o el uso indebido del producto, incluyendo los daños directos, indirectos o derivados y el lucro cesante.

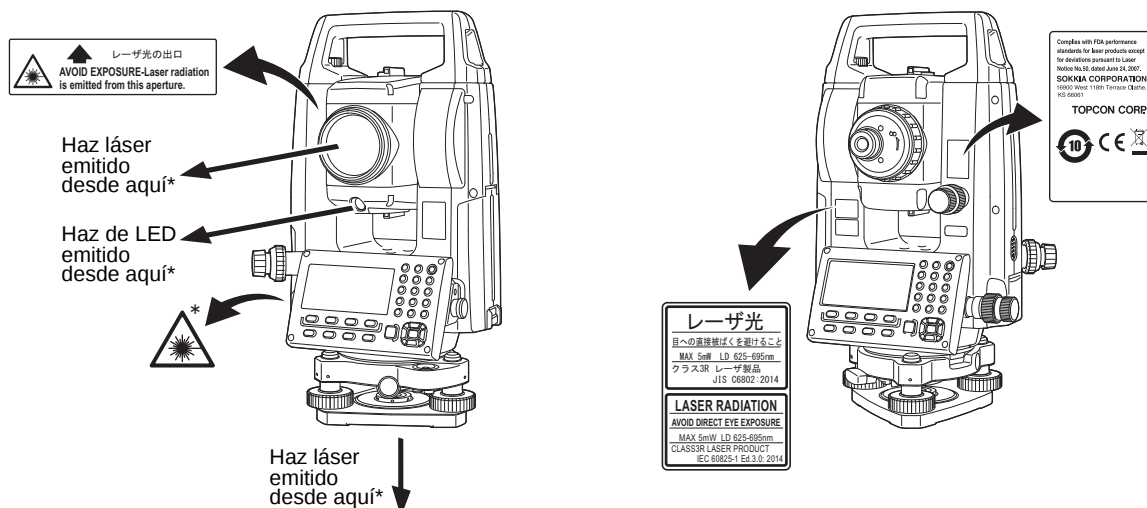
- Ni el fabricante ni sus representantes asumen responsabilidad alguna por los daños derivados o el lucro cesante originados por desastres naturales (terremotos, tormentas, inundaciones, etc.), incendios, accidentes o actos de terceros, ni por el uso del instrumento en condiciones inusuales.
- Ni el fabricante ni sus representantes asumen responsabilidad alguna por los daños provocados por el uso del producto o por un producto que no se encuentre en condiciones de uso (incluyendo las alteraciones en los datos, la pérdida de datos, el lucro cesante, las interrupciones en la actividad empresarial, etc.).
- Ni el fabricante ni sus representantes asumen responsabilidad alguna por los daños y el lucro cesante originados por un uso distinto del explicado en el manual de instrucciones.
- Ni el fabricante ni sus representantes asumen responsabilidad alguna por los daños provocados por el uso incorrecto del instrumento ni por las consecuencias derivadas de su conexión a otros productos.

# 3. INFORMACIÓN SOBRE LA SEGURIDAD DE USO DEL LÁSER

El instrumento está clasificado como producto láser de la clase indicada más abajo de conformidad con la norma CEI 60825-1 Ed. 3.0: 2014 y las partes 1040.10 y 1040.11 del subcapítulo sobre seguridad radiológica del capítulo sobre la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA, por sus siglas en inglés) del título 21 del Código de Regulaciones Federales del Gobierno de Estados Unidos (cumple las normas de la FDA para productos láser, salvo lo dispuesto en la publicación sobre láseres n.º 50 de la FDA, con fecha de 24 de junio de 2007.)

| Dispositivo                          |                                                                                                                       | Clase de láser |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Distanciómetro en lente del objetivo | Haz de luz empleado para la medición (cuando se selecciona «N-Prism» [sin prisma] para el blanco [reflector])         | Clase 3R       |
|                                      | Haz de luz empleado para la medición (cuando se seleccionan el prisma o la diana reflectante como blanco [reflector]) | Clase 1        |
|                                      | Puntero láser                                                                                                         | Clase 3R       |
| Plomada láser <sup>*1</sup>          |                                                                                                                       | Clase 2        |

<sup>\*1</sup>: La plomada láser está disponible como opción de fábrica dependiendo del país o región donde se compra el instrumento.



- El distanciómetro se clasifica como producto láser de clase 3R cuando se selecciona la medición sin reflector. Cuando se seleccionan el prisma o la diana reflectante como blanco (reflector), la emisión se corresponde con la clase 1, que ofrece mayor seguridad.

## ⚠ Advertencia

- El uso de unos controles, ajustes o procedimientos distintos de los especificados en este manual puede exponer al operario a radiaciones peligrosas.
- Siga las instrucciones de seguridad de las etiquetas colocadas en el instrumento y de este manual para usar el producto láser de manera segura.
- No apunte nunca a personas con el haz láser de manera intencional, ya que puede provocar lesiones oculares y cutáneas. Si la exposición al haz láser provoca alguna lesión ocular, la persona afectada debe acudir inmediatamente a un oftalmólogo.
- No mire directamente la fuente del haz láser ni la fuente del indicador luminoso, ya que puede sufrir lesiones oculares permanentes.
- No fije la mirada en el haz láser, ya que puede sufrir lesiones oculares permanentes.
- Nunca mire el haz láser a través de un antejo, de prismáticos o de otros instrumentos ópticos, ya que puede sufrir lesiones oculares permanentes.
- Haga puntería en los blancos de modo que el haz láser no se desvíe de estos.

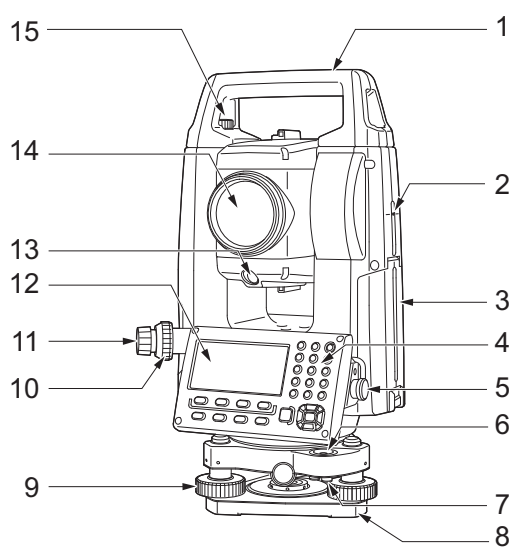
#### **Precaución**

- Lleve a cabo comprobaciones antes de utilizar el instrumento y comprobaciones y ajustes periódicos usando el haz láser en condiciones normales.
- Cuando el instrumento no se esté utilizando, apáguelo y vuelva a colocar la tapa de la lente.
- Cuando deseche el instrumento, destruya el conector de la batería para que no pueda emitirse el haz láser.
- Use el instrumento con la precaución necesaria para evitar que el haz láser alcance el ojo de alguna persona y le provoque lesiones oculares. Evite colocar el instrumento a una altura en la que la trayectoria del haz láser coincida con la altura de la cabeza de los viandantes o los conductores.
- No apunte nunca el haz láser a espejos, ventanas o superficies reflectantes, ya que el haz reflejado podría provocar lesiones graves.
- Únicamente deben utilizar este producto quienes hayan recibido una formación suficiente sobre las siguientes cuestiones:
  - Los procedimientos de uso de este producto incluidos en este manual, que deberán haber leído
  - Los procedimientos de protección contra riesgos (que deberán leer en este capítulo)
  - El equipo protector obligatorio (sobre el que deberán leer en este capítulo)
  - Los procedimientos de notificación de accidentes (adoptando procedimientos previamente para transportar a las personas heridas y ponerse en contacto con médicos en caso de que el láser produzca lesiones a alguien)
- Se recomienda que quienes trabajen en el rango de alcance del haz láser lleven una protección ocular adecuada para la longitud de onda del láser del instrumento que se utilice. (OD2).
- Las zonas en las que se use el láser deben estar indicadas con una señal estándar de advertencia por radiación láser.
- Cuando use la función de puntero láser, asegúrese de apagar el láser una vez realizada la medición de distancias. Si no lo hace, la función de puntero láser seguirá activada y seguirá emitiéndose el haz láser aunque se haya cancelado la medición de distancias.

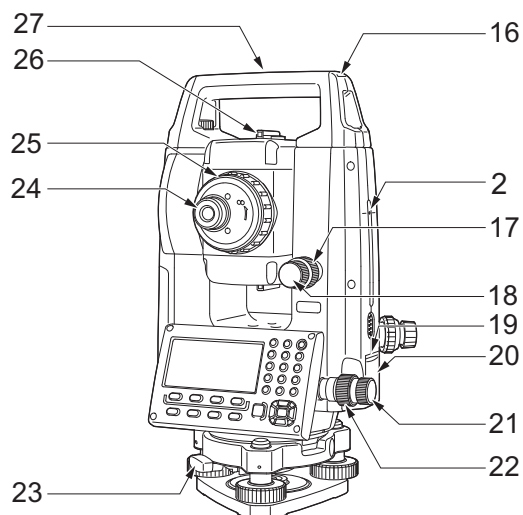
# 4. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

## 4.1 Partes del instrumento

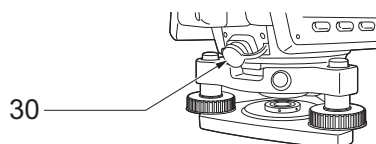
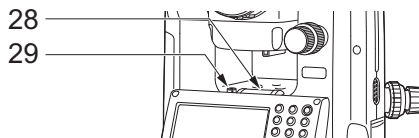
### Partes y funciones del instrumento



- 1 Asa
- 2 Marca de altura del instrumento
- 3 Tapa del compartimento de la batería
- 4 Panel de control
- 5 Conector serie
- 6 Nivel esférico
- 7 Tornillos de ajuste del nivel esférico
- 8 Placa base
- 9 Tornillo nivelador
- 10 Anillo de enfoque de la plomada óptica
- 11 Ocular de la plomada óptica  
(10, 11: no se incluyen en los instrumentos con plomada láser)
- 12 Unidad de visualización
- 13 Indicador luminoso
- 14 Lente del objetivo (incluye función de puntero láser)
- 15 Tornillo de seguridad del asa
- 16 Ranura para brújula tubular
- 17 Cierre giratorio vertical
- 18 Tornillo de movimiento preciso vertical
- 19 Botón de ejecución
- 20 Compuerta de la interfaz externa (puerto USB/botón de restablecimiento)
- 21 Tornillo de movimiento preciso horizontal
- 22 Cierre giratorio horizontal
- 23 Cierre giratorio de la base nivelante
- 24 Tornillo del ocular del anteojo
- 25 Anillo de enfoque del anteojo
- 26 Colimador de puntería
- 27 Marca del centro del instrumento
- 28 Nivel de plato
- 29 Tornillo de ajuste del nivel de plato
- 30 Conector para comunicaciones combinadas y de la fuente de alimentación



Únicamente modelos para baja temperatura  
(iM-102L/105L)\*



\* Pueden incluirse en el modelo estándar, según el país o la región en los que se compre el instrumento.



### Marca de altura del instrumento

La altura del instrumento es la siguiente:

- 192,5 mm (desde la superficie de montaje de la base nivelante hasta esta marca)
- 236 mm (desde la placa de la base nivelante hasta esta marca)

El valor de la altura del instrumento se introduce al configurar los datos de la estación del instrumento y es la altura desde el punto de estación (donde se monta el instrumento) hasta esta marca.



### Botón de ejecución

Pulse el botón de ejecución cuando el instrumento iM esté en modo de observación o cuando se indique **[MEAS]** (medir)/**[STOP]** (detener) en la unidad de visualización. Puede iniciar/detener la medición.

En la pantalla que indica **[AUTO]** (automático), pulse el botón de ejecución para llevar a cabo una operación automática desde medición de distancias hasta grabación.



### Función de puntero láser

Es posible apuntar al blanco con un haz láser rojo en condiciones de oscuridad sin necesidad de usar el antejo.

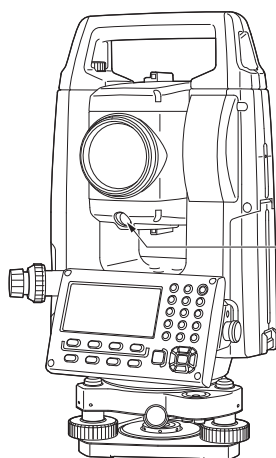


### Colimador de puntería

Use el colimador de puntería para apuntar el instrumento iM en la dirección del punto de medición. Rote el instrumento hasta que el triángulo del colimador de puntería esté alineado con el blanco.

## Indicador luminoso

Mediante el indicador luminoso, se puede llevar a cabo eficazmente una medición de replanteo, etc. El indicador luminoso está formado por un indicador rojo y uno verde, de modo que el asistente de topografía puede determinar la posición del momento al comprobar el color del indicador luminoso.



Indicador luminoso



(Visto desde el lado de la lente del objetivo con el instrumento en modo de observación con la cara 1).

### ●Estado del indicador luminoso

| Estado del indicador | Descripción                                                                    |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Rojo                 | Mover el blanco a la izquierda (desde la posición del asistente de topografía) |
| Verde                | Mover el blanco a la derecha (desde la posición del asistente de topografía)   |
| Rojo y verde         | Blanco en la posición horizontal correcta                                      |

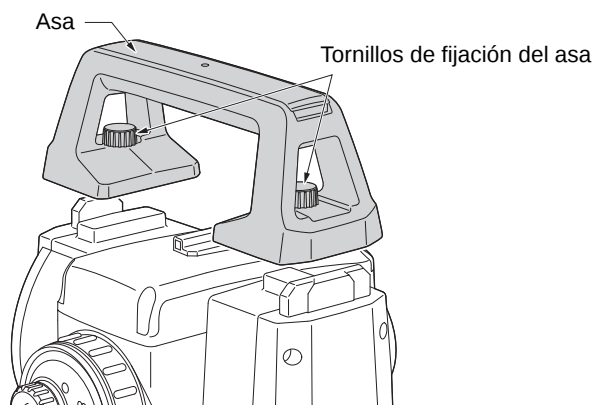
Cuando el indicador luminoso está encendido, se muestra su símbolo en la unidad de visualización.

☞ "5.2 Funciones de la pantalla"

### Montaje y desmontaje del asa

El asa se puede desmontar del instrumento. Esto puede resultar útil, por ejemplo, cuando el prisma se coloque en posición cenital.

1. Para desmontarla, afloje los tornillos de fijación del asa.
2. Para montar el asa, colóquela tal como se muestra en el dibujo y apriete los dos tornillos de fijación.

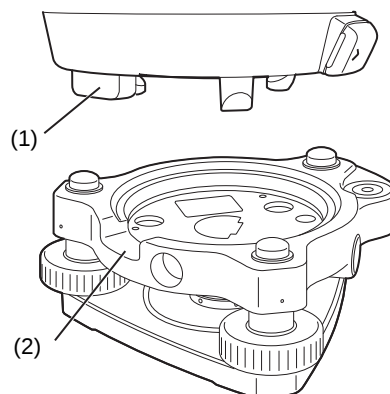


### Desmontaje del instrumento de la base nivelante

1. Gire el cierre giratorio de la base nivelante en sentido contrario al de las agujas del reloj para aflojarla.
2. Levante el instrumento para separarlo de la base.

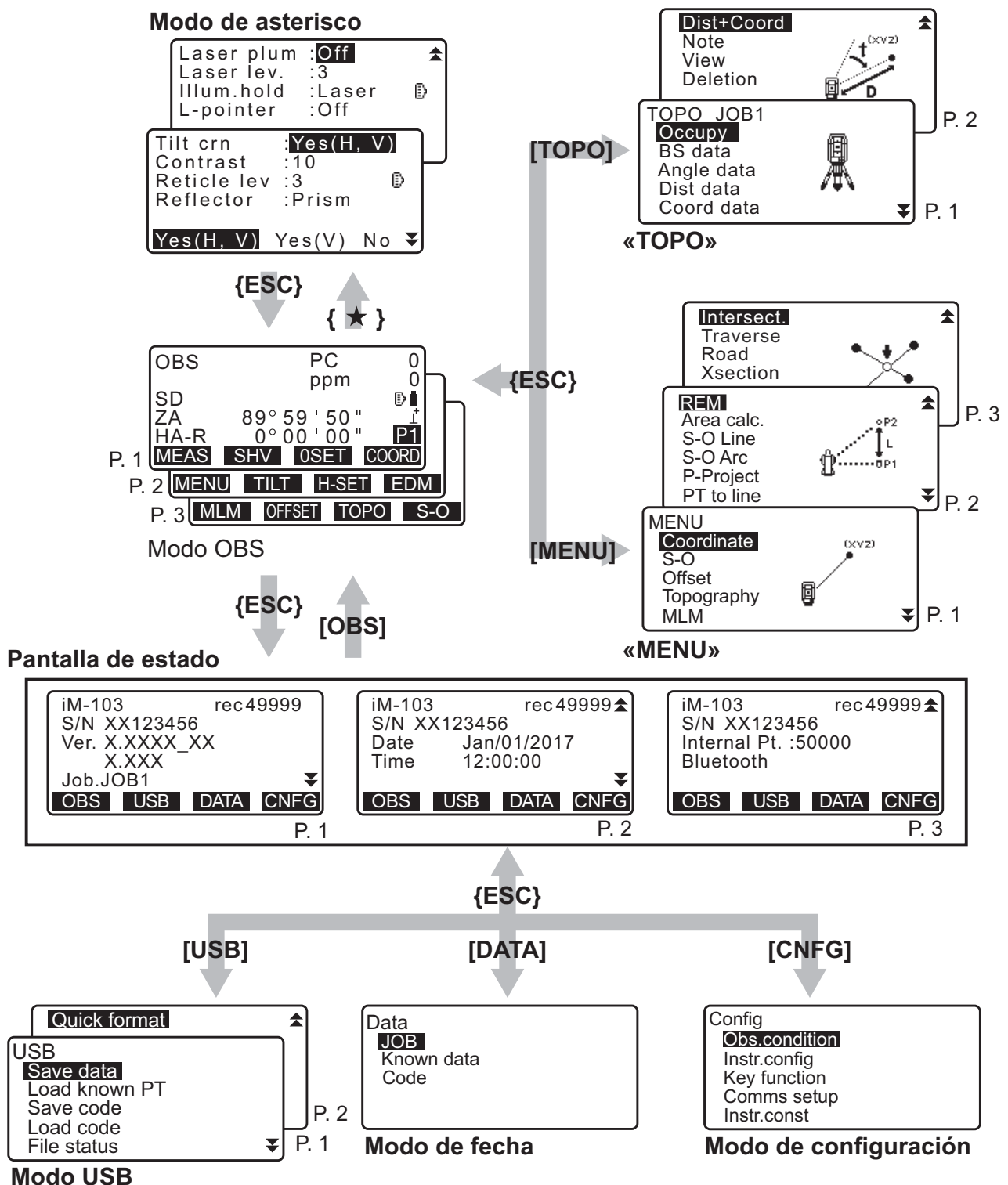
### Fijación del instrumento a la base nivelante

1. Alinee los elementos (1) y (2) y coloque el instrumento sobre la base nivelante.
2. Gire el cierre giratorio de la base nivelante en el sentido de las agujas del reloj para apretarla.
3. Gire los tornillos de seguridad de la base nivelante (3) en el sentido de las agujas del reloj para apretarla.



## 4.2 Esquema de modos de funcionamiento

El siguiente diagrama describe los distintos modos de funcionamiento del instrumento y las principales operaciones que permiten navegar entre estos.



Nota

- Es posible que, según el modelo, TSshield y Cloud OAF no estén instalados, o que el modelo con TSshield/ Cloud OAF no esté disponible, según el país o la zona donde se compre el instrumento.

### 4.3 Tecnología inalámbrica *Bluetooth*/LAN inalámbrica



- En algunos países o regiones en los que la normativa sobre telecomunicaciones la prohíba, es posible que no se incluya la función *Bluetooth*/LAN inalámbrica. Póngase en contacto con su distribuidor local para obtener más información.
- El uso de esta tecnología debe autorizarse de acuerdo con la normativa sobre telecomunicaciones del país en el que se use el instrumento. En esos casos, póngase en contacto previamente con su distribuidor local.
-  "42. NORMATIVA"
- TOPCON CORPORATION no será responsable del contenido de ninguna transmisión ni de ningún contenido relacionado con estas. Cuando vaya a comunicar datos importantes, realice pruebas previas para comprobar que la comunicación funcione con normalidad.
- No revele el contenido de ninguna transmisión a terceros.

#### Interferencias de radio por el uso de la tecnología *Bluetooth*/LAN inalámbrica

En los instrumentos de la serie iM, la comunicación *Bluetooth*/LAN inalámbrica usa una banda de frecuencia de 2,4 GHz. Se trata de la misma banda que utilizan los dispositivos que se indican a continuación:

- Equipos industriales, científicos y médicos, como los microondas y los marcapasos.
- Equipos portátiles de radiofrecuencia para uso en instalaciones (sujetos a licencia) que se emplean en líneas de producción de fábricas, etc.
- Equipos portátiles de radiofrecuencia de baja potencia (exentos de licencia).
- Dispositivos estándares que funcionan con LAN inalámbrica IEEE802.11b/IEEE802.11g/IEEE802.11n (cuando se use la función *Bluetooth*).
- Los dispositivos anteriores usan la misma banda de frecuencia que se emplea en las comunicaciones *Bluetooth* del instrumento. Por tanto, el uso de un instrumento de la serie iM cerca de los dispositivos anteriores puede provocar interferencias y fallos en las comunicaciones o reducir la velocidad de transmisión.
- Dispositivos *Bluetooth* (cuando se use la función de LAN inalámbrica).

Aunque no necesita una licencia de estación de radio para usar el instrumento, debe tener en cuenta los siguientes puntos al usar la tecnología *Bluetooth* para las comunicaciones.

- **En relación con los equipos portátiles de radiofrecuencia de uso en instalaciones y los equipos portátiles de radiofrecuencia de baja potencia:**
  - Antes de comenzar la transmisión, asegúrese de que el instrumento no se encuentre cerca de equipos portátiles de radiofrecuencia de uso en instalaciones ni de equipos portátiles de radiofrecuencia de baja potencia.
  - En caso de que el instrumento provoque interferencias de radio con equipos portátiles de radiofrecuencia de uso en instalaciones, interrumpa la conexión inmediatamente y adopte las medidas necesarias para evitar futuras interferencias (p. ej., conéctelo por medio de un cable de conexión).
  - En caso de que el instrumento provoque interferencias de radio con equipos portátiles de radiofrecuencia de baja potencia, póngase en contacto con su distribuidor local.
- **Cuando use la función *Bluetooth* cerca de dispositivos que funcionen con LAN inalámbrica y que utilicen el estándar IEEE802.11b/IEEE802.11g/IEEE802.11n, apague todos los dispositivos de este tipo que no se estén usando y viceversa.**
  - Pueden provocarse interferencias que reduzcan la velocidad de transmisión o que incluso interrumpen por completo la conexión. Apague, por tanto, todos los dispositivos que no se estén usando.
- **No use los instrumentos de la serie iM cerca de microondas.**
  - Los hornos microondas pueden provocar grandes interferencias y fallos en las comunicaciones. Por tanto, durante las comunicaciones, mantenga una distancia mínima de 3 m con los hornos microondas.

● **No utilice instrumentos de la serie iM cerca de aparatos de televisión o radio.**

- Las televisiones y las radios usan una banda de frecuencia distinta de la que se emplea en las comunicaciones por *Bluetooth* o LAN inalámbrica. Sin embargo, aunque el instrumento de la serie iM pueda usarse cerca de los equipos anteriores sin que se vea afectada negativamente la comunicación por *Bluetooth* o LAN inalámbrica, acercar un dispositivo compatible con *Bluetooth* o LAN inalámbrica (incluido el instrumento de la serie iM) a dichos equipos puede provocar ruido eléctrico en el sonido o las imágenes y alterar el funcionamiento normal de la televisión o la radio.

**Precauciones relativas a la transmisión**

---

● **Instrucciones para obtener unos resultados óptimos**

- El alcance se acorta cuando existen obstáculos que bloquean la línea de visión o se usan dispositivos como PDA u ordenadores. La madera, el vidrio y el plástico no impiden la comunicación, pero acortan el alcance. Además, los elementos de madera, vidrio o plástico que contengan marcos, placas o láminas metálicos y otros elementos de aislamiento térmico, así como los revestimientos que contengan polvo metálico, pueden afectar negativamente a la comunicación vía *Bluetooth*, y el hormigón, el hormigón armado y el metal pueden imposibilitar dicha comunicación.
- Utilice una cubierta de vinilo o plástico para proteger el instrumento de la lluvia y la humedad. No use materiales metálicos.
- La dirección de la antena de *Bluetooth* puede afectar negativamente al alcance de la comunicación.

● **Alcance reducido debido a las condiciones atmosféricas**

- Las ondas de radio que utilizan los instrumentos de la serie iM pueden ser absorbidas o dispersadas por la lluvia, la niebla y la humedad del cuerpo humano, reduciéndose de este modo su alcance. También puede reducirse el alcance cuando se lleve a cabo la comunicación en zonas arboladas. Además, como la cercanía al suelo disminuye la intensidad de la señal de los dispositivos inalámbricos, le recomendamos que lleve a cabo la comunicación desde la mayor altura posible.

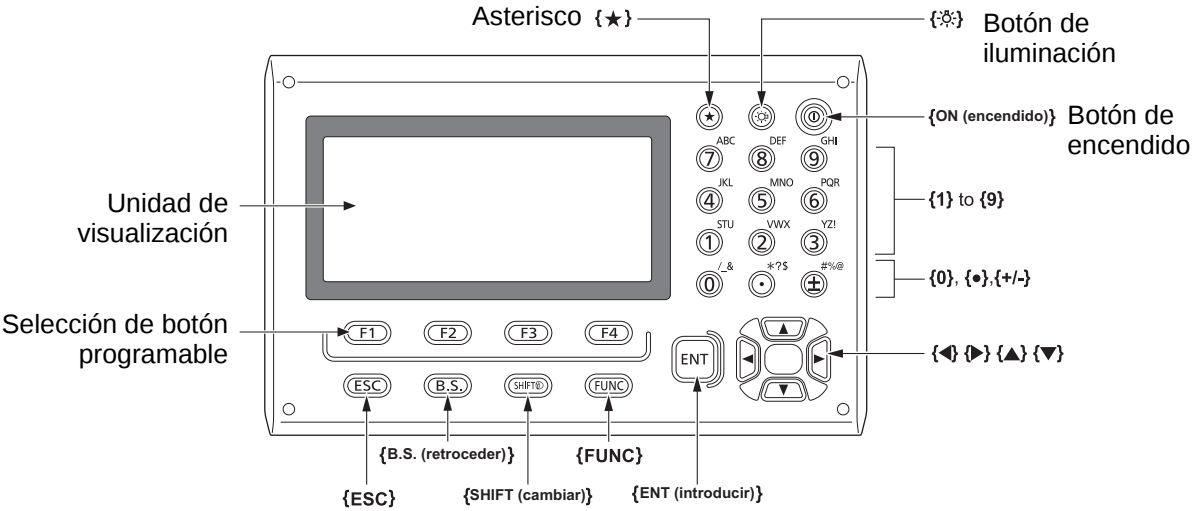


- TOPCON CORPORATION no garantiza la compatibilidad total del instrumento con todos los productos *Bluetooth* o con LAN inalámbrica del mercado.

# 5. FUNCIONAMIENTO BÁSICO

Lea este apartado para conocer el funcionamiento básico del instrumento antes de leer la información sobre cada uno de los procedimientos de medición.

## 5.1 Funcionamiento básico de los botones y las teclas



- **Encendido y apagado**  
☞ "8. ENCENDIDO Y APAGADO"

- **Iluminación del retículo/los botones**

|     |                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| {☼} | Activa y desactiva la iluminación del retículo y de los botones. |
|-----|------------------------------------------------------------------|

- **Cambio a modo de asterisco**

|     |                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------|
| {★} | Alterna entre el modo de asterisco y la pantalla anterior. |
|-----|------------------------------------------------------------|

☞ "5.3 Modo de asterisco"

- **Cambio entre tipo de blancos**

El tipo de blancos se puede cambiar únicamente en la pantalla donde se muestra el símbolo de blanco

|                     |                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| {SHIFT} (cambiar) Ⓢ | Cambia entre tipos de blancos (prisma/diana/sin prisma [sin reflector]). |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|

(p. ej. Ⓢ).

☞ Se muestra el símbolo de blanco: "5.2 Funciones de la pantalla", Cambio entre tipo de blancos en el modo de asterisco: "5.3 Modo de asterisco", Cambio del tipo de blanco en el modo de configuración: "33.2 Condiciones de observación: «Dist» (distancia)"

- **Activación y desactivación del puntero láser y el indicador luminoso**

|                                                  |                                                            |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| {☼} (mantenga pulsado hasta que suene un pitido) | Enciende y apaga el puntero láser y el indicador luminoso. |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|

☞ «Cambio de la función de {☼}: "33.7 Condiciones del instrumento: «Instrument» (instrumento)»

Nota

- Después de encender el puntero láser y el indicador luminoso, se emite el haz láser por 5 minutos y luego se apaga automáticamente. Sin embargo, en la pantalla de estado y cuando no se muestra el símbolo de blanco (p. ej. Ⓢ) en el modo de observación, el haz de láser no se apaga automáticamente.

## ● Operación de botones programables

Los botones programables se muestran en la parte inferior de la pantalla.

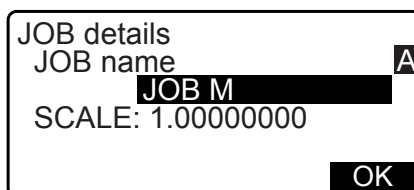
|                  |                                                                                                                     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| {F1} a {F4}      | Seleccione la función que coincida con los botones programables.                                                    |
| {FUNC} (función) | Cambia entre las páginas de la pantalla del modo OBS (observación) cuando se asignan más de 4 botones programables. |

## ● Introducción de letras/cifras

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| {SHIFT} (cambiar)   | Cambia entre caracteres numéricos y alfanuméricos.                                                                                                                                                                                                    |
| {0} a {9}           | Durante la introducción de caracteres numéricos, se introduce el número del botón.<br>Durante la introducción de caracteres alfanuméricos, se introducen los caracteres que se muestran sobre el botón en el orden en que se enumeran.                |
| {.}/ {±}            | Introduce un punto decimal/signo «más» o «menos» durante la introducción de caracteres numéricos.<br>Durante la introducción de caracteres alfanuméricos, se introducen los caracteres que se muestran sobre el botón en el orden en que se enumeran. |
| {◀/▶}               | Mueve el cursor hacia la izquierda o la derecha.                                                                                                                                                                                                      |
| {B.S.} (retroceder) | Borra el siguiente carácter a la izquierda.                                                                                                                                                                                                           |
| {ESC} (escape)      | Cancela los datos introducidos.                                                                                                                                                                                                                       |
| {ENT} (introducir)  | Selecciona o acepta la palabra o el valor introducidos.                                                                                                                                                                                               |

Ejemplo: cómo introducir «JOB M» en el campo de nombre de «JOB» (trabajo).

1. Pulse **{SHIFT} (cambiar)** para acceder al modo de introducción de valores alfanuméricos.  
El modo de introducción de valores alfanuméricos se indica mediante una letra «A» en el lado derecho de la pantalla.
2. Pulse **{4}**.  
Se muestra «J».
3. Pulse **{5}** tres veces.  
Se muestra «O».
4. Pulse **{7}** dos veces.  
Se muestra «B».
5. Pulse **▶** dos veces.  
Introduce un espacio en blanco.
6. Pulse **{5}** una vez.  
Se muestra «M». Pulse **{ENT}** (introducir) para completar la introducción.

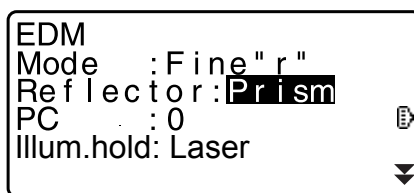


### ● Selección de opciones

|                    |                                                                                                                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| {▲}/{▼}            | Se mueve el cursor hacia arriba o hacia abajo.                                                                                                  |
| {◀}/{▶}            | Se mueve el cursor hacia la izquierda o la derecha, se pasa al elemento seleccionable a la izquierda o la derecha, o se selecciona otra opción. |
| {ENT} (introducir) | Se acepta la opción.                                                                                                                            |

Ejemplo: seleccionar un tipo de reflector.

1. Pulse **[EDM]** (distanciómetro) en la página 2 del modo de observación.
2. Mueva el cursor hasta «Reflector» utilizando **{▲}/{▼}**.
3. Indique la opción que desea seleccionar utilizando **{▶}/{◀}**.  
Permite cambia entre «Prism» (prisma), «Sheet» (diana) y «N-prism» (sin prisma).



4. Pulse **{ENT}** (introducir) o **{▼}** para pasar a la siguiente opción.  
Se establece la selección y se puede configurar el siguiente elemento.

### ● Cambio de modos

|        |                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------|
| [ ★ ]  | De modo OBS (modo de observación) a modo de asterisco. |
| [CNFG] | De modo de estado a modo de configuración.             |
| [OBS]  | De modo de estado a modo de observación.               |
| [USB]  | De modo de estado a modo USB.                          |
| [DATA] | De modo de estado a modo de datos.                     |
| {ESC}  | Vuelve al modo de estado desde cada modo.              |

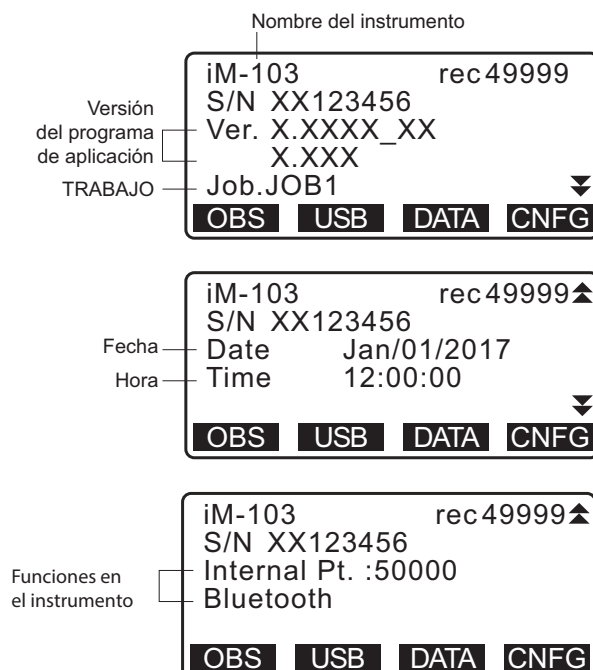
📄 "4.2 Esquema de modos de funcionamiento"

### ● Otras posibilidades

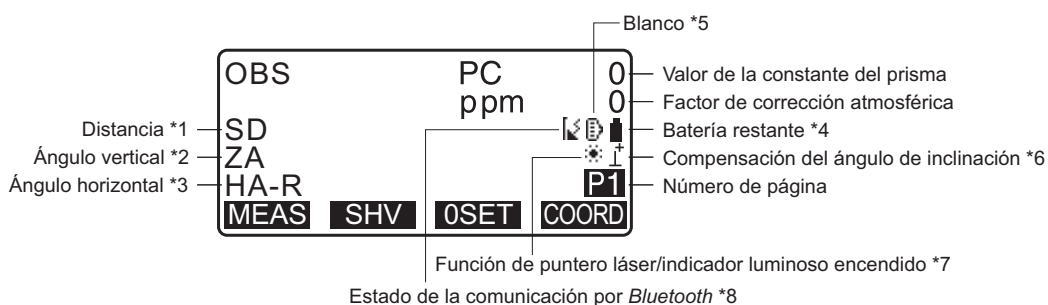
|       |                                |
|-------|--------------------------------|
| {ESC} | Vuelve a la pantalla anterior. |
|-------|--------------------------------|

## 5.2 Funciones de la pantalla

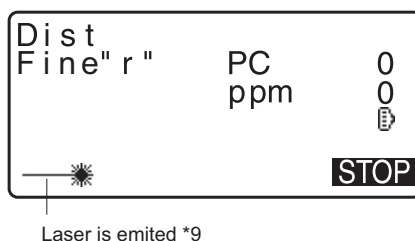
### Pantalla de estado



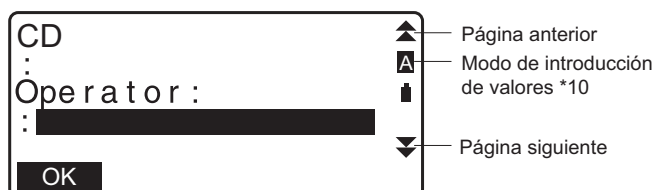
### Pantalla de modo de observación



### Pantalla de medición



### Menú superior



## Nota

- Es posible que, según el modelo, TSshield y Cloud OAF no estén instalados, o que el modelo con TSshield/Cloud OAF no esté disponible, según el país o la zona donde se compre el instrumento.

## (1) Distancia

SD: distancia en pendiente

HD: Distancia horizontal

VD: Diferencia de altura

 Cambio del estado de visualización de la distancia: "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)"

## (2) Ángulo vertical

ZA: Ángulo cenital ( $Z = 0$ )

VA: Ángulo vertical ( $H = 0/H = \pm 90$ )

Para cambiar el ángulo vertical o la pendiente en porcentaje, pulse **[ZA/%]**.

 Cambio del estado de visualización del ángulo vertical: "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)"

## (3) Ángulo horizontal

Pulse **[R/L]** (der./izq.) para cambiar el estado de visualización.

HA-R: ángulo horizontal a la derecha

HA-L: ángulo horizontal a la izquierda

## (1) (2) (3)

Para cambiar la visualización normal de «SD, ZA, HA-R» a «SD, HD, VD», pulse **[SHV]** (pendiente, horizontal y vertical).

## (4) Batería restante (Temperatura: 25° C, EDM [distanciómetro] encendido)

| Uso de la batería BDC70                                                                                                           | Uso de batería externa                                                              | Nivel de batería                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                                                |  | Nivel 3: carga completa.                                      |
|                                                |  | Nivel 2: queda mucha batería.                                 |
|                                                |  | Nivel 1: queda la mitad de la batería o menos.                |
|                                                |  | Nivel 0: se está agotando la batería.<br>Cargue la batería.   |
| <br>(Este símbolo se muestra cada 3 segundos). |                                                                                     | No queda batería.<br>Detenga la medición y cargue la batería. |

 "6.1 Carga de las baterías"

## (5) Visualización de blanco

Pulse **{SHIFT}** (cambiar) para cambiar el blanco seleccionado. Esta función del botón se puede utilizar únicamente en las pantallas donde se muestra el símbolo de blanco.

 : Prisma

 : Diana reflectante

 : Sin reflector

## (6) Compensación del ángulo de inclinación

Cuando se muestra este símbolo, se compensan automáticamente los pequeños errores de inclinación en los ángulos vertical y horizontal mediante el sensor de inclinación de doble eje.

 Configuración de la compensación de la inclinación: "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)"

## (7) Visualización de puntero láser e indicador luminoso

- ☞ Selección del puntero láser y del indicador luminoso: "33.7 Condiciones del instrumento: «Instrument» (instrumento)", Activación y desactivación del puntero láser y el indicador luminoso:  
 "5.1 Funcionamiento básico de los botones y las teclas"
- ☼ : El puntero láser está seleccionado y encendido.  
 ☼ : El indicador luminoso está seleccionado y encendido.

(8) Estado de la comunicación por *Bluetooth*.

- ☞ : Conexión establecida
- ☞ (intermitente) : Conectándose
- ☞ (intermitente) : En espera
- ☞ (intermitente) : Desconectándose
- ☞ : El dispositivo *Bluetooth* está apagado

## (9) Aparece cuando se emite el haz láser para la medición de distancias.

## (10) Modo de introducción de valores

- A: Introducción de letras mayúsculas y cifras
- a: Introducción de letras minúsculas y cifras
- 1: Introducción de números

### 5.3 Modo de asterisco

Si pulsa el asterisco {★}, se muestra el menú de asterisco.

En el modo de asterisco, se puede cambiar la configuración que se usa frecuentemente para medir.

|                       |             |   |
|-----------------------|-------------|---|
| Tilt crn              | : Yes(H, V) |   |
| Contrast              | : 10        |   |
| Reticle lev           | : 3         | ☼ |
| Reflector             | : Prism     |   |
| Yes(H, V) Yes(V) No ▼ |             |   |

|            |         |   |
|------------|---------|---|
| Laser plum | : Off   | ▲ |
| Laser lev. | : 3     |   |
| Illum.hold | : Laser | ☼ |
| L-pointer  | : Off   |   |
| Off On     |         |   |

Se pueden realizar las siguientes operaciones y configuraciones en el modo de asterisco:

1. Activar y desactivar la corrección de inclinación de ángulos
2. Ajustar el contraste de la unidad de visualización (pasos 0 a 15)
3. Ajustar el nivel de iluminación del retículo (pasos 0 a 5)
4. Cambiar entre tipos de blancos
5. Activar y desactivar la plomada láser (para instrumentos que cuentan con la función de centrado por láser)
6. Configurar el botón de iluminación para mantenerlo pulsado
7. Encender y apagar el puntero láser
8. Encender y apagar el indicador luminoso

\* El modo de asterisco se puede iniciar únicamente desde el modo de observación.

## 6. USO DE LAS BATERÍAS

### 6.1 Carga de las baterías

Asegúrese de cargar la batería por completo antes de usarla por primera vez o cuando no se la usó por períodos de tiempo largos.



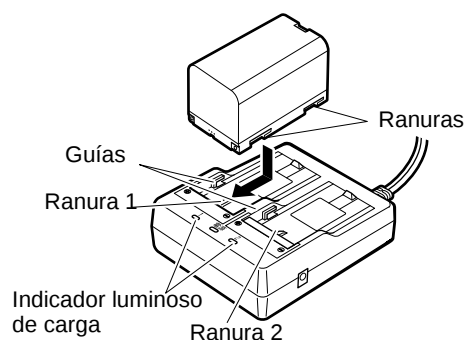
- El cargador alcanza una temperatura bastante elevada durante el uso. Se trata de algo normal.
- No utilice baterías distintas de las indicadas.
- El cargador únicamente debe usarse en interiores. No lo utilice al aire libre.
- Aunque el indicador luminoso de carga se ilumine de manera intermitente, las baterías no se pueden cargar si la temperatura sobrepasa los límites del intervalo de temperatura de carga.
- No cargue las baterías justo después de haber completado la carga, ya que esto puede afectar su rendimiento.
- Saque las baterías del cargador antes de guardarlas.
- Cuando no lo use, desenchufe el cable de alimentación de la toma de corriente.
- Guarde las baterías en una habitación seca en la que la temperatura no supere los valores indicados en el cuadro que se incluye más abajo. Cuando se vayan a guardar durante un tiempo largo, las baterías deben cargarse al menos cada seis meses.

| Periodo de almacenamiento | Intervalo de temperatura |
|---------------------------|--------------------------|
| Una semana o menos        | -20 a 50 °C              |
| Una semana a un mes       | -20 a 45 °C              |
| Uno a seis meses          | -20 a 40 °C              |
| Seis meses a un año       | -20 a 35 °C              |

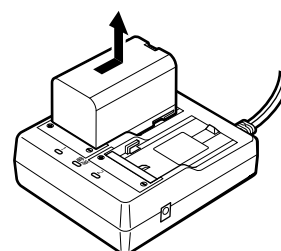
- Para alimentar los dispositivos, las baterías emplean una reacción química y, por tanto, su periodo de vida útil es reducido. Aunque se guarden y no se utilicen durante periodos de tiempo largos, la capacidad de las baterías se ve mermada con el paso del tiempo. Esto puede acortar la autonomía del instrumento con las baterías aunque estas se hayan cargado correctamente. En estos casos, se necesitará una nueva batería.

#### PROCEDIMIENTO

1. Conecte el cable de alimentación al cargador y enchufe el cargador a la toma de corriente.
2. Coloque la batería en el cargador haciendo coincidir las ranuras de la batería con las guías del cargador.



3. Cuando la batería empiece a cargarse, el indicador luminoso comenzará a encenderse de manera intermitente.
4. Este indicador se ilumina de manera continua cuando termina la carga.
5. Saque la batería y desenchufe el cargador.



## Nota

- Ranuras 1 y 2:  
El cargador carga primero la batería que se colocó antes. Si coloca dos baterías al mismo tiempo en el cargador, se carga primero la batería de la ranura 1 y después la batería de la ranura 2 (☞ paso 2).
- Indicador luminoso de carga:  
Cuando la temperatura del cargador sobrepasa los límites del intervalo de temperatura de carga o cuando la batería se coloca incorrectamente, el indicador luminoso de carga no se enciende. Póngase en contacto con su distribuidor local si el indicador sigue apagado una vez que la temperatura del cargador se encuentre dentro del intervalo de temperatura de carga o la batería se haya vuelto a colocar. (☞ pasos 2 y 3).
- Tiempo de carga de cada batería:  
BDC70: aproximadamente 5,5 horas (a 25 °C). La batería puede tardar más en cargarse si las temperaturas son especialmente altas o bajas.

## 6.2 Colocación y extracción de las baterías

Coloque la batería cargada.

☞ Tipo de fuente de alimentación: "37. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN"



- Use la batería que se suministra (BDC70).
- Antes de quitar la batería, apague el instrumento.
- No abra la tapa del compartimento de la batería con el instrumento encendido.
- Al colocar y quitar la batería, asegúrese de que no penetren humedad ni partículas de polvo en el interior del instrumento.
- No se garantiza la estanqueidad de este instrumento, a menos que la tapa del compartimento de la batería y la compuerta de la interfaz externa estén cerradas, y los capuchones de los conectores estén colocados correctamente. No lo utilice con estos elementos abiertos o sueltos, ni en condiciones en que pueda derramarse agua u otros líquidos sobre el instrumento. El grado de la estanqueidad al agua y al polvo no se garantiza al usar un conector USB.
- Saque las baterías del instrumento topográfico y del cargador antes de guardarlas.

### PROCEDIMIENTO para colocar la batería

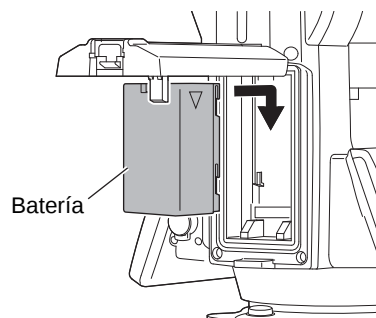
1. Deslice el cierre de la tapa del compartimento de la batería para abrirlo.



2. Compruebe dónde se encuentran los bornes de la batería e introduzca la batería tal como se muestra en la imagen.



- No introduzca la batería inclinada, ya que podría dañar el instrumento o los bornes de la batería.



3. Cierre la tapa del compartimento de la batería. Cuando se haya cerrado, escuchará un «clic».

# 7. PREPARACIÓN DEL INSTRUMENTO

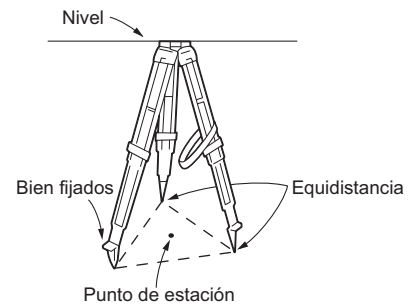


- Coloque la batería en el instrumento antes de llevar a cabo esta operación, puesto que el instrumento se inclinará ligeramente si la batería se coloca después de la nivelación.

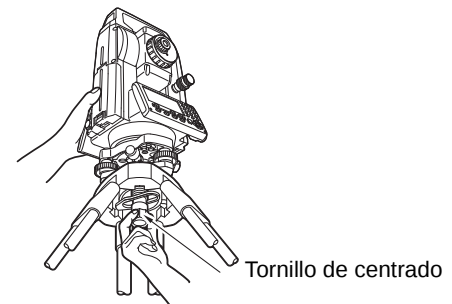
## 7.1 Centrado

### PROCEDIMIENTO para centrar con el ocular de la plomada óptica

- Asegúrese de que el espacio entre las patas sea el mismo y de que la base de montaje esté más o menos nivelada.  
Coloque el trípode de manera que la base de montaje se encuentre encima del punto de estación.  
Asegúrese de que los regatones del trípode estén bien fijados al suelo.



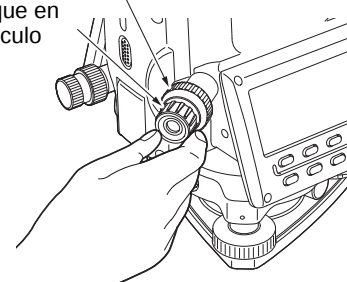
- Coloque el instrumento sobre la base de montaje del trípode.  
Mientras sujeta el instrumento con una mano, apriete el tornillo de centrado por la parte inferior de la unidad para asegurarse de que esté bien fijada al trípode.



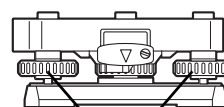
- Mire a través del ocular de la plomada óptica y gírelo para que enfoque el retículo.  
Gire el anillo de enfoque de la plomada óptica para enfocar el punto de estación.

Enfoque en el punto de estación

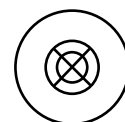
Enfoque en el retículo



- Ajuste los tornillos niveladores para centrar el punto de estación en el retículo de la plomada óptica.



Tornillos niveladores



- Continúe con el procedimiento de nivelación.  
➞ "7.2 Nivelación"

**PROCEDIMIENTO para centrar con el ocular de la plomada láser<sup>\*1</sup>**

\*1: La plomada láser está disponible como opción de fábrica dependiendo del país o región donde se compra el instrumento.

1. Coloque el trípode y fije el instrumento a su base de montaje.

 "7.1 Centrado"

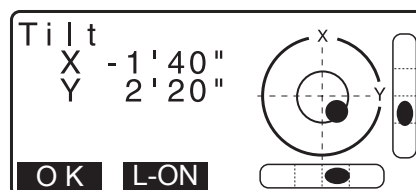
2. Encienda el instrumento.

 "8. ENCENDIDO Y APAGADO"

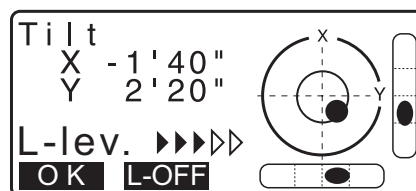
En <Tilt> (inclinación), se muestra el nivel esférico electrónico.

3. Pulse **[L-ON]** (encender láser).

Se emitirá el haz de la plomada láser desde la parte inferior del instrumento.



- Use las teclas **{◀}** y **{▶}** de la segunda página para ajustar el brillo del láser.



4. Por medio de los tornillos niveladores, ajuste la posición del instrumento en el trípode hasta que el haz láser esté alineado con el centro del punto de estación.

5. Pulse **[L-OFF]** (apagar láser) para desactivar la plomada láser.

Alternativamente, pulse la tecla **{ESC}** (escape) para volver a la pantalla anterior. La plomada láser se apagará automáticamente.



- La visibilidad del punto láser puede verse afectada cuando el instrumento esté expuesto a la luz solar directa. En tal caso, proporcione sombra al punto de estación.

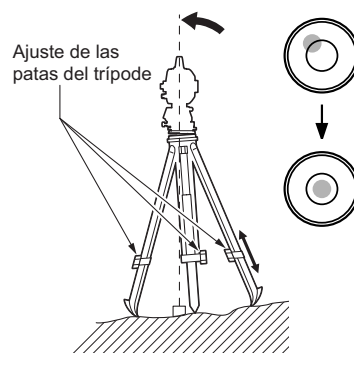
## 7.2 Nivelación

**PROCEDIMIENTO**

1. Lleve a cabo el procedimiento de centrado.

 "7.1 Centrado"

- Centre aproximadamente la burbuja del nivel esférico acortando la pata del trípode que se encuentre más cerca del sentido en el que se descentra la burbuja o alargando la pata del trípode que se encuentre más lejos. Ajuste otra pata del trípode para centrar la burbuja.



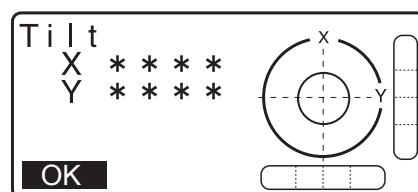
- Encienda el instrumento.

#### 🔧 "8. ENCENDIDO Y APAGADO"

En <Tilt> (inclinación), se muestra el nivel esférico electrónico.

«●» representa la burbuja del nivel esférico. El rango del círculo interior es de  $\pm 4'$  y el del círculo exterior, de  $\pm 6'$ . Los valores de los ángulos de inclinación X e Y también se muestran en la pantalla.

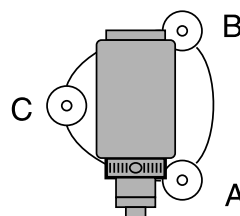
- «●» no aparece cuando la inclinación del instrumento excede el rango de detección del sensor de inclinación. Nivele el instrumento mientras controla las burbujas de aire en el nivel esférico hasta que visualice «●» en la pantalla.



- Al ejecutar el programa de medición, si la medición comienza con el instrumento inclinado, se visualiza el nivel esférico en la pantalla.

- Centre «●» en el nivel esférico por medio de los tornillos niveladores.

En primer lugar, gire el instrumento hasta que el anteojo se encuentre en posición paralela a la línea que existe entre los tornillos niveladores A y B. A continuación, fije un ángulo de inclinación de  $0^\circ$  por medio de los tornillos niveladores A y B para el eje X y con el tornillo nivelador C para el eje Y.



- Cuando la burbuja esté en el centro, realice el paso 5.

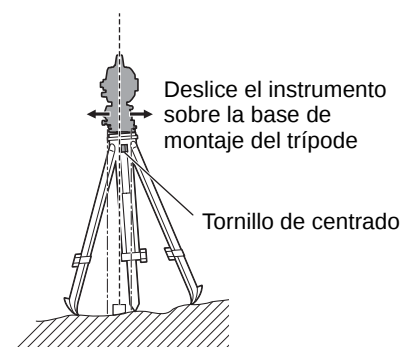
- Afloje un poco el tornillo de centrado.

Mirando a través del ocular de la plomada óptica, deslice el instrumento sobre la base de montaje del trípode hasta que el punto de estación esté centrado con exactitud en el retículo.

Vuelva a apretar bien el tornillo de centrado.

Si el instrumento se ha nivelado por medio de la plomada láser, vuelva a emitir el haz láser para comprobar la nivelación.

#### 🔧 "7.2 Nivelación PROCEDIMIENTO para centrar con el ocular de la plomada láser\*1"



6. Vuelva a comprobar que la burbuja del nivel esférico electrónico esté centrada.  
Si no lo está, repita el procedimiento desde el paso 4.
7. Pulse la tecla **{ESC}** para volver al modo de observación.

## 8. ENCENDIDO Y APAGADO



- Cuando no pueda encenderse el instrumento o se apague rápidamente a pesar de tener colocada la batería, es probable que la batería esté prácticamente agotada. Por tanto, sustitúyala por una batería totalmente cargada.

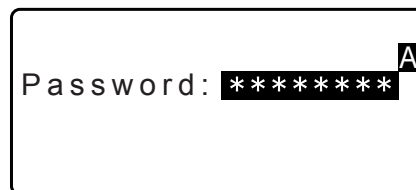
☞ "34. MENSAJES DE ADVERTENCIA Y ERROR"

### PROCEDIMIENTO para encender el instrumento

1. Mantenga pulsado (durante aproximadamente un segundo) el botón de encendido del panel de control.

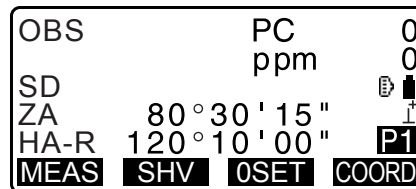
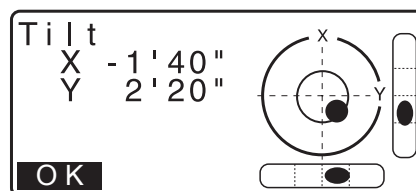
Cuando el instrumento está encendido, se ejecuta una autoverificación para garantizar que el instrumento esté funcionando normalmente.

- Cuando se establece una contraseña, aparece la pantalla que se muestra a la derecha. Introduzca la contraseña y pulse **{ENT}** (introducir).



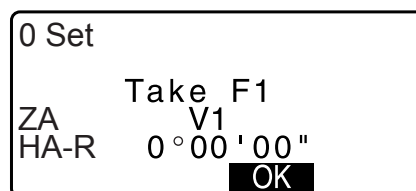
Luego, se muestra el nivel esférico electrónico en la pantalla. Después de nivelar el instrumento, pulse **[OK]** (aceptar) para acceder al modo de observación.

☞ "7.2 Nivelación"



- Cuando «V manual» (círculo vertical manual) se establece en «Yes» (sí), aparece la pantalla que se muestra a la derecha después de nivelar el instrumento. Luego pulse **[OK]** (aceptar).

☞ Ajuste manual de las líneas de orientación del círculo vertical por medio de mediciones con las caras 1 y 2:  
"41. EXPLICACIONES"



- Si se muestra «Out of range» (fuera de rango) o la pantalla de inclinación, vuelva a nivelar el instrumento.
- En «Obs. condition» (condiciones de observación), deberá seleccionarse «No» en el parámetro «Tilt crn» (corrección de inclinación) si la pantalla se mueve debido a vibraciones o vientos fuertes.  
☞ "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)"
- Cuando la opción «Resume» (reanudar) de «Instr. config» (configuración del instrumento) está en «On» (activada), se muestra la pantalla que aparece antes de apagar el aparato (salvo cuando se está realizando una medición de líneas faltantes).  
☞ "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)"



### Función de reanudación

Cuando se vuelve a encender el instrumento, la función de reanudación vuelve a mostrar la última pantalla abierta antes de que se apagara el instrumento. También se guarda toda la configuración de los parámetros. Esta función permanecerá activa durante un minuto incluso cuando se agote completamente la batería. Transcurrido dicho minuto, se cancelará. Por tanto, sustituya lo más rápido posible la batería agotada.

## PROCEDIMIENTO para apagar el instrumento

1. Mantenga pulsado (durante aproximadamente un segundo) el botón de encendido del panel de control.



- Cuando la batería esté prácticamente agotada, el icono de batería de la barra de iconos de estado empezará a parpadear. En tal caso, interrumpa la medición, apague el instrumento y cargue la batería o sustitúyala por una batería totalmente cargada.
- Para ahorrar energía, el instrumento se apaga automáticamente si no se usa durante un periodo de tiempo determinado. Este periodo de tiempo puede fijarse en el parámetro «Power off» (apagado) de <Instr.config.> (configuración del instrumento).

☞ "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)"

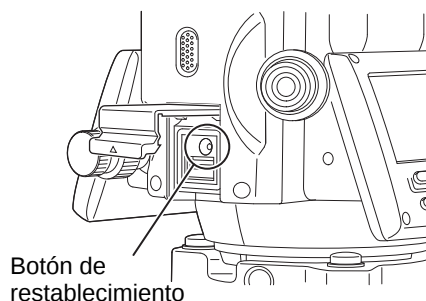


### Botón de restablecimiento

Si tiene algún problema con el software, pulse el botón de restablecimiento para reiniciar el programa por la fuerza. Use la llave Allen proporcionada con el paquete (1,3 mm/1,5 mm) o una varilla cónica, como una clavija, para pulsar el botón de restablecimiento.



- Pulsar el botón de restablecimiento puede acarrear la pérdida de los datos de los archivos y las carpetas.
- Evite usar elementos afilados, como agujas, ya que el instrumento podría dejar de funcionar correctamente.



## 9. CONEXIÓN A DISPOSITIVOS EXTERNOS

El instrumento admite la tecnología inalámbrica *Bluetooth* y RS232C para la comunicación con colectores de datos u otros dispositivos. Se puede introducir o transferir datos si se inserta un dispositivo de memoria USB o si se conecta un dispositivo USB al instrumento. Para ello, lea este manual y el manual de instrucciones del dispositivo externo correspondiente.



- Para realizar la comunicación por *Bluetooth*, lea "4.3 Tecnología inalámbrica Bluetooth/LAN inalámbrica".

### 9.1 Comunicación inalámbrica por medio de la tecnología *Bluetooth*

El módulo *Bluetooth* incorporado en el instrumento se puede utilizar para la comunicación con dispositivos *Bluetooth*, como colectores de datos.



#### Modo de conexión *Bluetooth*

La comunicación entre un par de dispositivos *Bluetooth* requiere que se configure solo un dispositivo como «Master» (amo) y el otro como «Slave» (esclavo). iM siempre es «Slave» y el colector de datos emparejado siempre será el «Master» cuando se realicen mediciones y se registren los datos entre ellos.



- Al restablecer los elementos a la configuración inicial, vuelva a configurar la comunicación por *Bluetooth*.

#### PROCEDIMIENTO Configuración de la comunicación por *Bluetooth*

1. Seleccione «Comms setup» (configuración de la comunicación) en el modo de configuración.

Config  
Obs.condition  
Instr.config  
Key function  
**Comms setup**  
Instr.const

2. En la pantalla <Communication Setup> (configuración de la comunicación), seleccione «Comms mode» (modo de comunicación).

Comms setup  
**Comms mode**  
Comms type  
RS232C  
Bluetooth

3. En el campo «Comms mode» (modo de comunicación), seleccione «Bluetooth».

Comms mode  
: **Bluetooth**

4. En la pantalla <Communication Setup> (configuración de la comunicación), seleccione «Comms type» (tipo de comunicación).

Comms setup  
Comms mode  
**Comms type**  
RS232C  
Bluetooth

5. Seleccione la opción «S-Type» (tipo S).



- La opción «T-Type» (tipo T) se aplica a los instrumentos que usen comandos GTS.

Comms setup  
T type  
S type

6. Configure la comunicación para el tipo S.

**Configuración y opciones de los parámetros (\*: valores de fábrica)**

(1) «Checksum» (suma de verificación): «Yes» (sí) o «No»\*



- Si se cambia la configuración de la comunicación durante la comunicación por *Bluetooth*, se cancelará la conexión.
- No es necesario realizar cambios en los valores de fábrica siempre que se realice la conexión a un programa recomendado del colector de datos. Si resulta imposible la conexión, compruebe la configuración de la comunicación del instrumento de la serie iM y el colector de datos.

Check sum : No

7. En la pantalla <Communication Setup> (configuración de la comunicación), seleccione «Bluetooth».

En el dispositivo conectado como «maestro», registre la dirección Bluetooth que se muestra en «BD\_ADDR» (dirección Bluetooth).

Comms setup  
Comms mode  
Comms type  
RS232C  
Bluetooth

BD\_ADDR  
:ABCDEF012345

8. Pulse **{ENT}** (introducir) para finalizar la configuración. Ya podrá realizar la comunicación por *Bluetooth*.

"9.2 Comunicación entre el dispositivo de la serie iM y el dispositivo conectado"



**Dirección Bluetooth del dispositivo**

Se trata de un número único para cada dispositivo *Bluetooth*, que sirve para identificar los dispositivos durante la comunicación. Consta de 12 caracteres (números del 0 al 9 y letras de la A a la F).

Es posible hacer referencia a algunos dispositivos por su dirección *Bluetooth*.



- Los siguientes formatos de comunicación son compatibles con el instrumento de la serie iM:

|          |                                      |
|----------|--------------------------------------|
| «T-Type» | GTS (obs./coord.), SSS (obs./coord.) |
| «S-Type» | SDR33 y SDR2X                        |

Seleccione «T-Type» (tipo T) o «S-Type» (tipo S) según el formato de comunicación utilizado.

- Cuando seleccione «T-type» (tipo T) en el paso 3, se mostrarán los siguientes parámetros:

(1) «CR, LF» (retorno de carro, salto de línea)

«Yes» (sí) o «No»\*

(2) «ACK mode» (modo de reconocimiento)

«Standard»\* (estándar) u «Omitted» (omitido)

(3) «ACK/NAK» (reconocimiento, reconocimiento negativo)

«Yes» (sí) o «No»\*

**«CR, LF»**

Seleccione la opción «Off» (desactivado) u «On» (activado) para el retorno de carro («CR») y el salto de línea cuando se recopilen datos de mediciones con un ordenador.

**«ACK mode» (modo de reconocimiento)**

Cuando se realice la comunicación con un dispositivo externo, el protocolo de enlace puede omitir la señal de [ACK] (reconocimiento) procedente del dispositivo externo para que no vuelvan a enviarse los datos.

**«ACK/NAK»**

«ACK/NAK» (reconocimiento, reconocimiento negativo) es la configuración relacionada con la comunicación que usa el formato GTS.

## 9.2 Comunicación entre el dispositivo de la serie iM y el dispositivo conectado



- La comunicación *Bluetooth* hace que la batería del instrumento se agote a mayor velocidad que durante el funcionamiento normal de este.
- Compruebe que el dispositivo conectado (colector de datos, ordenador, teléfono móvil, etc.) esté encendido y que se haya realizado la correspondiente configuración de *Bluetooth*.
- Cuando se lleve a cabo un reinicio en frío, se restaurarán los valores de fábrica de la configuración de la comunicación. Por tanto, deberá volver a configurarse la comunicación.

"9.1 Comunicación inalámbrica por medio de la tecnología Bluetooth"



Cuando se selecciona «*Bluetooth*» en «Mode» (modo) dentro de «Comms setup» (configuración de la comunicación), en el modo de configuración, se muestra [ ]/[ \_ ] en el modo de observación.

- Botones programables (en el modo de observación)

| Botón programable | Operación                                              |
|-------------------|--------------------------------------------------------|
| [  ]              | Ingreso al estado de espera                            |
| [  _ ]            | Cancelación de la conexión/salida del estado de espera |

- Tonos de audio

(Durante la conexión/desconexión)

Inicio de estado de espera: pitido breve

Conexión establecida correctamente: pitido prolongado

Conexión cancelada/en cancelación: dos pitidos breves

## PROCEDIMIENTO

1. Lleve a cabo la configuración necesaria para la comunicación por *Bluetooth*.

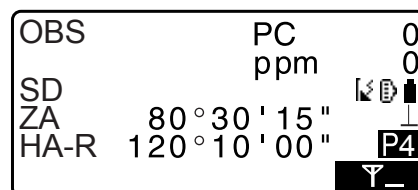
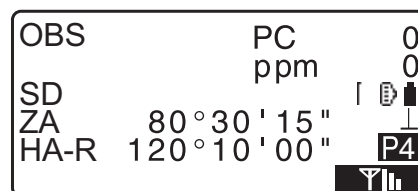
"9.1 Comunicación inalámbrica por medio de la tecnología Bluetooth PROCEDIMIENTO Configuración de la comunicación por Bluetooth"

2. Compruebe que el instrumento de la serie iM esté en estado de espera (el símbolo de *Bluetooth* [  se ilumina de manera intermitente) y comience la comunicación a través del colector de datos.

- ☞ Manual del programa instalado en el colector de datos
- ☞ El icono de *Bluetooth*: "5.2 Funciones de la pantalla"

- Con el instrumento de la serie iM fuera del modo de espera (I<sub>x</sub>), pulse [  ] en la cuarta página de la pantalla del modo de observación.

Cuando se establece una conexión, el símbolo de *Bluetooth* pasa a ser (I<sub>z</sub>).



3. Termine la conexión en el colector de datos.

### 9.3 Conexión con cable RS232C

La comunicación entre el instrumento y el colector de datos también puede realizarse por medio de un cable RS232C.

#### PROCEDIMIENTO para realizar la configuración básica del cable

1. Apague el instrumento, y conecte el instrumento y el colector de datos por medio del cable de conexión.  
 Cables: "39. ACCESORIOS"



- Introduzca correctamente el cable de conexión en el conector serie o de la fuente de alimentación externa y gírelo.

2. Seleccione «Comms setup» (configuración de la comunicación) en el modo de configuración.

```
Config
Obs.condition
Instr.config
Key function
Comms setup
Instr.const
```

3. En la pantalla <Communication Setup> (configuración de la comunicación), seleccione «Comms mode» (modo de comunicación).

```
Comms setup
Comms mode
Comms type
RS232C
Bluetooth
```

4. En el campo «Comms mode» (modo de comunicación), seleccione «RS232C».

```
Comms mode
: RS232C
```

5. En la pantalla <Communication Setup> (configuración de la comunicación), seleccione «RS232C».

```
Comms setup
Comms mode
Comms type
RS232C
Bluetooth
```

6. Configure la comunicación por RS232C.  
**Configuración y opciones de los parámetros (\*: valores de fábrica)**

- (1) «Baud rate» (tasa de baudios): 1200/2400/4800/9600\*/  
19 200/38 400 bps
- (2) «Data bits» (bits de datos): 7 u 8\* bits
- (3) «Parity» (paridad): «Not set»\* (no  
establecida), «Odd»  
(impar) o «Even» (par)
- (4) «Stop bit» (bit de parada): 1\* o 2 bits

```
Baud rate   9600bps
Data bits   : 8bit
Parity      : None
Stop bit    : 1bit
```

7. Pulse {ENT} (introducir) para finalizar la configuración.

# 10. PUNTERÍA EN EL BLANCO Y MEDICIÓN

## 10.1 Puntería manual del blanco



- Cuando haga puntería en el blanco, el brillo directo de una luz intensa en la lente del objetivo puede hacer que el instrumento no funcione correctamente. Proteja la lente del objetivo de la luz directa mediante la caperuza de la lente.  
Cuando cambie de cara del anteojo, realice la observación en el mismo punto del retículo.

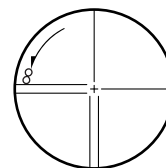
### PROCEDIMIENTO

#### 1. Enfoque en el retículo

Mire un fondo brillante y sin perfiles diferenciados a través del ocular del anteojo.

Gire el tornillo del ocular en el sentido de las agujas del reloj y, a continuación, lentamente en sentido contrario hasta justo antes de que la imagen del retículo esté enfocada.

Con este procedimiento, no es necesario volver a enfocar frecuentemente el retículo, puesto que el ojo se encuentra enfocado al infinito.



#### 2. Puntería en el blanco

Afloje los cierres giratorios vertical y horizontal y luego use el colimador de puntería para acercar el blanco al campo de visión. Apriete ambos cierres giratorios.

#### 3. Enfoque en el blanco

Gire el anillo de enfoque del anteojo para enfocar el blanco.

Gire los tornillos de movimiento preciso vertical y horizontal para alinear el blanco con el retículo.

El último ajuste de cada tornillo de movimiento preciso deberá realizarse en el sentido de las agujas del reloj.

#### 4. Reajuste del enfoque hasta que no haya paralaje

Vuelva a ajustar el enfoque con el anillo de enfoque hasta que no haya paralaje entre la imagen del blanco y el retículo.



#### Eliminación del paralaje

El paralaje es el desplazamiento relativo de la imagen del blanco en relación con el retículo cuando la cabeza del observador se mueve ligeramente delante del ocular.

El paralaje introduce errores de lectura y debe eliminarse antes de realizar las observaciones. Para eliminarlo, se debe volver a enfocar el retículo.

# 11. MEDICIÓN DE ÁNGULOS

Esta sección explica los procedimientos para realizar mediciones básicas de ángulos en el modo de observación.

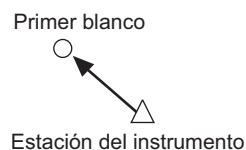
## 11.1 Medición del ángulo horizontal entre dos puntos (ángulo horizontal: 0°)

Utilice la función «0SET» (fijar 0) para medir el ángulo entre dos puntos. El ángulo horizontal puede fijarse como 0 en cualquier dirección.

### PROCEDIMIENTO

1. Haga puntería en el primer blanco tal como se muestra a la derecha.

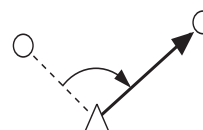
 "10. PUNTERÍA EN EL BLANCO Y MEDICIÓN"



2. En la primera página de la pantalla del modo de observación, pulse [0SET] (fijar 0).  
[0SET] (fijar 0) se mostrará de manera intermitente.  
Vuelva a pulsarlo.  
El ángulo horizontal del primer blanco pasa a ser de 0°.

|      |             |                                                                                     |
|------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| OBS  | PC          | 0                                                                                   |
|      | ppm         | 0                                                                                   |
| SD   |             |  |
| ZA   | 89° 59' 50" |  |
| HA-R | 0° 00' 00"  | P1                                                                                  |
| MEAS | SHV         | 0SET                                                                                |
|      |             | COORD                                                                               |

3. Haga puntería en el segundo blanco.



El ángulo horizontal que se muestra («HA-R» [ángulo horizontal a la derecha]) es el ángulo incluido entre los dos puntos.

|      |              |                                                                                       |
|------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| OBS  | PC           | 0                                                                                     |
|      | ppm          | 0                                                                                     |
| SD   |              |  |
| ZA   | 89° 59' 50"  |  |
| HA-R | 117° 32' 20" | P1                                                                                    |
| MEAS | SHV          | 0SET                                                                                  |
|      |              | COORD                                                                                 |

## 11.2 Establecimiento de determinado valor para el ángulo horizontal (mantenimiento del ángulo horizontal)

Puede fijar determinado valor para el ángulo horizontal y utilizar este valor para encontrar el ángulo horizontal de un nuevo blanco.

### PROCEDIMIENTO para introducir el ángulo horizontal

1. Haga puntería en el primer blanco.
2. Pulse **[H-SET]** (fijar horizontal) en la segunda página del modo de observación y seleccione «Angle» (ángulo).
3. Introduzca el ángulo que desea fijar y, a continuación, pulse **[OK]** (aceptar).  
Se muestra el valor introducido para el ángulo horizontal.

- Pulse **[REC]** (grabar) para fijar y registrar el ángulo horizontal.

☞ "28.2 Registro del punto de referencia"

```
Set H angle
Angle
Coord
```

```
Set H angle
Take BS
ZA      89° 59' 50"
HA-R    347° 23' 46"
HA-R    125.3220
REC      OK
```

```
OBS      PC      0
          ppm      0
SD
ZA      89° 59' 50"
HA-R    125° 32' 20"
MENU    TILT    H-SET    EDM    P2
```

4. Haga puntería en el segundo blanco.  
Se muestra el ángulo horizontal desde el segundo blanco hasta el valor fijado como ángulo horizontal.



- Si pulsa **[HOLD]** (mantener), se realiza la misma función que se ha indicado antes.
- Pulse **[HOLD]** (mantener) para fijar el ángulo horizontal mostrado. A continuación, elija la dirección que necesita para el ángulo fijado.

☞ Asignación de las funciones de **[HOLD]**: "33.12 Asignación de funciones para las teclas"

### PROCEDIMIENTO para introducir las coordenadas

1. Pulse **[H-SET]** (fijar horizontal) en la segunda página del modo de observación y seleccione «Coord.» (coordenadas).

```
Set H angle
Angle
Coord
```

2. Establezca las coordenadas del punto conocido. Introduzca las coordenadas del primer punto y pulse **[OK]** (aceptar).

Pulse **[YES]** (sí) para fijar el ángulo horizontal.

- Pulse **[REC]** (grabar) para fijar y registrar el ángulo horizontal.

☞ "28.2 Registro del punto de referencia"

```
SET H angle/BS
NBS:      100.000
EBS:      100.000
ZBS:      <Null>

LOAD      OK
```

```
Set H angle
Take BS
ZA      89° 59 ' 50 "
HA-R    125° 32 ' 20 "
Azmth   45° 00 ' 00 "

REC      NO  YES
```

3. Haga puntería en el segundo blanco.  
Se muestra el ángulo horizontal desde las coordenadas fijadas.

### 11.3 Medición de ángulos y envío de los datos

En esta sección, se explica el proceso de medición de ángulos y las funciones usadas para enviar los datos de las mediciones a un ordenador u otros equipos periféricos.

 Comunicación por *Bluetooth*: "10. PUNTERÍA EN EL BLANCO Y MEDICIÓN"

Cables de comunicación: "39. ACCESORIOS"

Formato de los datos enviados y comandos: «Manual de comunicación»

#### PROCEDIMIENTO

1. Conecte el instrumento de la serie iM y el ordenador central.
2. Asigne el botón programable **[HVOUT-T]** (transferencia de mediciones de ángulos-T) o **[HVOUT-S]** (transferencia de mediciones de ángulos-S) a la pantalla del modo de observación.

 "33.12 Asignación de funciones para las teclas"



- Con este botón programable, se envían los datos en el siguiente formato:

**[HVOUT-T]**: formato GTS

**[HVOUT-S]**: formato SET

3. Haga puntería en el punto que desee medir.
4. Pulse **[HVOUT-T]** o **[HVOUT-S]**.  
Los datos medidos se enviarán al equipo periférico.

## 12. MEDICIÓN DE DISTANCIAS

Lleve a cabo la siguiente configuración como preparación para la medición de distancias.

- Modo de medición de distancias
- Tipo de blanco
- Valor de corrección de la constante del prisma
- Factor de corrección atmosférica
- «EDM ALC» (control automático de la luz en el distanciómetro)

☞ "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)"/"33.2 Condiciones de observación: «Dist» (distancia)"

### Precaución

- Cuando use la función de puntero láser, asegúrese de apagar el láser una vez realizada la medición de distancias. Si no lo hace, la función de puntero láser seguirá activada y seguirá emitiéndose el haz láser aunque se haya cancelado la medición de distancias. (Después de encender el puntero láser, se emite el haz láser por 5 minutos y luego se apaga automáticamente. Sin embargo, en la pantalla de estado y cuando no se muestra el símbolo de blanco [p. ej. ] en el modo de observación, el haz láser no se apaga automáticamente).



- Asegúrese de que la configuración del blanco en el instrumento coincida con el tipo de blanco usado. El instrumento de la serie iM ajusta automáticamente la intensidad del haz láser y cambia el rango de visualización de la medición de distancias para que se adapte al tipo de blanco empleado. Si el tipo de blanco no se corresponde con su configuración, no será posible obtener mediciones precisas.
- Tampoco se pueden obtener mediciones precisas si la lente del objetivo está sucia. En primer lugar, utilice el cepillo para lentes para eliminar las pequeñas partículas de polvo. A continuación, exhale sobre la lente para que se forme vaho y límpiela con el paño de silicona suministrado.
- En las mediciones sin reflector, si algún objeto obstaculiza el haz de luz empleado para la medición o se coloca un objeto con un elevado coeficiente de reflexión (superficie metálica o blanca) detrás del blanco, no será posible obtener mediciones precisas.
- El centelleo puede afectar la precisión de la medición de distancias. Si esto ocurriera, repita varias veces la medición y use el valor promedio de los resultados obtenidos.

### 12.1 Comprobación del rayo recibido

Verifique que el prisma reflectante visado por el anteojo devuelve suficiente luz reflejada. La comprobación del rayo recibido es especialmente útil cuando se realizan mediciones de distancias largas.

### Precaución

- Durante la comprobación del rayo recibido, se emite el haz láser.

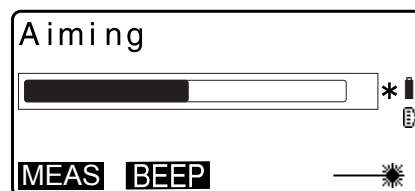


- Cuando la intensidad de la luz sea suficiente pero el centro del prisma reflectante y el retículo estén ligeramente desalineados (distancia corta, etc.), aunque en algunas ocasiones aparezca «\*», resultará imposible realizar mediciones precisas. Por tanto, asegúrese de que se apunte correctamente el centro del blanco.

### PROCEDIMIENTO

1. Asigne el botón programable **[S-LEV]** (rayo recibido) a la pantalla del modo de observación.  
☞ "33.12 Asignación de funciones para las teclas"
2. Apunte al blanco con precisión.

3. Pulse **[S-LEV]** (rayo recibido).  
Se abrirá la pantalla <Aiming> (apuntando).  
Un indicador muestra la intensidad de luz del rayo recibido.



- Cuanto mayor sea la barra , mayor será la cantidad de luz reflejada.
  - Si aparece «\*», solo se recibe una mínima cantidad de luz suficiente para la medición.
  - Cuando no aparezca «\*», vuelva a apuntar al blanco con mayor precisión.
  - Pulse **[BEEP]** (pitido) para establecer un sonido que sonará cuando sea posible la medición. Pulse **[OFF]** (apagado) para apagar el pitido.
  - Pulse **[MEAS]** (medir) para iniciar la medición de distancias.
4. Pulse **{ESC}** para finalizar la comprobación del rayo y volver al modo de observación.



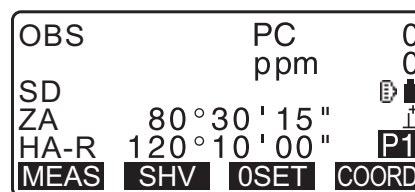
- Cuando aparezca  de manera persistente, póngase en contacto con su distribuidor local.
- Si no se realiza ninguna operación con los botones durante dos minutos, la pantalla vuelve automáticamente a la pantalla del modo de observación.

## 12.2 Medición de distancias y ángulos

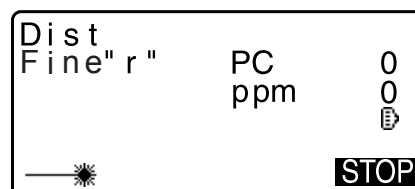
Los ángulos pueden medirse de igual manera que las distancias.

### PROCEDIMIENTO

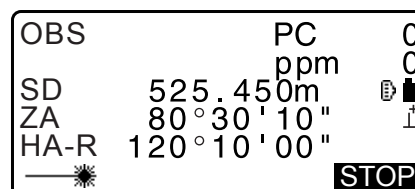
1. Haga puntería en el blanco.
2. En la primera página del modo de observación, pulse **[MEAS]** (medir) para iniciar la medición de distancias.



Cuando se inicia la medición, una luz intermitente representa la información de EDM (distanciómetro): el modo de distancia, el valor de corrección de la constante del prisma y el factor de corrección atmosférica.



Suena un pitido breve, y se muestran los datos de los parámetros «SD» (distancia en pendiente), «ZA» (ángulo vertical) y «HA-R» (ángulo horizontal a la derecha) para la distancia medida.



3. Pulse **[STOP]** (detener) para dejar de medir la distancia.

- Cada vez que se pulsa **[SHV]** (pendiente, horizontal y vertical), se muestran alternativamente los datos de «SD» (distancia en pendiente), «HD» (distancia horizontal) y «VD» (diferencia de altura).

|             |            |              |
|-------------|------------|--------------|
| OBS         | PC         | 0            |
|             | ppm        | 0            |
| SD          | 525.450m   |              |
| HD          | 518.248m   |              |
| VD          | 86.699m    | <b>P1</b>    |
| <b>MEAS</b> | <b>SHV</b> | <b>0SET</b>  |
|             |            | <b>COORD</b> |



- Los tonos de audio varían en función del tipo de blanco: prisma u otros.
- Si se selecciona el modo de medición única, la medición se detiene automáticamente tras una única medición.
- Durante la medición precisa por promedio, los datos de la distancia se muestran como «S-1», «S-2», a «S-9». Una vez completada la cantidad de mediciones indicada, se muestra el valor promedio de la distancia en la línea [S-A] (distancia en pendiente promedio).
- La distancia y el ángulo medidos más recientemente se guardan en la memoria hasta que se apaga el instrumento y pueden mostrarse en cualquier momento.  
 "12.3 Recuperación de los datos medidos"
- Si se realiza una medición de seguimiento con el tipo de blanco «sin reflector», no se muestran los datos medidos para distancias mayores a 250 m.

## 12.3 Recuperación de los datos medidos

La distancia y el ángulo medidos más recientemente se guardan en la memoria hasta que se apaga el instrumento y pueden mostrarse en cualquier momento.

Se pueden mostrar el valor de la medición de distancias, el ángulo vertical, el ángulo horizontal y las coordenadas. También se pueden mostrar los valores de la medición de distancias convertidos a distancia horizontal, diferencia de elevación y distancia en pendiente.

### PROCEDIMIENTO

1. Asigne el botón programable **[CALL]** (solicitar) a la pantalla del modo de observación.

"33.12 Asignación de funciones para las teclas"

2. Pulse **[CALL]** (solicitar).

Se muestran los datos almacenados que se midieron más recientemente.

- Si previamente pulsó **[SHV]** (pendiente, horizontal y vertical), los valores de distancia se convierten en distancia horizontal, diferencia de elevación y distancia en pendiente, y son los que se recuperan.

|    |          |
|----|----------|
| SD | 525.450m |
| HD | 518.248m |
| VD | 86.699m  |
| N  | -128.045 |
| E  | -226.237 |
| Z  | 30.223   |

3. Pulse la tecla **{ESC}** (escape) para volver al modo de observación.

## 12.4 Medición de la distancia y envío de los datos

En esta sección, se explica el proceso de medición de distancias y las funciones usadas para enviar los datos de las mediciones a un ordenador u otros equipos periféricos.

📖 Procedimientos de configuración: "9. CONEXIÓN A DISPOSITIVOS EXTERNOS"

Cables de comunicación: "39. ACCESORIOS"

Formato de los datos enviados y comandos: «Manual de comunicación»

### PROCEDIMIENTO

1. Conecte el instrumento de la serie iM y el ordenador central.
2. Asigne el botón programable **[HVDOUT-T]** (transferencia de mediciones de distancia y ángulos-T) o **[HVDOUT-S]** (transferencia de mediciones de distancia y ángulos-S) a la pantalla del modo de observación.  
📖 "33.12 Asignación de funciones para las teclas"



- Con este botón programable, se envían los datos en el siguiente formato:

**[HVDOUT-T]**: formato GTS

**[HVDOUT-S]**: formato SET

3. Haga puntería en el punto que desee medir.
4. Pulse **[HVDOUT-T]** o **[HVDOUT-S]** para medir la distancia y transferir los datos al equipo periférico.
5. Pulse **[STOP]** (detener) para detener el envío de datos y volver al modo de observación.

## 12.5 Medición de coordenadas y envío de los datos

En esta sección, se explica el proceso de medición de coordenadas y las funciones usadas para enviar los datos de las mediciones a un ordenador u otros equipos periféricos.

📖 Procedimientos de configuración: "9. CONEXIÓN A DISPOSITIVOS EXTERNOS"

Cables de comunicación: "39. ACCESORIOS"

Formato de los datos enviados y comandos: «Manual de comunicación»

### PROCEDIMIENTO

1. Conecte el instrumento de la serie iM y el ordenador central.

- Asigne el botón programable **[NEZOUT-T]** (transferencia de NEZ-T) o **[NEZOUT-S]** (transferencia de NEZ-S) a la pantalla del modo de observación.

☞ "33.12 Asignación de funciones para las teclas"



- Con este botón programable, se envían los datos en el siguiente formato:

**[NEZOUT-T]**: formato GTS

**[NEZOUT-S]**: formato SET

- Haga puntería en el punto que desee medir.
- Pulse **NEZOUT-T** o **[NEZOUT-S]** para medir la distancia y enviar los datos al equipo periférico.



- En la configuración de EDM (distanciómetro), cuando se selecciona «Tracking» (seguimiento) como modo de medición de distancias, no se pueden enviar los datos medidos pulsando **[NEZOUT-T]**.
- Pulse **[STOP]** (detener) para detener el envío de datos y volver al modo de observación.

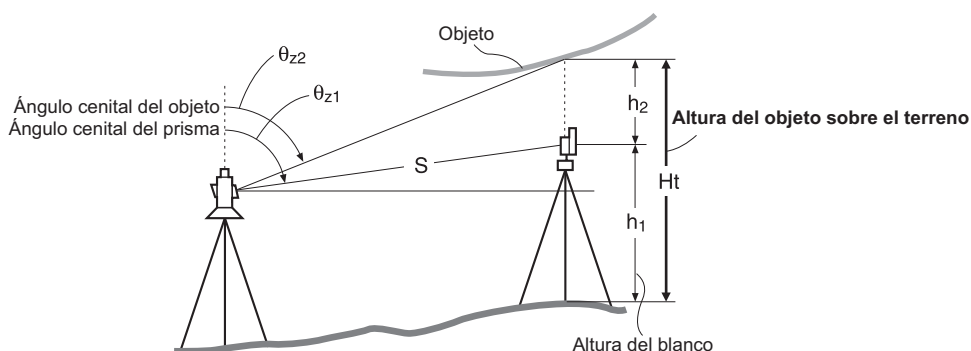
## 12.6 Medición de altura remota (REM)

La medición de altura remota (REM) es una función que se utiliza para medir la altura hasta un punto en el que no se puede instalar directamente el blanco, como líneas de alta tensión, cables aéreos, puentes, etc.

La altura del blanco se calcula con la siguiente fórmula:

$$H_t = h_1 + h_2$$

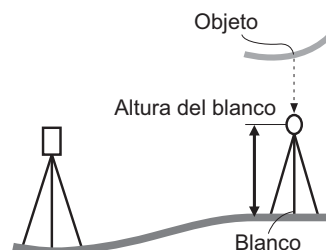
$$h_2 = S \sin \theta_{z1} \times \cot \theta_{z2} - S \cos \theta_{z1}$$



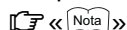
- Se excluyen del cálculo los elementos que se muestran como <Null> (nulo) en los datos de coordenadas (Nulo es diferente de 0).

## PROCEDIMIENTO

1. Coloque el blanco directamente debajo o encima del objeto y mida su altura con una cinta métrica, etc.



2. Después de introducir la altura del blanco, apunte al blanco con precisión.

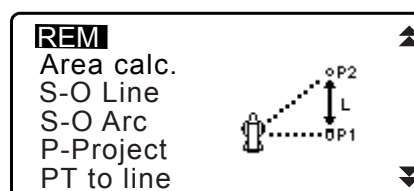


Para realizar la medición, pulse **[MEAS]** (medir) en la página 1 del modo de observación.

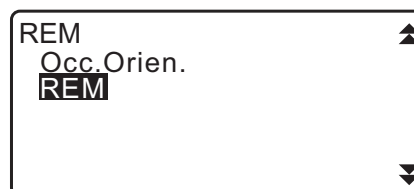
Se mostrarán los datos de la distancia medida, «SD» (distancia en pendiente), «ZA» (ángulo vertical) y «HA-R» (ángulo horizontal a la derecha).

Pulse **[STOP]** (detener) para detener la medición.

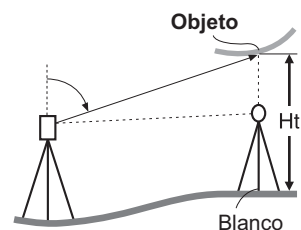
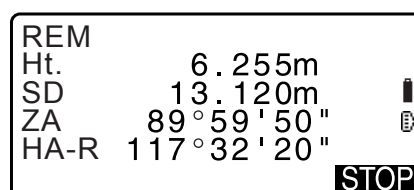
3. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «REM» (medición de altura remota).



4. Acceda al menú «REM». Seleccione «REM».

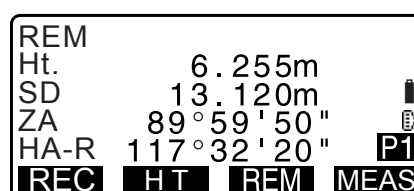


5. Haga puntería en el blanco.  
Si pulsa **[REM]** (medición de altura remota), se inicia la medición de altura remota.  
Se muestra la altura del suelo al objeto en el parámetro «Ht.» (altura).



6. Pulse **[STOP]** (detener) para terminar la operación de medición.

- Para volver a observar el blanco, haga puntería en este y, a continuación, pulse **[MEAS]** (medir).



- Pulse **[HT]** (altura) para introducir la altura del instrumento (HI) y la altura del blanco (HR).

|           |        |
|-----------|--------|
| Height    |        |
| HI        | 0.000m |
| HR        | 0.000m |
| <b>OK</b> |        |

- Cuando se pulsa **[REC]** (grabar), se guardan los datos de REM (medición de altura remota).

☞ "28. REGISTRO DE DATOS: MENÚ TOPOGRÁFICO"

- Pulse **[HT/Z]** (altura de la coordenada Z) en la segunda página de la medición REM para mostrar la coordenada Z para la altura del suelo al blanco. Si pulsa **[HT/Z]** nuevamente, vuelve a la pantalla de altura.

7. Pulse **{ESC}** para finalizar la medición y volver al modo de observación.



- También es posible realizar la medición REM pulsando **[REM]** cuando se asignó esta opción a la pantalla del modo de observación.
- ☞ "33.12 Asignación de funciones para las teclas"
- Introducción de las alturas del instrumento y del blanco: Pulse **[HT]** (altura) para configurar la altura del instrumento y la altura del blanco. También se puede configurar en «Occ. Orientation» (orient. punto ocup.) de la medición de coordenadas.
- ☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"

# 13. MEDICIÓN DE COORDENADAS

Es posible configurar desde los datos de la estación del instrumento hasta el ángulo de referencia con una serie de procedimientos.

## Configuración de los datos de la estación del instrumento

- Introducción mediante los botones  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal" (paso 3)
- Lectura de las coordenadas registradas  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal" PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas
- Cálculo de datos mediante medición por intersección inversa  
☞ "13.2 Configuración de las coordenadas de la estación del instrumento con medición por intersección inversa"

## Configuración del ángulo de referencia

- Introducción del ángulo de referencia  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal" (paso 3)
- Cálculo a partir de las coordenadas de referencia  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal" (paso 3)
- Cálculo del ángulo de dirección adoptando el punto conocido (primer punto) al momento de la medición por intersección inversa como punto de referencia  
☞ "13.2 Configuración de las coordenadas de la estación del instrumento con medición por intersección inversa" (paso 9)



- Al realizar una medición en la que se envían los datos reducidos, asegúrese de registrar los datos de la estación del instrumento antes de la medición. Si no se registran los datos correctos de la estación del instrumento, es posible que se envíen resultados no deseados de la medición.  
☞ Datos reducidos: "31.1 Envío de datos de un trabajo a un ordenador central"

## 13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal

Antes de realizar la medición de coordenadas, introduzca las coordenadas de la estación del instrumento, la altura del instrumento, la altura del blanco y el ángulo azimutal.

### PROCEDIMIENTO

1. En primer lugar, mida la altura del blanco y del instrumento con una cinta métrica, por ejemplo.
2. Seleccione el programa de cálculo del menú de observación. (La siguiente explicación es un ejemplo para cuando se selecciona la «medición de coordenadas»).

## 3. Seleccione «Occ.orien.» (orient. punto ocup.).

Introduzca los siguientes datos:

- (1) Coordenadas de la estación del instrumento (coordenadas del punto ocupado)
- (2) Nombre del punto (PT)
- (3) Altura del instrumento (HI)
- (4) Código (CD)
- (5) Operario
- (6) Fecha
- (7) Hora
- (8) Clima
- (9) Viento
- (10) Temperatura
- (11) Presión atmosférica
- (12) Humedad
- (13) Factor de corrección atmosférica

|                    |
|--------------------|
| Coord.             |
| <b>Occ. Orien.</b> |
| Observation        |
| EDM                |

|               |              |
|---------------|--------------|
| N0:           | 0.000        |
| E0:           | 0.000        |
| Z0:           | <Null>       |
| PT            | AUTO100000   |
| HI            | 1.200m       |
| <b>LOAD</b>   | <b>BS AZ</b> |
| <b>BS NEZ</b> | <b>RESEC</b> |

- Para leer los datos de las coordenadas registradas, pulse **[LOAD]** (cargar).

☞ "PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas"

- Pulse **[RESEC]** (intersección inversa) para medir las coordenadas de la estación del instrumento por intersección inversa.

☞ "13.2 Configuración de las coordenadas de la estación del instrumento con medición por intersección inversa"

4. Pulse **[BS AZ]** (ángulo azimutal de referencia) en la pantalla del paso 3 para seguir con la introducción del ángulo azimutal.

- Pulse **[BS NEZ]** (coordenadas NEZ de referencia) para calcular el ángulo azimutal a partir de las coordenadas de referencia.

☞ «13.1.1 Configuración del ángulo azimutal a partir de las coordenadas de referencia»

5. Introduzca el ángulo azimutal y pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos. Aparece <Coord> nuevamente.

- Pulse **[REC]** (grabar) para registrar los siguientes datos:  
Datos de la estación del instrumento, datos RED (reducidos), datos de la estación de referencia y datos de medición de ángulos

Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos y volver a <Coord>.

|            |               |
|------------|---------------|
| Backsight  |               |
| Take BS    |               |
| ZA         | 40° 23 ' 13 " |
| HA-R       | 40° 42 ' 15 " |
| HA-R       |               |
| <b>REC</b> | <b>OK</b>     |



- Tamaño máximo del nombre del punto: 14 (alfanumérico)
- Rango de valores de altura del instrumento: -9999,999 a 9999,999 (m)
- Tamaño máximo del código/operario: 16 (alfanumérico)
- Selección de clima: «Fine» (bueno), «Cloudy» (nublado), «Light rain» (lluvia ligera), «Rain» (lluvia), «Snow» (nieve)

- Selección de viento: «Calm» (sin viento), «Gentle» (moderado), «Light» (ligero), «Strong» (fuerte), «Very strong» (muy fuerte)
- Rango de temperatura: -35 a 60 (°C) (en incrementos de 1 °C)/-31 a 140 (°F) (en incrementos de 1 °F)
- Rango de presión atmosférica: 500 a 1400 (hPa) (en incrementos de 1 hPa)/375 a 1050 (mm Hg) (en incrementos de 1 mm Hg)/14,8 a 41,3 (in Hg) (en incrementos de 1 in Hg)
- Rango del factor de corrección atmosférica (ppm): -499 a 499
- Rango de humedad (%): 0 a 100
- El parámetro «Humid.» (humedad) solo se muestra si se ha seleccionado «Yes» (sí) en «Humid.inp» (introducción de la humedad).
- Los rangos de entrada detallados anteriormente son los que aparecen cuando se selecciona un valor de 1 mm en el parámetro «Dist.reso» (resolución de la distancia). Cuando se selecciona un valor de 0,1 mm, pueden introducirse valores con un decimal.

### PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas

Se pueden leer los datos del punto conocido, los datos de las coordenadas y los datos de la estación del instrumento en el «JOB» (trabajo) actual y en «Coordinate Search JOB» (trabajo de búsqueda de coordenadas).

Confirme que el trabajo correcto que contenga las coordenadas que desea leer esté seleccionado en «Coordinate Search JOB» en el modo de datos.

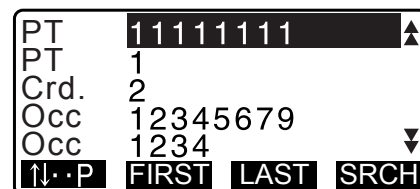
☞ "29.1 Selección de un trabajo", "30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos"

1. Pulse **[LOAD]** (cargar) cuando configure la estación del instrumento.

Se muestra la lista de coordenadas registradas.

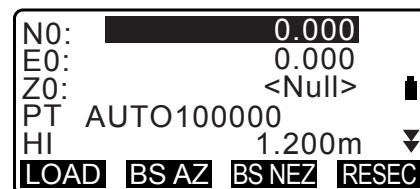
«PT» (nombre del punto): datos del punto conocido  
almacenados en el trabajo actual o en el trabajo  
de búsqueda de coordenadas

«Crd./ Occ» (coord./ocup.): datos de las coordenadas  
guardadas en el trabajo actual o en el trabajo de  
búsqueda de coordenadas



2. Alinee el cursor con el nombre del punto requerido y pulse **[ENT]** (introducir).

Se muestran el nombre del punto leído y sus coordenadas.



- **[↑↓...P]** = Use las teclas {▲}/{▼} para desplazarse de una página a otra.
- **[↑↓...P]** = Use las teclas {▲}/{▼} para seleccionar un punto individual.
- Pulse **[FIRST]** (primero) para ir al primer nombre de punto de la primera página.
- Pulse **[LAST]** (último) para ir al último nombre de punto de la última página.
- Pulse **[SRCH]** (buscar) para ir a la pantalla de búsqueda de datos de coordenadas.

☞ " 13.1.1 Configuración del ángulo azimutal a partir de las coordenadas de referencia"

- Puede editar los datos de las coordenadas que se leyeron. La edición no afecta los datos originales de coordenadas. Después de editar, ya no se muestra el nombre del punto.

## Nota

- Se muestra el nombre del punto que se leyó hasta que se cambia el trabajo actual.
- Si se pulsa **[SRCH]** (buscar), el instrumento de la serie iM busca primero los datos en el trabajo actual, luego en el trabajo de búsqueda de coordenadas.
- Si existen más de dos puntos con el mismo nombre en el trabajo actual, el instrumento iM únicamente busca los datos más recientes.

### PROCEDIMIENTO para buscar datos de coordenadas (coincidencia total)

1. Pulse **[Search]** (buscar) en la pantalla de la lista de datos de coordenadas registradas.
2. Introduzca los criterios de búsqueda.  
Introduzca los siguientes elementos:
  - (1) Nombre del punto de las coordenadas
  - (2) Condición de búsqueda (coincidencia total)
  - (3) Dirección de búsqueda
3. Pulse **[OK]** (aceptar) para mostrar los detalles de los datos buscados.

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| PT        | 100             |
| Criteria: | <b>Complete</b> |
| Direct.:  | ▲               |
| <b>OK</b> |                 |



#### Búsqueda del nombre del punto de las coordenadas

Los datos se guardan según la hora en que se registraron. Cuando existe más de un nombre de punto de coordenada que coincida con la búsqueda, se selecciona «el punto más cercano a los datos seleccionados actualmente». Consulte la nota siguiente para conocer las opciones de métodos de búsqueda.

## Nota

- Las opciones para los elementos de configuración son las siguientes. (\* es la configuración establecida cuando se enciende el instrumento).
  - \* Método de búsqueda: ▼ (busca hacia atrás a partir del nombre de punto actual) \*/  
▲ (busca hacia adelante a partir del nombre de punto actual)

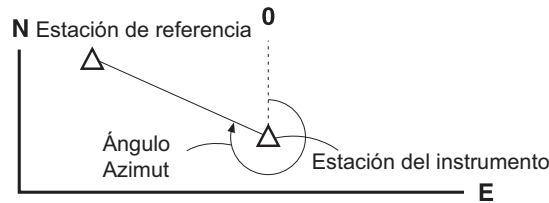
### PROCEDIMIENTO para buscar datos de coordenadas (coincidencia parcial)

1. Pulse **[Search]** (buscar) en la pantalla de la lista de datos de coordenadas registradas.  
Se muestran todos los datos de coordenadas que incluyen los caracteres y números introducidos en el paso 2.
2. Introduzca los criterios de búsqueda.  
Introduzca los siguientes elementos:
  - (1) Nombre parcial del punto de coordenadas
  - (2) Condición de búsqueda (coincidencia parcial)
3. Pulse **[OK]** (aceptar) para mostrar los datos que coinciden con la información de búsqueda.
4. Seleccione los datos y pulse **{ENT}** (introducir) para mostrar los detalles.

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| PT        | 100             |
| Criteria: | <b>Partiale</b> |
| <b>OK</b> |                 |

### 13.1.1 Configuración del ángulo azimutal a partir de las coordenadas de referencia

Establezca el ángulo azimutal de la estación de referencia realizando un cálculo con las coordenadas.



#### PROCEDIMIENTO

- Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
 ☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
- Para introducir coordenadas del punto de referencia después de introducir los datos de la estación del instrumento, pulse **[BS NEZ]** (coordenadas NEZ de referencia).
  - Para leer los datos de las coordenadas registradas, pulse **[LOAD]** (cargar).  
 ☞ «"13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal" PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»
- Introduzca las coordenadas de la estación de referencia y pulse **[OK]** (aceptar).
- Se muestra el ángulo de referencia en «Azmth» (ángulo azimutal). Pulse **[YES]** (sí) para establecer un ángulo azimutal y volver a <Coord> (coordenadas).
  - Si pulsa **[NO]**, vuelve a la pantalla del paso 2.
  - Si pulsa **[MEAS]** (medir) después de colimar el punto de referencia, se inicia la medición. Cuando se completa la medición, se muestra la pantalla de comprobación de la distancia de referencia. Se visualiza la diferencia entre el valor de distancia calculado y el de la altura medida. Después de confirmar, pulse **[OK]** (aceptar).
  - Pulse **[HT]** (altura) para configurar la altura del instrumento y la altura del blanco.
  - Pulse **[REC]** (grabar) para almacenar los datos de comprobación en el trabajo actual.
  - Pulse **[REC]** (grabar) para registrar los siguientes datos:  
 Datos de la estación del instrumento, datos de la estación de referencia, datos del punto conocido y datos de la medición de ángulos (datos de medición de distancias cuando se pulsa **[MEAS]** [medir])
  - Para almacenar el ángulo azimutal en el trabajo actual, pulse **[REC]** (grabar).  
 ☞ "28.2 Registro del punto de referencia",

|             |           |
|-------------|-----------|
| Backsight   |           |
| NBS:        | 100.000   |
| EBS:        | 100.000   |
| ZBS:        | <Null>    |
| <b>LOAD</b> | <b>OK</b> |

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| Backsight  |                                  |
| Take BS    |                                  |
| ZA         | 89° 59' 55"                      |
| HA-R       | 117° 32' 20"                     |
| Azmth      | 45° 00' 00"                      |
| <b>REC</b> | <b>MEAS</b> <b>NO</b> <b>YES</b> |

|                |                     |
|----------------|---------------------|
| BS Hdist check |                     |
| calc HD        | 15.000m             |
| obs HD         | 13.000m             |
| dHD            | 2.000m              |
| <b>REC</b>     | <b>HT</b> <b>OK</b> |

### 13.2 Configuración de las coordenadas de la estación del instrumento con medición por intersección inversa

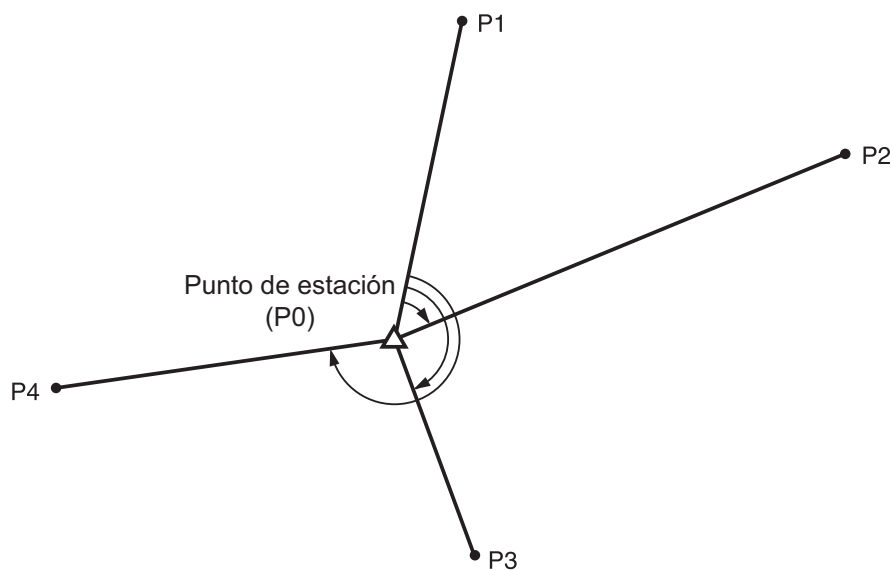
La intersección inversa se utiliza para determinar las coordenadas de la estación del instrumento mediante la realización de varias mediciones de puntos cuyas coordenadas se conocen. Las coordenadas registradas pueden recuperarse y establecerse como datos conocidos para el punto. Si es necesario, puede verificarse el valor del resto para cada punto.

#### Datos de entrada

Coordenadas del punto conocido :  $(X_i, Y_i, Z_i)$   
 Ángulo horizontal observado :  $H_i$   
 Ángulo vertical observado :  $V_i$   
 Distancia observada :  $D_i$

#### Datos de salida

Coordenadas del punto de estación :  $(X_0, Y_0, Z_0)$



- Todos los datos de N, E, Z o únicamente los datos de Z de una estación del instrumento se calculan mediante la medición de los puntos conocidos.
- La medición de las coordenadas por intersección inversa sobrescribe los datos de N, E y Z de la estación del instrumento; sin embargo, la medición de la altura por intersección inversa no sobrescribe los datos de N y E. Siempre realice la medición por intersección inversa en la secuencia que se describe en “13.2.2 Medición de las coordenadas por intersección inversa” y “13.2.4 Medición de la altura por intersección inversa”.
- Se pueden registrar en el trabajo actual los datos conocidos e introducidos de coordenadas y los datos calculados de la estación del instrumento.

☞ "29. SELECCIÓN/ELIMINACIÓN DE UN TRABAJO"

#### 13.2.1 Configuración de la observación

Lleve a cabo la configuración de la observación antes de la medición por intersección inversa.

1. Seleccione «Occ. Orien.» (orient. punto ocup).

|                   |
|-------------------|
| Coord.            |
| <b>Occ.Orien.</b> |
| Observation       |
| EDM               |

2. Pulse **[RESEC]** (intersección inversa).

|                                                                                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| N0:                                                                              | 0.000   |
| E0:                                                                              | 0.000   |
| Z0:                                                                              | <Null>  |
| PT                                                                               | PNT-001 |
| HI                                                                               | 1.200m  |
| <div> <div>LOAD</div> <div>BS AZ</div> <div>BS NEZ</div> <div>RESEC</div> </div> |         |

3. Seleccione «Setting» (configuración).

|            |  |
|------------|--|
| Resection. |  |
| <b>NEZ</b> |  |
| Elevation  |  |
| Setting    |  |

4. Configure para la medición por intersección inversa.

Configure los siguientes elementos:

- (1) Observación derecha/izquierda («F1/F2 Obs»):  
Observe cada punto de las caras 1 y 2 en intersección inversa.

"13.2.3 Observación derecha/izquierda en la medición por intersección inversa"

|           |             |
|-----------|-------------|
| Setting   |             |
| F1/F2 Obs | : <b>No</b> |
| Z         | : On        |

Seleccione «Yes» (sí) en «F1/F2 Obs » (observación de caras 1 y 2) cuando realice la observación derecha/izquierda.

(2) Visualización de  $\sigma Z$  (Z)

Establezca «Z» en «ON» (encendido) para mostrar la desviación estándar  $\sigma Z$  en la pantalla de cálculo de coordenadas de la estación del instrumento y en la pantalla de resultados (desviación estándar) de la intersección inversa de las coordenadas.

- Pulse **[ $\sigma$ NEZ]** (coordenadas N/E/Z) para mostrar la desviación estándar que describe la precisión de la medición. Pulse **[NEZ]** para volver a la pantalla de coordenadas de la estación del instrumento.

|                                                                                |         |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|
| N                                                                              | 100.001 |
| E                                                                              | 100.000 |
| Z                                                                              | 9.999   |
| <div> <div>RESULT</div> <div><math>\sigma</math>NEZ</div> <div>OK</div> </div> |         |

|                                                             |          |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| $\sigma N$                                                  | 0.0014 m |
| $\sigma E$                                                  | 0.0007 m |
| $\sigma Z$                                                  | 0.0022 m |
| <div> <div>RESULT</div> <div>NEZ</div> <div>OK</div> </div> |          |

- Se puede mostrar  $\sigma Z$  si se pulsa  $\blacktriangleright$  en la pantalla de resultados en la que se muestra  $\blacktriangleright\blacktriangleright$ .

|                          | $\sigma N$ | $\sigma E$ | $\blacktriangleright\blacktriangleright$ |
|--------------------------|------------|------------|------------------------------------------|
| 1st                      | -0.001     | 0.001      |                                          |
| 2nd                      | 0.005      | 0.010      |                                          |
| 3rd                      | -0.001     | 0.001      |                                          |
| OMIT RE CALC RE MEAS ADD |            |            |                                          |

|                          | $\sigma Z$ |  |
|--------------------------|------------|--|
| 1st                      | -0.003     |  |
| 2nd                      | 0.005      |  |
| 3rd                      | -0.001     |  |
| OMIT RE CALC RE MEAS ADD |            |  |



Las opciones de configuración son las siguientes (\* indica los valores predeterminados):

- Observación derecha/izquierda: «Yes» (sí)/«No»\*
- Visualización de  $\sigma Z$ : «On»\* (encendido)/«Off» (apagado)

### 13.2.2 Medición de las coordenadas por intersección inversa

Observe puntos existentes con datos conocidos de coordenadas para calcular el valor de las coordenadas de la estación del instrumento.

- Mediante la medición de distancias pueden medirse entre 2 y 10 puntos conocidos, y con la medición de los ángulos, entre 3 y 10 puntos conocidos.

#### PROCEDIMIENTO

1. Seleccione «Occ.orien.» (orient. punto ocup.) en el menú de medición de coordenadas.

|                   |
|-------------------|
| Coord.            |
| <b>Occ.Orien.</b> |
| Observation       |
| EDM               |

2. Pulse **[RESEC]** (intersección inversa).

|                         |         |          |
|-------------------------|---------|----------|
| N0:                     | 0.000   |          |
| E0:                     | 0.000   |          |
| Z0:                     | <Null>  |          |
| PT                      | PNT-001 |          |
| HI                      | 1.200m  | $\nabla$ |
| LOAD BS AZ BS NEZ RESEC |         |          |

3. Seleccione «NEZ».

|            |
|------------|
| Resection. |
| <b>NEZ</b> |
| Elevation  |
| Setting    |

4. Haga puntería en el primer punto conocido y pulse **[MEAS]** (medir) para iniciar la medición.  
Los resultados de la medición se mostrarán en la pantalla.

- Si ya se ha seleccionado **[BS AZ]** (ángulo azimutal de referencia), no se puede mostrar la distancia.

|            |              |
|------------|--------------|
| Resection  | 1st PT       |
| SD         |              |
| ZA         | 80° 30' 10"  |
| HA-R       | 120° 10' 00" |
| ANGLE MEAS |              |

5. Pulse **[YES]** (sí) para usar los resultados de la medición del primer punto conocido.

- En esta pantalla, también se puede introducir la altura del blanco.

|                                                                      |              |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|
| Resection                                                            | 1st PT       |
| SD                                                                   | 525.450m     |
| ZA                                                                   | 80° 30' 10"  |
| HA-R                                                                 | 120° 10' 00" |
| HR                                                                   | 1.400m       |
| <input type="button" value="NO"/> <input type="button" value="YES"/> |              |

6. Introduzca las coordenadas del primer punto conocido y pulse **[NEXT]** (siguiente) para pasar al segundo punto.

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

 «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

|                                                                                                            |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1st PT                                                                                                     |         |
| Np :                                                                                                       | 20.000  |
| Ep :                                                                                                       | 30.000  |
| Zp :                                                                                                       | 40.000  |
| HR                                                                                                         | 10.000m |
| <input type="button" value="LOAD"/> <input type="button" value="REC"/> <input type="button" value="NEXT"/> |         |

- Pulse la tecla **{ESC}** para volver al punto conocido anterior.

7. Repita los pasos 4 a 6 de la misma manera a partir del segundo punto.

Cuando se haya obtenido una cantidad de datos de observación suficiente para el cálculo, aparecerá **[CALC]** (calcular).

8. Pulse **[CALC]** (calcular) para iniciar automáticamente los cálculos una vez completadas las observaciones de todos los puntos conocidos.

Se mostrarán las coordenadas de la estación del instrumento y la desviación estándar, que describen la precisión de la medición.

|                                                                                                                                                |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3rd PT                                                                                                                                         |         |
| Np :                                                                                                                                           | 20.000  |
| Ep :                                                                                                                                           | 30.000  |
| Zp :                                                                                                                                           | 40.000  |
| HR                                                                                                                                             | 10.000m |
| <input type="button" value="LOAD"/> <input type="button" value="REC"/> <input type="button" value="NEXT"/> <input type="button" value="CALC"/> |         |

9. Pulse **[RESULT]** (resultado) para comprobar los resultados.

- Si pulsa la tecla **{ESC}**, vuelve a la pantalla anterior.

- Pulse **[ADD]** (añadir) cuando exista un punto conocido que no se haya medido o cuando se añada un nuevo punto conocido.

|                                                                         |         |
|-------------------------------------------------------------------------|---------|
| N                                                                       | 100.001 |
| E                                                                       | 100.000 |
| Z                                                                       | 9.999   |
| σN                                                                      | 0.0014m |
| σE                                                                      | 0.0007m |
| <input type="button" value="RESULT"/> <input type="button" value="OK"/> |         |

|                                                                                                                                                      |        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
|                                                                                                                                                      | σN     | σE     |
| 1st                                                                                                                                                  | -0.001 | 0.001  |
| * 2nd                                                                                                                                                | 0.005  | 0.010  |
| 3rd                                                                                                                                                  | -0.001 | 0.001  |
| 4th                                                                                                                                                  | -0.003 | -0.002 |
| <input type="button" value="OMIT"/> <input type="button" value="RE CALC"/> <input type="button" value="RE MEAS"/> <input type="button" value="ADD"/> |        |        |

10. Si surgen problemas en los resultados de algún punto, alinee el cursor con dicho punto y pulse **[OMIT]** (omitir). A la izquierda del punto, aparecerá «\*». Repita esta operación en todos los resultados en los que haya problemas.

|                                                                                                                                                      |        |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
|                                                                                                                                                      | σN     | σE     |
| 1st                                                                                                                                                  | -0.001 | 0.001  |
| * 2nd                                                                                                                                                | 0.005  | 0.010  |
| 3rd                                                                                                                                                  | -0.001 | 0.001  |
| 4th                                                                                                                                                  | -0.003 | -0.002 |
| <input type="button" value="OMIT"/> <input type="button" value="RE CALC"/> <input type="button" value="RE MEAS"/> <input type="button" value="ADD"/> |        |        |

11. Pulse **[RE\_CALC]** (repetir cálculo) para volver a realizar el cálculo sin el punto designado en el paso 10. Aparecerá el resultado.

Si no hay ningún problema con el resultado, prosiga tal como se indica en el paso 12.

Si vuelven a aparecer problemas en el resultado, lleve a cabo la medición mediante intersección inversa, tal como se indica en el paso 4.

- Pulse **[RE\_MEAS]** (repetir medición) para medir el punto designado en el paso 10.

Si no se selecciona ningún punto en el paso 10, podrán volver a observarse todos los puntos o únicamente el punto final.

Resection  
 Start point  
 Last point

12. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 9 para finalizar la medición por intersección inversa. Las coordenadas de la estación del instrumento están configuradas.

Pulse **[YES]** (sí) cuando desea establecer el ángulo azimutal del primer punto conocido como punto de referencia (excepto para los puntos omitidos). Vuelve a la pantalla de configuración de la estación del instrumento.

Resection  
 Set azimuth  
 NO YES

Si pulsa la tecla **[OK]** (aceptar), se configura el ángulo de dirección y los datos de la estación del instrumento, y luego vuelve a <Coord.>.

NO: 100.001  
 EO: 100.009  
 ZO: 9.999  
 PT PNT-001  
 HI 1.200m  
 LOAD REC OK

- Al pulsar **[REC]** (grabar), se muestra la pantalla de registro del punto de referencia. Pulse **[OK]** (aceptar) en los siguientes datos:

Datos de la estación del instrumento, datos de la estación de referencia, datos del punto conocido y datos de la medición de ángulos (datos de medición de distancias cuando se pulsa **[MEAS]** [medir]).

ZA 80° 30' 10"  
 HA-R 120° 10' 00"  
 HR 1.400m  
 CD  
 OK

Si pulsa **[NO]**, vuelve a la pantalla de configuración de la estación del instrumento sin configurar el ángulo de dirección. A partir de aquí, establezca el punto de referencia nuevamente.

NO: 100.001  
 EO: 100.009  
 ZO: 9.999  
 PT PNT-001  
 HI 1.200m  
 LOAD BS AZ BS NEZ RESEC



- Aunque en el modo de configuración se seleccione «inch» (pulgada), la desviación estándar se expresa en pies o pies estadounidenses, dependiendo de la unidad en pies seleccionada.

### 13.2.3 Observación derecha/izquierda en la medición por intersección inversa

1. Seleccione «Yes» (sí) en «F1/F2 Obs» (observación de caras 1 y 2) en la configuración de la observación.

📄 13.2.1 Configuración de la observación"

Setting  
 F1/F2 Obs : Yes  
 Z : On

2. Pulse **[RESEC]** (intersección inversa).

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| NO:                     | 0.000   |
| E0:                     | 0.000   |
| Z0:                     | <Null>  |
| PT                      | PNT-001 |
| HI                      | 1.200m  |
| LOAD BS AZ BS NEZ RESEC |         |

3. Seleccione «NEZ».

|            |  |
|------------|--|
| Resection. |  |
| NEZ        |  |
| Elevation  |  |
| Setting    |  |

4. Mida el primer punto conocido de la cara 1.  
Se muestra «R» en el título de pantalla.  
Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar a medir. Los resultados de la medición se mostrarán en la pantalla.

|           |                |       |
|-----------|----------------|-------|
| Resection |                | 1st R |
| SD        |                |       |
| ZA        | 80° 30 ' 10 "  |       |
| HA-R      | 120° 10 ' 00 " |       |
| ANGLE     |                | MEAS  |

5. Pulse **[Yes]** (sí) para usar los resultados de la medición del primer punto conocido de la cara 1.

- En esta pantalla, puede introducir la altura del blanco.

|           |                |       |
|-----------|----------------|-------|
| Resection |                | 1st R |
| SD        | 525.450m       |       |
| ZA        | 80° 30 ' 10 "  |       |
| HA-R      | 120° 10 ' 00 " |       |
| HR        | 1.400m         |       |
| NO        |                | YES   |

6. Mida el primer punto conocido de la cara 2.  
Se muestra «L» en el título de pantalla.  
Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar a medir. Los resultados de la medición se mostrarán en la pantalla.

|           |                |       |
|-----------|----------------|-------|
| Resection |                | 1st L |
| SD        |                |       |
| ZA        | 80° 30 ' 10 "  |       |
| HA-R      | 120° 10 ' 00 " |       |
| ANGLE     |                | MEAS  |

7. Pulse **[Yes]** (sí) para usar los resultados de la medición del primer punto conocido de la cara 2.

|           |                |       |
|-----------|----------------|-------|
| Resection |                | 1st L |
| SD        | 525.450m       |       |
| ZA        | 80° 30 ' 10 "  |       |
| HA-R      | 120° 10 ' 00 " |       |
| HR        | 1.400m         |       |
| NO        |                | YES   |

8. Introduzca las coordenadas del primer punto conocido y pulse **[NEXT]** (siguiente) para pasar al segundo punto.

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

📖 «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

- Pulse la tecla **{ESC}** para volver al punto conocido anterior.

|        |         |      |
|--------|---------|------|
| 1st PT |         |      |
| Np :   | 20.000  |      |
| Ep :   | 30.000  |      |
| Zp :   | 40.000  |      |
| HR     | 10.000m |      |
| LOAD   | REC     | NEXT |

9. Repita los pasos 4 a 8 de la misma manera a partir del segundo punto.

|           |                |       |
|-----------|----------------|-------|
| Resection |                | 2nd L |
| SD        |                |       |
| ZA        | 80° 30 ' 10 "  |       |
| HA-R      | 120° 10 ' 00 " |       |
| ANGLE     |                | MEAS  |

Cuando se haya obtenido una cantidad de datos de observación suficiente para el cálculo, aparecerá **[CALC]** (calcular).

Realice el siguiente procedimiento consultando los pasos 8 a 12 de la sección " 13.2.2 Medición de las coordenadas por intersección inversa".

|        |               |
|--------|---------------|
| 3rd PT |               |
| Np :   | 60.000        |
| Ep :   | 20.000        |
| Zp :   | 50.000        |
| HR :   | 10.000m       |
| LOAD   | REC NEXT CALC |



- El orden de la observación derecha/izquierda en la medición por intersección inversa es el siguiente:
  - (1) Primer punto («R1» (D1) «L1» (I1) introducción de coordenadas)
  - (2) Segundo punto («L2» (I2) «R2» (D2) introducción de coordenadas)
  - (3) Primer punto («R3» (D3) «L3» (I3) introducción de coordenadas)
  - .
  - .

Cuando se vuelve a observar el primer punto, el orden es el siguiente:

- (1) Primer punto («R1» «L1» pulse **{ESC}** para cancelar el resultado)
- (2) Primer punto («L1» (D1) «R1» (I1) introducción de coordenadas)

### 13.2.4 Medición de la altura por intersección inversa

Solo se determina la altura (Z) de la estación del instrumento por medio de la medición.

- Los puntos conocidos únicamente deben medirse mediante la medición de distancias.
- Se pueden medir entre 1 y 10 puntos conocidos.

#### PROCEDIMIENTO

- Selecione «Occ.orien.» (orient. punto ocup.) en el menú de medición de coordenadas.
- Pulse **[RESEC]** (intersección inversa) en «Occ.orien.» (orient. punto ocup.).
- Selecione «Elevation» (elevación).
  - Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.  
Nivele el instrumento.  
 "7.2 Nivelación"
- Haga puntería en el primer punto conocido y pulse **[MEAS]** (medir) para iniciar la medición. Pulse **[STOP]** (detener). Los resultados de la medición se mostrarán en la pantalla.
- Pulse **[YES]** (sí) para usar los resultados de la medición del primer punto conocido.

|                  |
|------------------|
| Resection.       |
| NEZ              |
| <b>Elevation</b> |
| Setting          |

|                  |                |
|------------------|----------------|
| Resection 1st PT |                |
| SD               |                |
| ZA               | 80° 42 ' 15 "  |
| HA-R             | 140° 49 ' 15 " |
| <b>MEAS</b>      |                |

6. Introduzca el punto conocido. Tras establecer la elevación del primer punto conocido, pulse **[NEXT]** (siguiente) para pasar al segundo punto.

|        |               |
|--------|---------------|
| 1st PT |               |
| Zp:    | 11.891        |
| HR     | 0.100m        |
| LOAD   | REC NEXT CALC |

7. Si mide dos o más puntos conocidos, repita los pasos 4 a 6 de la misma manera a partir del segundo punto.

• Pulse la tecla **{ESC}** para volver al punto conocido anterior.

8. Pulse **[CALC]** (calcular) para iniciar automáticamente los cálculos una vez completadas las observaciones de todos los puntos conocidos. Se mostrarán en pantalla la elevación de la estación del instrumento y la desviación estándar, que describen la precisión de la medición.
9. Pulse **[RESULT]** (resultado) para comprobar los resultados. Si no hay ningún problema con el resultado, pulse **{ESC}** y vaya al paso 10.

|            |         |
|------------|---------|
| Z          | 10.000  |
| $\sigma Z$ | 0.0022m |
| RESULT     | OK      |

10. Si surgen problemas en los resultados de algún punto, alinee el cursor con dicho punto y pulse **[OMIT]** (omitir). A la izquierda del punto, aparecerá «\*».

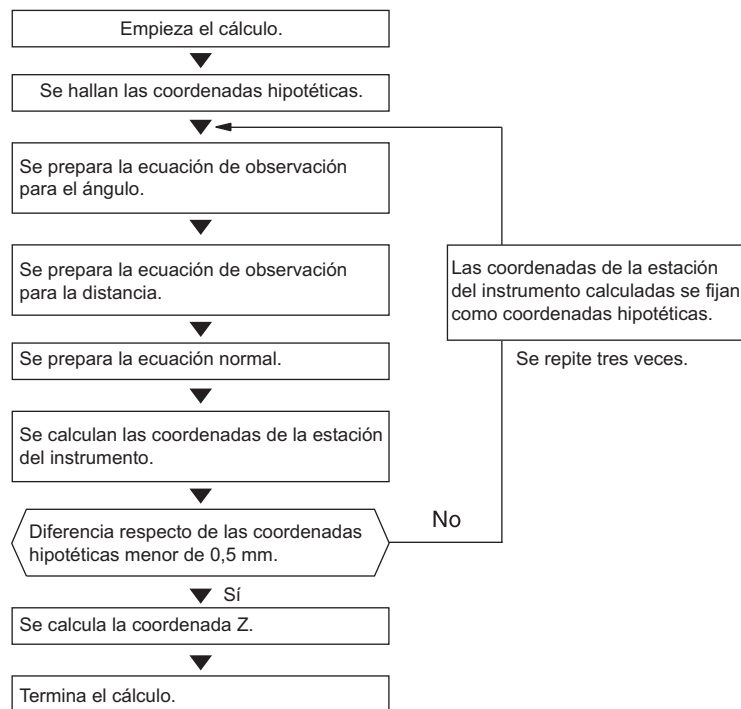
|      |                     |
|------|---------------------|
|      | $\sigma Z$          |
| 1st  | -0.003              |
| 2nd  | -0.003              |
| 3rd  | 0.000               |
| 4th  | 0.002               |
| OMIT | RE_CALC RE_MEAS ADD |

11. Pulse **[RE\_CALC]** (repetir cálculo) para volver a realizar el cálculo sin el punto designado en el paso 10. Aparecerá el resultado.
- Si no hay ningún problema con el resultado, prosiga tal como se indica en el paso 12.
- Si vuelven a aparecer problemas en el resultado, lleve a cabo la medición mediante intersección inversa, tal como se indica en el paso 4.
12. Pulse **[OK]** (aceptar) para finalizar la medición por intersección inversa. Solo se fija la coordenada Z (altura) de la estación del instrumento. Los valores N y E no se sobrescriben.



### Proceso de cálculo de la intersección inversa

Las coordenadas NE se calculan con ecuaciones en las que se usan los ángulos y las distancias observados, mientras que las coordenadas de la estación del instrumento se calculan con el método de los mínimos cuadrados. La coordenada Z se calcula considerando como coordenada de la estación del instrumento el valor promedio.



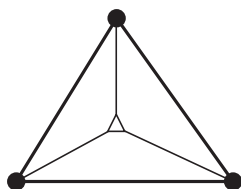
### Precauciones al realizar la intersección inversa



- Si los ángulos incluidos entre los puntos conocidos y el punto de estación son demasiados pequeños, es posible que no se calcule la estación del instrumento. Es difícil saber si los ángulos incluidos entre los puntos conocidos son pequeños, en especial cuando la estación del instrumento y los puntos conocidos están alejados.

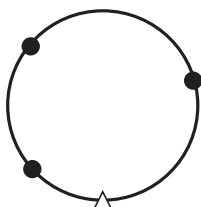
Si se realiza una intersección inversa mediante medición de ángulos únicamente, y se disponen un punto desconocido (estación del instrumento) y tres o más puntos conocidos sobre el borde de una misma circunferencia, es posible que no se calculen las coordenadas del punto desconocido.

Se recomienda que la disposición de los puntos sea similar a la que aparece a continuación.



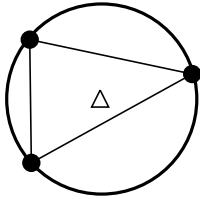
△ : Punto desconocido  
 ● (estación del instrumento)  
 : Punto conocido

En casos como el siguiente, puede que resultar imposible realizar un cálculo correcto.

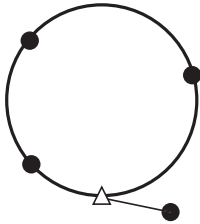


Cuando los puntos se encuentran sobre el borde de una misma circunferencia, adopte alguna de las siguientes medidas:

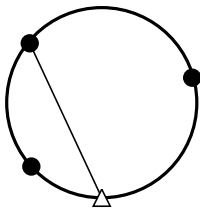
- (1) Mueva la estación del instrumento lo más cerca posible del centro del triángulo.



- (2) Observe un punto conocido adicional que no se encuentre sobre la circunferencia.

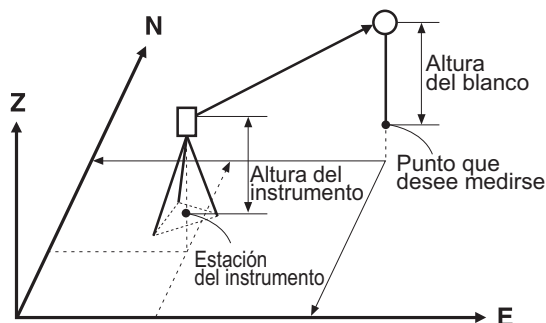


- (3) Lleve a cabo la medición de distancias de, al menos, uno de los tres puntos.



# 14. MEDICIÓN DE COORDENADAS

Mediante la medición de coordenadas, se pueden obtener las coordenadas tridimensionales del blanco a partir de las coordenadas del punto de estación, la altura del instrumento, la altura del blanco y los ángulos azimutales de la estación de referencia previamente introducidos.



- La configuración de EDM (distanciómetro) se puede realizar en el menú de medición de coordenadas.  
 Elementos de configuración: "33.2 Condiciones de observación: «Dist» (distancia)"

## PROCEDIMIENTO para la medición de coordenadas en tres dimensiones

Los valores de las coordenadas del blanco se pueden obtener midiendo el blanco de acuerdo con la configuración de la estación del instrumento y la estación de referencia.

Los valores de las coordenadas del blanco se calculan con las siguientes fórmulas:

$$\text{Coordenada N1} = \text{N0} + S \times \sin Z \times \cos Az$$

$$\text{Coordenada E1} = \text{E0} + S \times \sin Z \times \sin Az$$

$$\text{Coordenada Z1} = \text{Z0} + S \times \cos Z + ih - th$$

N0: coordenada N del punto de estación

E0: coordenada E del punto de estación

Z0: coordenada Z del punto de estación

S: distancia en pendiente

Z: ángulo cenital

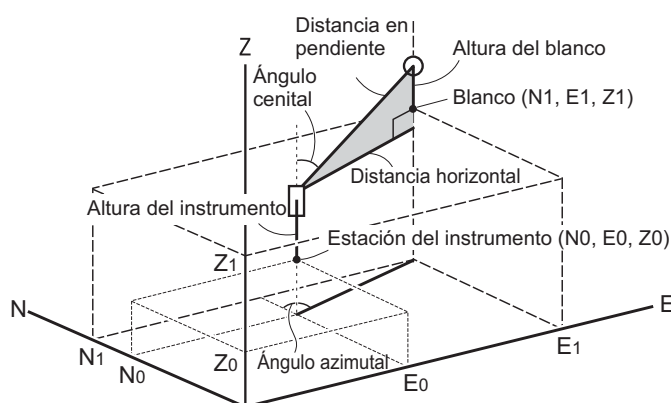
Az: ángulo de dirección

ih: altura del instrumento

th: altura del blanco



- El ángulo cenital (Z) se calcula como  $360^\circ - Z$  cuando el anteojo se encuentra en la posición de la cara 1.



- Si no se mide o se deja el espacio en blanco, aparece «Null» (nulo).  
 Si se fija la coordenada Z del punto de estación en «Null», el resultado de la observación de la coordenada Z se establece automáticamente en «Null».

## PROCEDIMIENTO

1. Haga puntería en el blanco del punto que desee medir.
2. En la tercera página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Coordinate» (coordenadas).
3. Seleccione «Occ.orien.» (orient. punto ocup.) para establecer los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal del punto de referencia.

```
Coord.
Occ.Orien.
Observation
EDM
```

4. En <Coord>, seleccione «Observation» (observación). Si pulsa **[MEAS]** (medir), comenzará la medición, y se mostrará el valor de las coordenadas del blanco. Pulse **[STOP]** (detener) para dejar de medir.

```
Coord.
Occ.Orien.
Observation
EDM
```

- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.  
Nivele el instrumento.  
☞ "7.2 Nivelación"

- Introduzca la altura del blanco, el nombre del punto y el código, según sea necesario.
- **[REC]** (grabar): registra los resultados de la medición.
- **[AUTO]** (automático): inicia la medición y registra automáticamente los resultados después de pulsar **[STOP]** (detener).  
☞ Método de registro: "28. REGISTRO DE DATOS: MENÚ TOPOGRÁFICO"

```
N      240.490
E      340.550
Z      305.740
HR      0.000m
PT  P01
REC  OFFSET  AUTO  MEAS
```

5. Haga puntería en el siguiente blanco y pulse **[MEAS]** (medir) o **[AUTO]** (automático) para comenzar la medición. Continúe hasta que se hayan medido todos los blancos.

- Una vez completada la medición de las coordenadas, pulse la tecla **{ESC}** para volver a la pantalla <Coord>.



- En la pantalla que indica **[AUTO]** (automático), pulse el botón de ejecución para llevar a cabo una operación automática desde medición de distancias hasta grabación.

# 15. MEDICIÓN DE REPLANTEO

La medición de replanteo sirve para replantear el punto requerido.

La diferencia entre los datos introducidos previamente en el instrumento (los datos de replanteo) y el valor medido puede verse en la pantalla al medir el ángulo horizontal, la distancia o las coordenadas del punto en el que haga puntería.

La diferencia en el ángulo horizontal y la diferencia en la distancia pueden calcularse mediante las fórmulas que se incluyen a continuación.

## Diferencia en el ángulo horizontal

$dHA = \text{ángulo horizontal según los datos de replanteo} - \text{ángulo horizontal medido}$

## Diferencia en la distancia

Distancia                      Elemento mostrado

«Sdist»: S-O S = distancia en pendiente medida - distancia en pendiente de los datos de replanteo

«Hdist»: S-O H = distancia horizontal medida - distancia horizontal de los datos de replanteo

«Vdist»: S-O V = diferencia de altura medida - diferencia de altura de los datos de replanteo

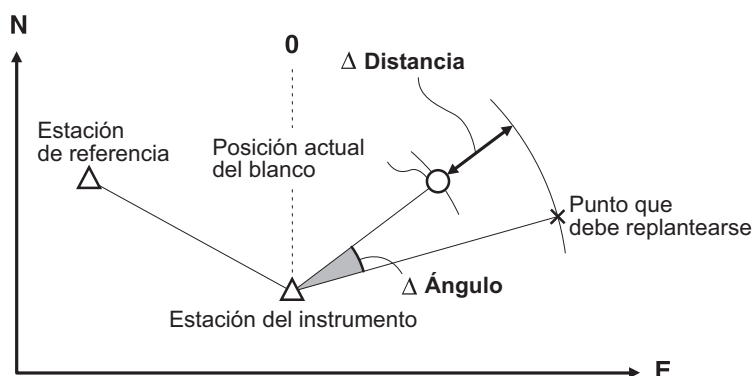
- Los datos de replanteo se pueden introducir de distintos modos: coordenadas, distancia horizontal, distancia en pendiente, diferencia de altura y medición de altura remota (REM).
- En la distancia en pendiente, en la distancia horizontal, en la diferencia de altura y en el modo de coordenadas, las coordenadas registradas se pueden recuperar y utilizar como coordenadas de replanteo. En la distancia en pendiente, en la distancia horizontal y en la diferencia de altura, las distancias S/H/V se calculan a partir de los datos leídos de las coordenadas de replanteo, de la estación del instrumento, la altura del instrumento y la altura del blanco.
- Mediante el indicador luminoso se puede llevar a cabo eficazmente una medición de replanteo.  
☞ "4.1 Partes del instrumento" y "5.1 Funcionamiento básico de los botones y las teclas"
- La configuración de EDM (distanciómetro) se puede realizar en el menú de medición de replanteo.
- Si no se mide o se deja el espacio en blanco, aparece «Null» (nulo).  
Si la distancia o el ángulo de los datos de replanteo se establecen en «Null», la diferencia en la distancia se establece automáticamente en «Null».



- Si los datos de replanteo se establecen en una pantalla que no sea <S-O Coord>, cuando la pantalla vuelve a <S-O Coord>, se eliminan los datos que se han introducido.

## 15.1 Medición de replanteo de las coordenadas

Tras establecer las coordenadas para el punto de replanteo, el instrumento iM calcula el ángulo horizontal y la distancia horizontal de replanteo. Al seleccionar las funciones de replanteo del ángulo horizontal y, posteriormente, de la distancia horizontal, puede replantearse la ubicación de las coordenadas requeridas.



- Para calcular la coordenada Z, coloque el blanco sobre un jalón, por ejemplo, que tenga la misma altura del blanco.

## PROCEDIMIENTO

1. Pulse **[S-O]** (replanteo) en la tercera página de la pantalla del modo de observación para mostrar <S-O>.
2. Seleccione «Occ.orien.» (orient. punto ocup.) para establecer los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal del punto de referencia.  
 ☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»
3. Seleccione «S-O data» (datos de replanteo). Se muestra <S-O Coord> (coordenadas de replanteo).

|                 |
|-----------------|
| S-O             |
| Occ.Orien       |
| <b>S-O data</b> |
| Observation     |
| EDM             |

4. Introduzca las coordenadas del punto de replanteo.
  - Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas como coordenadas de replanteo.  
 ☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»
  - Si pulsa **[DISP]** (pantalla), se cambia entre los modos de introducción de distancias.

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| S-O Coord   |                       |
| Np:         | 100.000               |
| Ep:         | 100.000               |
| Zp:         | 50.000                |
| HR          | 1.400m                |
| <b>LOAD</b> | <b>DISP</b> <b>OK</b> |

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| S-O HD      |                       |
| Hdist:      | 3.300m                |
| H ang:      | 40.0000               |
| P1          |                       |
| <b>LOAD</b> | <b>DISP</b> <b>OK</b> |

5. Pulse **[OK]** (aceptar) para establecer los datos de replanteo.
  - Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación. Nivele el instrumento.  
 ☞ "7.2 Nivelación"
6. Se muestra la diferencia en la distancia y el ángulo calculados con la estación del instrumento y el punto que desee medir establecidos.  
 Rote la parte superior del instrumento hasta que «dHA» esté en 0° y coloque el blanco en la línea de puntería.
7. Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar la medición de replanteo.  
 Se muestran el blanco y la distancia del punto por replantear (S-OΔ HD).

|            |                                           |
|------------|-------------------------------------------|
| S-OΔHD     | 0.820m                                    |
| dHA        | 0°09'40"                                  |
| HD         | 2.480m                                    |
| ZA         | 75°20'30"                                 |
| HA-R       | 39°05'20"                                 |
| <b>REC</b> | <b>DISP</b> <b>←</b> <b>→</b> <b>MEAS</b> |

|                                                                                       |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| S-OΔHD                                                                                | 0.820m      |
| dHA                                                                                   | 0°09'40"    |
| HD                                                                                    | 2.480m      |
| ZA                                                                                    | 75°20'30"   |
| HA-R                                                                                  | 39°05'20"   |
|  | <b>STOP</b> |

8. Mueva el prisma hacia adelante y atrás hasta que la distancia de replanteo sea 0 m. Si «S-OΔHD» es «+», mueva el prisma hacia usted; si es «-», mueva el prisma en dirección opuesta a usted.

- Si pulsa las teclas [ ], una flecha que apunta a la izquierda o la derecha muestra en qué dirección debe moverse el blanco.

- ↵ : mueva el prisma hacia la izquierda.
- ↶ : mueva el prisma hacia la derecha.
- ↓ : mueva el prisma hacia adelante.
- ↵ : mueva el prisma hacia atrás.
- ⬆ : mueva el prisma hacia arriba.
- ⬇ : mueva el prisma hacia abajo.

|      |              |         |        |
|------|--------------|---------|--------|
| ↑    | Back         | -1.988m |        |
| →    | R            | 2.015m  |        |
| ⬆    | Cut          | -1.051m |        |
| ZA   | 89° 52' 50"  |         |        |
| HA-R | 150° 16' 10" |         |        |
| REC  | DISP         | ←       | → MEAS |

Cuando el blanco se encuentra dentro del rango de medición, se muestran las cuatro flechas.

9. Pulse la tecla {ESC} para volver al paso 4.

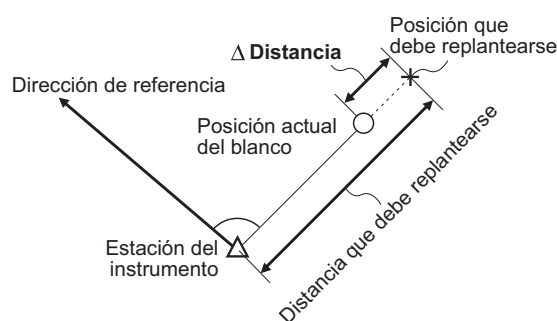
- Cuando se utilizó [LOAD] (cargar) en el paso 4, se restableció la lista de coordenadas registradas. Continúe la medición de replanteo.
- [REC] (grabar): registra los resultados de la medición.

📄 Método de registro: "28. REGISTRO DE DATOS: MENÚ TOPOGRÁFICO"

|      |             |            |        |
|------|-------------|------------|--------|
| ↑    | ↓           | 0.010m     |        |
| ←    | →           | 0° 00' 30" |        |
| HD   | 2.290m      |            |        |
| ZA   | 75° 20' 30" |            |        |
| HA-R | 39° 59' 30" |            |        |
| REC  | DISP        | ←          | → MEAS |

## 15.2 Medición de replanteo de la distancia

Se trata del punto que debe hallarse con el ángulo horizontal desde la dirección de referencia y la distancia desde la estación del instrumento.



### PROCEDIMIENTO

1. Pulse [S-O] (replanteo) en la tercera página de la pantalla del modo de observación para mostrar <S-O>.
2. Seleccione «Occ.orien.» (orient. punto ocup.) para establecer los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal del punto de referencia.
  - 📄 «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

3. Seleccione «S-O data» (datos de replanteo).

4. Pulse **[DISP]** (pantalla) para cambiar el modo de introducción de distancias a <S-O H>.

- Cada vez que se pulsa **[DISP]** (pantalla), aparece lo siguiente: «S-O Coord» (coordenadas de replanteo), «S-O HD» (distancia horizontal de replanteo), «S-O SD» (distancia en pendiente de replanteo), «S-O VD» (diferencia de altura de replanteo), «S-O Ht.» (medición de altura remota de replanteo).

☞ 15.1 Medición de replanteo de las coordenadas,  
15.3 Medición de replanteo con el método REM

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas. Se calculan la distancia y el ángulo mediante el valor de las coordenadas.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

5. Configure los siguientes elementos:

- (1) «Sdist»/«Hdist»/«Vdist»: distancia desde la estación del instrumento a la posición por replantear.
- (2) «H ang»: ángulo incluido entre la dirección de la referencia y el punto por replantear.

- Si pulsa **[COORD]** (coordenadas) en la segunda página, puede introducir las coordenadas del punto por replantear.

|        |          |
|--------|----------|
| S-O HD |          |
| Hdist: | 0.000m   |
| H ang: | 0°00'00" |
| P1     |          |
| LOAD   | DISP     |
| OK     |          |

|        |         |
|--------|---------|
| S-O HD |         |
| Hdist: | 3.300m  |
| H ang: | 40.0000 |
| P1     |         |
| LOAD   | DISP    |
| OK     |         |

|        |           |
|--------|-----------|
| S-O HD |           |
| Hdist: | 3.300m    |
| H ang: | 40°00'00" |
| P2     |           |
| COORD  |           |

|        |         |
|--------|---------|
| S-O HD |         |
| Np:    | 100.000 |
| Ep:    | 100.000 |
| Zp:    | 50.000  |
| HR     | 1.400m  |
| REC    |         |
| OK     |         |

6. Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos.

- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación. Nivele el instrumento.

☞ "7.2 Nivelación"

7. Rote la parte superior del instrumento hasta que «dHA» esté en 0° y coloque el blanco en la línea de puntería.

8. Pulse **[MEAS]** (medir) para iniciar la medición de distancias. Se muestran el blanco y la distancia del punto por replantear (S-OΔ HD).

|        |           |
|--------|-----------|
| S-OΔHD | 0.820m    |
| dHA    | 0°09'40"  |
| HD     | 2.480m    |
| ZA     | 75°20'30" |
| HA-R   | 39°05'20" |
| REC    |           |
| DISP   |           |
| ← →    |           |
| MEAS   |           |

9. Mueva el prisma para encontrar el punto por replantear.

10. Pulse la tecla **{ESC}** para volver a <S-O>.

- Cuando se utilizó **[LOAD]** (cargar) en el paso 4, se restableció la lista de coordenadas registradas. Continúe la medición de replanteo.
- **[REC]** (grabar): registra los resultados de la medición.  
☐ Método de registro: "28. REGISTRO DE DATOS: MENÚ TOPOGRÁFICO"

### 15.3 Medición de replanteo con el método REM

Para encontrar un punto en el que no pueda colocarse directamente ningún blanco, lleve a cabo una medición de replanteo con el método REM.

☐ "12.6 Medición de altura remota (REM)"

#### PROCEDIMIENTO

1. Coloque un blanco directamente debajo o encima del punto que debe hallar. Use una cinta métrica, por ejemplo, para medir la altura del blanco (altura desde el punto de estación hasta el blanco).
2. Pulse **[S-O]** (replanteo) en la pantalla del modo de observación para mostrar <S-O>.
3. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
☐ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal »
4. Seleccione «S-O data» (datos de replanteo) y pulse **[DISP]** (pantalla) hasta que aparezca <S-O Ht.>.
5. En «SO dist» (distancia de replanteo), introduzca la altura desde el punto de estación hasta la posición que debe replantear.

|             |           |
|-------------|-----------|
| S-O Ht.     |           |
| Height:     | 3.300m    |
| HR          | 1.000m    |
| <b>DISP</b> | <b>OK</b> |

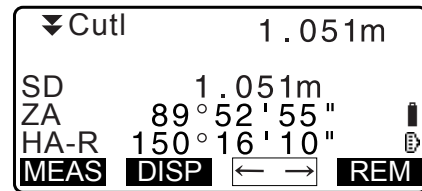
6. Después de introducir los datos, pulse **[OK]** (aceptar).

- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación. Nivele el instrumento.  
☐ "7.2 Nivelación"

7. Pulse **[REM]** (medición de altura remota) para comenzar la medición de replanteo de REM.

Mueva el anteojo para encontrar el punto por replantear.

☞ "15.2 Medición de replanteo de la distancia"  
(pasos 9 a 10)



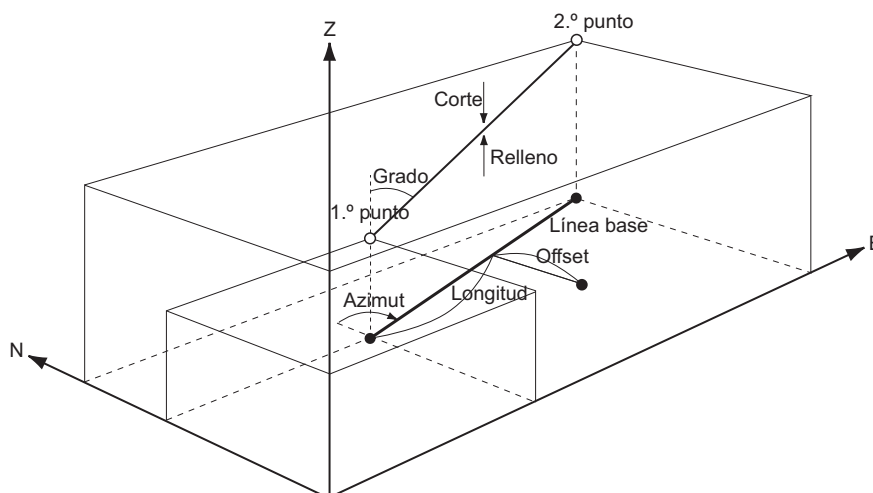
▲: mueva el anteojo hacia el cénit.

▼: mueva el anteojo hacia el nadir.

8. Una vez completada la medición, pulse **[STOP]** (detener).  
Pulse **[ESC]** para volver a la pantalla del paso 5.

## 16. LÍNEA DE REPLANTEO

La línea de replanteo se utiliza para el replanteo de un punto requerido a una distancia determinada de la línea base y para obtener la distancia desde la línea base hasta el punto medido.



### 16.1 Definición de la línea base

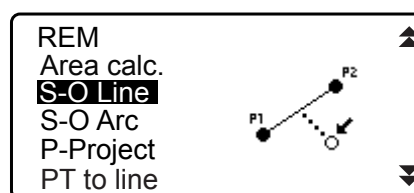
Para realizar una medición por línea de replanteo, primero debe definir la línea base. Puede definirse la línea base introduciendo las coordenadas de los dos puntos u observándolos. El valor del factor de escala es la diferencia entre las coordenadas introducidas y las coordenadas observadas.

$$\text{Escala (X, Y)} = \frac{\text{«Hdist'» (distancia horizontal calculada a partir del valor medido)}}{\text{«Hdist» (distancia horizontal calculada a partir de las coordenadas introducidas)}}$$

- Si no se observan los primeros o segundos puntos, el factor de escala será «1».
- La línea base definida puede utilizarse tanto en la medición por línea de replanteo como en la proyección de puntos.

#### PROCEDIMIENTO para definición mediante la introducción de coordenadas

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «S-O line» (línea de replanteo).



2. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
3. Seleccione «Define baseline» (definir línea base) en <Set-out line> (línea de replanteo).

Set-out line  
Occ.Orien.  
**Define baseline**  
Set-out line

4. Introduzca los datos del primer punto y pulse

**[OK]** (aceptar).

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

| Define 1st PT               |         |
|-----------------------------|---------|
| Np:                         | 113.464 |
| Ep:                         | 91.088  |
| Zp:                         | 12.122  |
| <div>LOAD REC MEAS OK</div> |         |

5. Introduzca los datos del segundo punto.

| Define 2nd PT               |         |
|-----------------------------|---------|
| Np:                         | 112.706 |
| Ep:                         | 104.069 |
| Zp:                         | 11.775  |
| <div>LOAD REC MEAS OK</div> |         |

6. Pulse **{FUNC}** (función).

Aparecerá **[OBS]** (observación) en la pantalla.

- Si no observa el primer y segundo punto, vaya al paso 11.

| Define 2nd PT               |         |
|-----------------------------|---------|
| Np:                         | 112.706 |
| Ep:                         | 104.069 |
| Zp:                         | 11.775  |
| <div>LOAD REC MEAS OK</div> |         |

7. Pulse **[OBS]** (observación) en la pantalla del paso 6 para pasar a la observación del primer punto.

8. Haga puntería en el primer punto y pulse **[MEAS]** (medir). Los resultados de la medición se mostrarán en la pantalla.

- Pulse **[STOP]** (detener) para detener la medición.
- En esta pantalla, puede introducir la altura del blanco.
- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.  
Nivele el instrumento.  
☞ "7.2 Nivelación"

| Measure 1st PT  |         |
|-----------------|---------|
| Np:             | 113.464 |
| Ep:             | 91.088  |
| Zp:             | 12.122  |
| <div>MEAS</div> |         |

9. Pulse **[YES]** (sí) para usar los resultados de la medición del primer punto.

- Pulse **[NO]** para volver a observar el primer punto.

| Measure 1st PT    |            |
|-------------------|------------|
| SD                | 525.450m   |
| ZA                | 80°30'15"  |
| HA-R              | 120°10'00" |
| HR                | 1.400m     |
| <div>NO YES</div> |            |

10. Haga puntería en el segundo punto y pulse **[MEAS]** (medir).

11. Pulse **[YES]** (sí) para usar los resultados de la medición del segundo punto.

En la pantalla, aparece la distancia entre los dos puntos medidos, la distancia calculada a partir de la introducción de las coordenadas de dos puntos y los factores de escala.

```
Azmth 93° 20' 31"
Hcalc 13.003m
Hmeas 17.294m
ScaleX 1.000091
ScaleY 1.000091
Sy=1 Sy=Sx OK
```

```
Grade %-2.669
1:** % OK
```

12. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 11 para definir la línea base. En la pantalla, aparecerá <Set-out line> (línea de replanteo). Vaya a la medición por línea de replanteo.

☞ "16.2 Punto de la línea de replanteo"/"16.3 Línea de la línea de replanteo"

```
Set-out line
Point
Line
```

- Pulse **[Sy=1]** para configurar el factor de escala «y» en «1».
- Pulse **[1 : \*\*]** para modificar el modo de visualización de la pendiente como «1 : \*\* = elevación: distancia horizontal».



- También es posible realizar la medición por línea de replanteo pulsando **[S-O LINE]** (línea de replanteo) cuando se asignó esta opción a la pantalla del modo de observación.
- ☞ Asignación de **[S-O LINE]**: "33.12 Asignación de funciones para las teclas".

## PROCEDIMIENTO para la definición mediante observación

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «S-O line» (línea de replanteo).
2. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
3. Seleccione «Define baseline» (definir línea base) en <Set-out line> (línea de replanteo).
4. Haga puntería en el primer punto y pulse **[MEAS]** (medir).

- Pulse **[STOP]** (detener) para detener la medición.
- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.  
Nivele el instrumento.  
☞ "7.2 Nivelación"

```
Define 1st PT
Np: 0.000
Ep: 0.000
Zp: 0.000
LOAD REC MEAS OK
```

5. Pulse **[OK]** (aceptar) para usar los resultados de la medición del primer punto.

- Pulse **[MEAS]** (medir) para volver a observar el primer punto.
- Pulse **[HT]** (altura) para introducir la altura del instrumento y del blanco.

```

Np:      113.464
Ep:      91.088
Zp:      12.122
ZA       90° 00' 00"
HA-R    120° 10' 00"
REC  HT  MEAS  OK

```

6. Haga puntería en el segundo punto y pulse **[MEAS]** (medir).

```

Define 2nd PT
Np: 0.000
Ep: 0.000
Zp: 0.000
LOAD REC MEAS OK

```

7. Pulse **[OK]** (aceptar) para usar los resultados de la medición del segundo punto.

- Pulse **[MEAS]** (medir) para volver a observar el segundo punto.
- Pulse **[HT]** (altura) para introducir la altura del instrumento y del blanco.
- La configuración del factor de escala se puede realizar en la pantalla que se muestra a la derecha.

```

Np:      113.464
Ep:      145.874
Zp:      13.212
ZA       90° 00' 00"
HA-R    120° 10' 00"
REC  HT  MEAS  OK

```

```

Azimuth 93° 20' 31"
Hcalc   13.003m
Hmeas   17.294m
ScaleX   1.000091
ScaleY   1.000091
Sy=1 Sy=Sx OK

```

```

Grade  %-2.669
1:** % OK

```

8. Pulse **[OK]** (aceptar) en la tercera pantalla del paso 7 para definir la línea base. En la pantalla, aparecerá <Set-out line> (línea de replanteo). Vaya a la medición por línea de replanteo.

☞ "16.2 Punto de la línea de replanteo"/"16.3 Línea de la línea de replanteo"

```

Set-out line
Point
Line

```

- Pulse **[Sy=1]** para configurar el factor de escala «y» en «1».
- Pulse **[1 : \*\*]** para modificar el modo de visualización de la pendiente como «1 : \*\* = elevación: distancia horizontal».



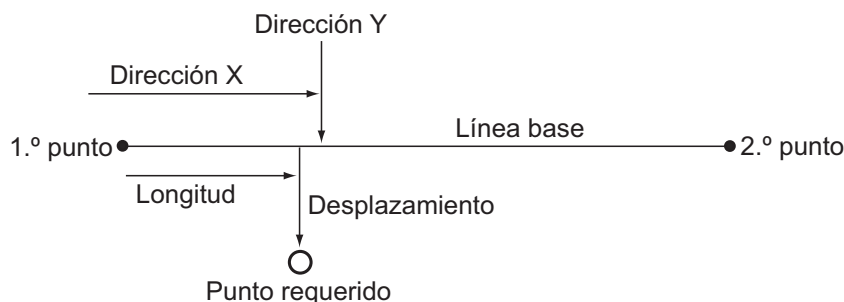
- También es posible realizar la medición por línea de replanteo pulsando **[S-O LINE]** (línea de replanteo) cuando se asignó esta opción a la pantalla del modo de observación.

☞ Asignación de **[S-O LINE]**: "33.12 Asignación de funciones para las teclas".

## 16.2 Punto de la línea de replanteo

La medición del punto de la línea de replanteo puede utilizarse para encontrar las coordenadas del punto requerido introduciendo la longitud y el desplazamiento en relación con la línea base.

- Antes de determinar el punto de la línea de replanteo, debe definirse una línea base.



### PROCEDIMIENTO

1. Seleccione «Point» (punto) en <Set-out line> (línea de replanteo).

```
Set-out line
Point
Line
```

2. Configure los siguientes elementos:

- (1) «Incr» (incremento): incremento según el cual se puede aumentar o disminuir la longitud y el desplazamiento de la línea mediante los botones programables de las flechas.

```
Set-out line
Incr      1.000m
Line      0.000m
Offset    0.000m
```

- (2) «Line» (línea): distancia, paralela a la línea base, entre el primer punto y el punto de intersección de la línea trazada desde el punto requerido y la línea base cuando estas forman ángulos rectos (dirección X)

- (3) «Offset» (desplazamiento): distancia entre el punto requerido y el punto de intersección de la línea trazada desde el punto requerido y la línea base cuando estas forman ángulos rectos (dirección Y).

- **[↓]/[↑]**: pulse para aumentar o disminuir el valor según la cantidad establecida en «Incr».

3. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 2. Se calcula y aparece en pantalla el valor de las coordenadas del punto requerido.

```
Set-out line
N      111.796
E      94.675
Z      12.024
```

- **[REC]** (grabar): registra el valor de las coordenadas como datos de un punto conocido.

☞ Método de registro: "30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos"

- Pulse **[S-O]** (replanteo) para pasar a la medición de replanteo del punto requerido.

☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"

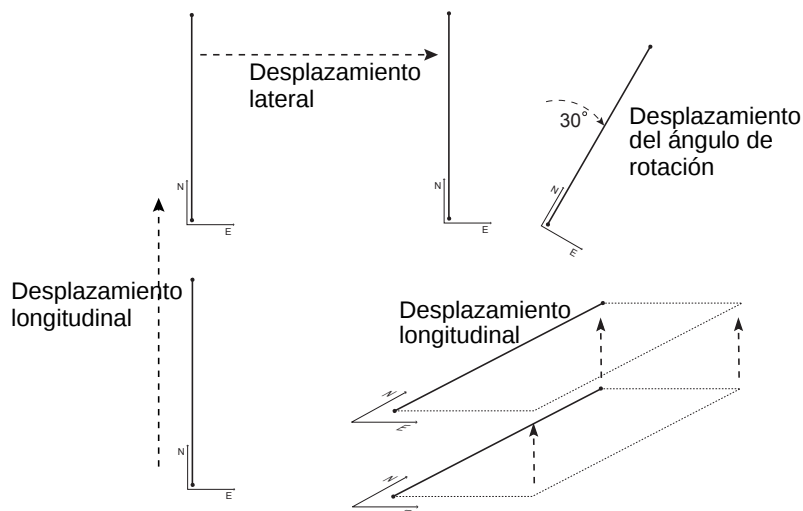
**REC**

**S-O**

4. Pulse **{ESC}**. Continúe con la medición (repita los pasos a partir del 2).

### PROCEDIMIENTO para desplazar la línea base

La línea base se puede desplazar en tres dimensiones a través de cuatro métodos: desplazamiento longitudinal, desplazamiento lateral, desplazamiento en altura y desplazamiento del ángulo de rotación.



1. Seleccione «Point» (punto) en <Set-out line> (línea de replanteo).

|              |
|--------------|
| Set-out line |
| <b>Point</b> |
| Line         |

2. Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) para visualizar <Baseline offset> (desplazamiento de la línea base).

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| Set-out line                                          |
| Incr 1.000 m                                          |
| Line 0.000 m                                          |
| Offset 0.000 m                                        |
| <b>OFFSET</b> <span>↓</span> <span>↑</span> <b>OK</b> |

3. Configure los siguientes elementos:

- (1) «Incr» (incremento): incremento según el cual se puede aumentar o disminuir el desplazamiento usando los botones programables de las flechas.
- (2) «Length» (longitud): desplazamiento longitudinal
- (3) «Lateral»: desplazamiento lateral
- (4) «Height» (altura): desplazamiento en elevación
- (5) «Rt.ang» (ángulo de rotación): desplazamiento del ángulo de rotación

- **[↓]/[↑]**: pulse para aumentar o disminuir el valor según la cantidad establecida en «Incr».

|                                                     |
|-----------------------------------------------------|
| Baseline offset                                     |
| Incr 1.000 m                                        |
| Length 0.000 m                                      |
| Lateral 0.000 m                                     |
| Height 0.000 m                                      |
| <b>MOVE</b> <span>↓</span> <span>↑</span> <b>OK</b> |

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| Rt.ang 0.0000                                            |
| <span>↑</span>                                           |
| <b>MOVE</b> <span style="float: right;"><b>OK</b></span> |

4. Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla del paso 2.

- **[MOVE]** (mover): mueve de forma permanente las coordenadas de la línea base según la cantidad establecida en <Baseline offset> (desplazamiento de la línea base).

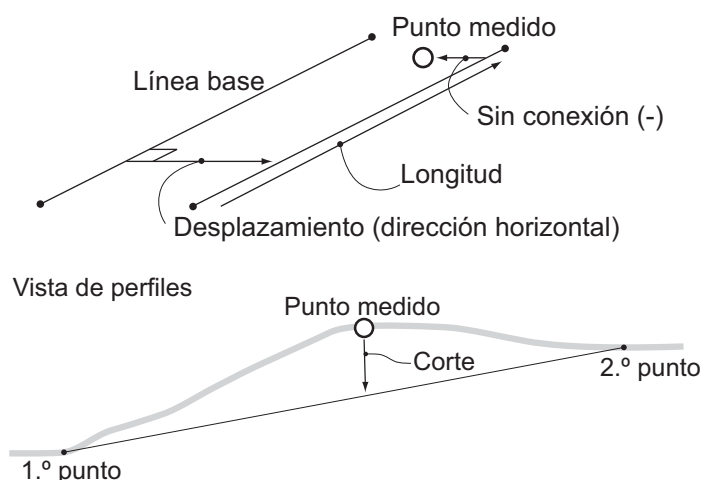
5. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 2. Se calcula y se muestra en pantalla el valor de las coordenadas del punto requerido teniendo en cuenta el movimiento de la línea base.

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| Set-out line                  |         |
| N                             | 185.675 |
| E                             | 102.482 |
| Z                             | 9.662   |
| <div>REC</div> <div>S-O</div> |         |

### 16.3 Línea de la línea de replanteo

Con la medición de línea de la línea de replanteo, se conoce la distancia horizontal entre el punto medido y la línea base, así como la distancia vertical entre el punto medido y la línea conectada. Si es necesario, puede desplazarse la línea base en dirección horizontal.

- Antes de determinar la línea de la línea de replanteo, debe definirse una línea base.



#### PROCEDIMIENTO

1. Seleccione «Line» (línea) en <Set-out line> (línea de replanteo).

|              |  |
|--------------|--|
| Set-out line |  |
| Point        |  |
| Line         |  |

2. Introduzca el valor de desplazamiento.

- «Offset» (desplazamiento): distancia que debe desplazarse la línea base  
Un valor positivo indica el lado derecho y un valor negativo indica el izquierdo.
- Si no se está configurando el valor del desplazamiento, vaya al paso 3.

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Set-out line    |        |
| Offset          | 0.000m |
| <div>MEAS</div> |        |

3. Haga puntería en el blanco y pulse **[MEAS]** (medir) en la pantalla del paso 2.  
Los resultados de la medición se mostrarán en la pantalla.  
Pulse **[STOP]** (detener) para detener la medición.

- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.  
Nivele el instrumento.  
☞ "7.2 Nivelación"

4. Pulse **[YES]** (sí) para utilizar los resultados de la medición.  
Se muestra la diferencia entre el punto medido y la línea base.

- «Offline» (desplazamiento): un valor positivo indica que el punto está a la derecha de la línea base, y un valor negativo indica que está a la izquierda.
- «Cut» (corte): indica que el punto se encuentra por debajo de la línea base.
- «Fill» (relleno): indica que el punto se encuentra por encima de la línea base.
- «Length» (longitud): distancia, paralela a la línea base, entre el primer punto y el punto medido
- Pulse **[NO]** para volver a observar el blanco.

|              |            |
|--------------|------------|
| Set-out line |            |
| SD           | 525.450m   |
| ZA           | 80°30'15"  |
| HA-R         | 120°10'00" |
| HR           | 1.400m     |
| NO YES       |            |

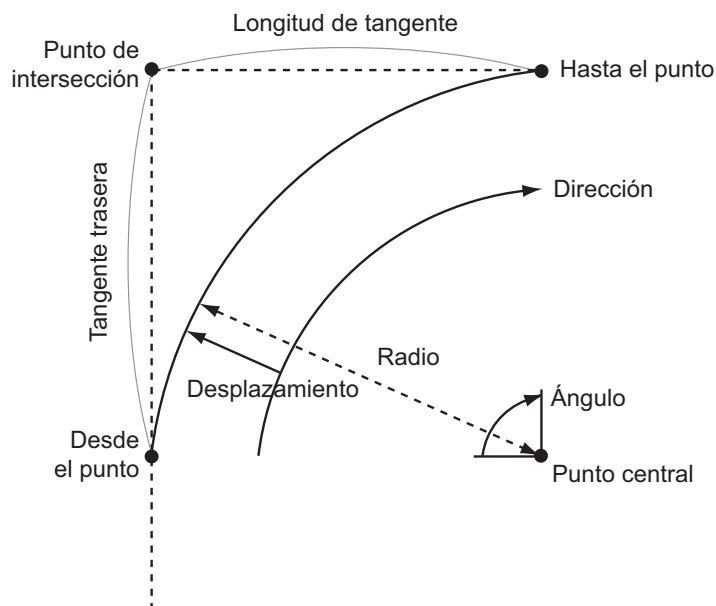
5. Para continuar la medición, haga puntería en el siguiente blanco y pulse **[MEAS]** (medir).

- Pulse **[REC]** (grabar): se registran los resultados de la medición.  
☞ Método de registro: "28. REGISTRO DE DATOS: MENÚ TOPOGRÁFICO"

|              |         |
|--------------|---------|
| Set-out line |         |
| Offline      | -0.004m |
| Cut          | 0.006m  |
| Length       | 12.917m |
| REC MEAS     |         |

# 17. ARCO DE REPLANTEO

Con este modo, el operario puede definir un arco a partir de varios parámetros de arco, como coordenadas «From Pt.» (desde el punto), y replantear este arco, así como puntos (desplazamientos) a lo largo de él.

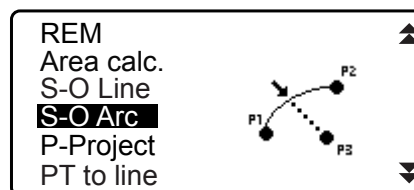


## 17.1 Definición de un arco

Un arco puede definirse introduciendo parámetros del arco, como el radio, el ángulo y las coordenadas para «From point» (punto inicial), «Center point» (punto central), «To point» (punto final), etc. También es posible definir un arco mediante la observación de «From point» (punto inicial), «Center point» (punto central), «To point» (punto final), etc.

### PROCEDIMIENTO para definición mediante la introducción de coordenadas

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «S-O arc» (arco de replanteo).

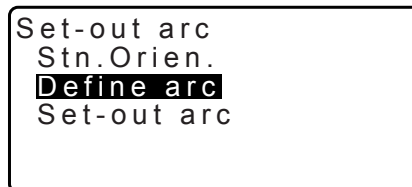


2. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimuthal"

3. Seleccione «Define arc» (definir arco) en <Set-out arc> (arco de replanteo).

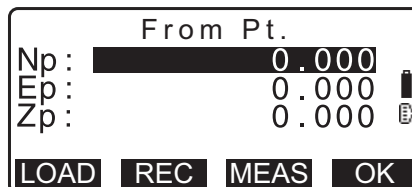
- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»



```

Set-out arc
Stn.Orien.
Define arc
Set-out arc
  
```



```

From Pt.
Np: 0.000
Ep: 0.000
Zp: 0.000
LOAD REC MEAS OK
  
```

4. Introduzca los datos de «From point» (punto inicial) para el arco y pulse **[OK]** (aceptar).

5. Pulse **[▶]/[◀]** para seleccionar las coordenadas y luego pulse **[OK]** (aceptar).



```

Select Pt.
To
OK
  
```

«To» (hasta) : introduzca el valor de «To point» (punto final) para el arco.

«To/Center» (hasta/centro) : introduzca el valor de «To point» (punto final) y de «Center point» (punto central) para el arco.

«To/Intersect» (hasta/intersección) : introduzca el valor de «To point» (punto final) y de «Intersect point» (punto de intersección) para el arco (intersección de tangentes).

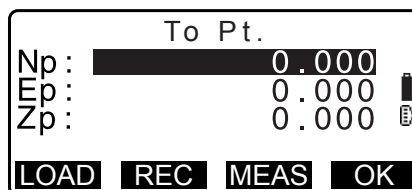
«Center» (centro) : introduzca el valor de «Center point» (punto central) para el arco.

«Intersect» (intersección) : introduzca el valor de «Intersect point» (punto de intersección) para el arco.

«Center/Intersect» (centro/intersección) : Introduzca el valor de «Center point» (punto central) y de «Intersect point» (punto de intersección) para el arco (intersección de tangentes).

6. Introduzca las coordenadas especificadas en el paso 5.

7. Pulse **[OK]** (aceptar) para proceder con la introducción de los parámetros del arco.



```

To Pt.
Np: 0.000
Ep: 0.000
Zp: 0.000
LOAD REC MEAS OK
  
```

- Al introducir varias coordenadas, se muestra **[NEXT]** (siguiente) en lugar de **[OK]** (aceptar). Pulse **[NEXT]** (siguiente) para introducir datos para el siguiente punto.

## 8. Introduzca otros parámetros para el arco.

- (1) «Direction» (dirección) (si el arco gira a la derecha/izquierda desde «From point» [punto inicial])
- (2) «Radius» (radio) (radio del arco)
- (3) «Angle» (ángulo) (ángulo subtendido)
- (4) «Arc» (arco) (distancia sobre el arco)
- (5) «Chord» (cuerda) (distancia en línea recta entre «From point» [punto inicial] y «To point» [punto final])
- (6) «Tan In» (longitud de la tangente)
- (7) «Bk tan» (longitud de la tangente posterior)



- Los parámetros que pueden introducirse pueden quedar restringidos según las coordenadas especificadas en el paso 5.

Especificación de coordenadas y parámetros de curva»

|            |          |
|------------|----------|
| Direction: | Left     |
| Radius:    | <Null>   |
| Angle :    | <Null>   |
| Arc :      | <Null>   |
| Chord :    | 141.421m |
| OK         |          |

|         |        |
|---------|--------|
| Tan In: | <Null> |
| Bk tan: | <Null> |
| OK      |        |

9. Introduzca los parámetros de curva y luego pulse **{ENT}** (introducir). Se calcularán otros parámetros.

- **[TO]** (hasta): pueden registrarse las coordenadas calculadas para «To point» (punto final).
- [CENTER]** (centro): pueden registrarse las coordenadas calculadas para «Center point» (punto central).
- [INTSCT]** (intersección): pueden registrarse las coordenadas calculadas para «Intersect point» (punto de intersección).

|            |           |
|------------|-----------|
| Direction: | Right     |
| Radius :   | 100.000m  |
| Angle :    | 90°00'00" |
| Arc :      | 157.080m  |
| Chord :    | 141.421m  |
| OK         |           |

10. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 9 para definir el arco. En la pantalla, aparecerá <Set-out arc> (arco de replanteo). Vaya a la medición de arco de replanteo.

"17.2 Arco de replanteo" (paso 2)



- También es posible realizar la medición del arco de replanteo pulsando **[S-O ARC]** (arco de replanteo) cuando se asignó esta opción a la pantalla del modo de observación.

Asignación de **[S-O ARC]**: "33.12 Asignación de funciones para las teclas"

**PROCEDIMIENTO para la definición mediante observación**

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Set-out arc» (arco de replanteo).
2. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
 "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
3. Seleccione «Define arc» (definir arco) en <Set-out arc> (arco de replanteo).

4. Haga puntería en el «From point» (punto inicial) y pulse **[MEAS]** (medir).

- Pulse **[STOP]** (detener) para detener la medición.

| From Pt.                    |       |
|-----------------------------|-------|
| Np:                         | 0.000 |
| Ep:                         | 0.000 |
| Zp:                         | 0.000 |
| <div>LOAD REC MEAS OK</div> |       |

- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.

Nivele el instrumento.

 "7.2 Nivelación"

5. Pulse **[OK]** (aceptar) para usar los resultados de la medición del «From point» (punto inicial).

- Pulse **[MEAS]** (medir) para volver a observar el primer punto.
- Pulse **[HT]** (altura) para introducir la altura del instrumento y del blanco.

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Np:                       | 113.464      |
| Ep:                       | 91.088       |
| Zp:                       | 12.122       |
| ZA                        | 90° 00' 00"  |
| HA-R                      | 120° 10' 00" |
| <div>REC HT MEAS OK</div> |              |

6. Pulse / para seleccionar las coordenadas y luego pulse **[OK]** (aceptar).

| Select Pt. |
|------------|
| To         |
| OK         |

7. Haga puntería en el «To point» (punto inicial)/«Center point» (punto central)/«Intersect point» (punto de intersección) y pulse **[MEAS]** (medir).

| To Pt.                      |       |
|-----------------------------|-------|
| Np:                         | 0.000 |
| Ep:                         | 0.000 |
| Zp:                         | 0.000 |
| <div>LOAD REC MEAS OK</div> |       |

8. Pulse **[OK]** (aceptar) para usar los resultados de la medición del «To point» (punto inicial)/«Center point» (punto central)/«Intersect point» (punto de intersección).

- Pulse **[MEAS]** (medir) para volver a observar el segundo punto.
- Pulse **[HT]** (altura) para introducir la altura del instrumento y del blanco.
- Al introducir múltiples puntos, se muestra **[NEXT]** (siguiente) en lugar de **[OK]** (aceptar). Pulse **[NEXT]** (siguiente) para observar el punto siguiente.

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| Np:                       | 113.464      |
| Ep:                       | 91.088       |
| Zp:                       | 12.122       |
| ZA                        | 90° 00' 00"  |
| HA-R                      | 120° 10' 00" |
| <div>REC HT MEAS OK</div> |              |

## 9. Introduzca otros parámetros para el arco.

- (1) «Direction» (dirección) (si el arco gira a la derecha/izquierda desde «From point» [punto inicial])
- (2) «Radius» (radio) (radio del arco)
- (3) «Angle» (ángulo) (ángulo subtendido)
- (4) «Arc» (arco) (distancia sobre el arco)
- (5) «Chord» (cuerda) (distancia en línea recta entre «From point» [punto inicial] y «To point» [punto final])
- (6) «Tan In» (longitud de la tangente)
- (7) «Bk tan» (ángulo de la tangente posterior)



- Los parámetros que pueden introducirse pueden quedar restringidos según las coordenadas especificadas en el paso 5.

  Especificación de coordenadas y parámetros de curva»

Direction: **Left**  
 Radius: <Null>  
 Angle : <Null>  
 Arc : <Null>  
 Chord : 141.421m  
**OK**

Tan In: <Null>  
 Bk tan: <Null>  
**OK**

10. Introduzca los parámetros de curva y luego pulse **{ENT}** (introducir). Se calcularán otros parámetros.

- **[TO]** (hasta): pueden registrarse los datos de observación para «To point» (punto final).

Direction: **Right**  
 Radius : 100.000m  
 Angle : 90°00'00"  
 Arc : 157.080m  
 Chord : 141.421m  
**CENTER INTSCT OK**

**[CENTER]** (centro): pueden registrarse los datos de observación para «Center point» (punto central).

**[INTSCT]** (intersección): pueden registrarse los datos de observación para «Intersect point» (punto de intersección).

11. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 10 para definir el arco. En la pantalla, aparecerá <Set-out arc> (arco de replanteo). Vaya a la medición de arco de replanteo.

 "17.2 Arco de replanteo" (paso 2)



- También es posible realizar la medición del arco de replanteo pulsando **[S-O ARC]** (arco de replanteo) cuando se asignó esta opción a la pantalla del modo de observación.

 Asignación de **[S-O ARC]**: "33.12 Asignación de funciones para las teclas"

### Especificación de puntos y parámetros de curva

Los parámetros que pueden introducirse pueden quedar restringidos según las coordenadas especificadas en el paso 5/6. Los parámetros que pueden introducirse se marcan con un círculo (○). Los que no pueden introducirse se marcan con una equis (×).

| Coord.<br>establec.<br>Parámetros | Radio | Ángulo | Arco | Cuerda | Longitud<br>de la<br>tangente | Longitud<br>de la<br>tangente<br>posterior | Dirección |
|-----------------------------------|-------|--------|------|--------|-------------------------------|--------------------------------------------|-----------|
| Punto final                       | ×     | ×      | ×    | ×      | ×                             | ×                                          | ○         |
| Punto central                     |       |        |      |        |                               |                                            |           |
| Punto final                       |       |        |      |        |                               |                                            |           |
| Punto de<br>intersección          | ×     | ×      | ×    | ×      | ×                             | ×                                          | ○         |
| Punto central                     |       |        |      |        |                               |                                            |           |
| Punto de<br>intersección          | ×     | ×      | ×    | ×      | ×                             | ×                                          | ○         |
| Punto final                       | ○     | ○      | ○    | ×      | ○                             | ○                                          | ○         |
| Punto central                     | ×     | ○      | ○    | ○      | ○                             | ×                                          | ○         |
| Punto de<br>intersección          | ○     | ○      | ×    | ○      | ×                             | ×                                          | ○         |

### Precauciones al definir el arco de replanteo

No es posible calcular los parámetros en los siguientes casos:

Cuando el radio  $< \frac{\text{Chord}}{2}$

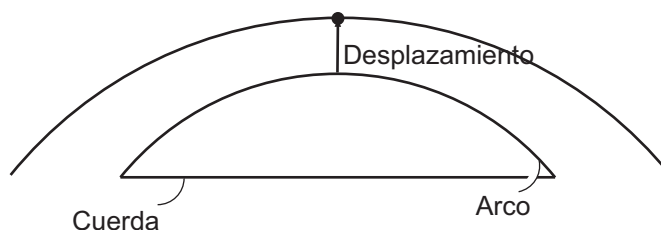
Cuando el arco  $<$  cuerda

Cuando la longitud de la tangente  $\times 2 <$  cuerda

Cuando el ángulo incluido entre la tangente posterior y el ángulo azimutal entre «From point» (punto inicial) y «To point» (punto final) es 0°, o supera los 180°.

## 17.2 Arco de replanteo

La medición del arco de replanteo puede utilizarse para encontrar las coordenadas de los puntos requeridos del arco introduciendo la longitud del arco (o la cuerda) y el desplazamiento en relación con el arco.



- Antes de determinar el arco de replanteo, debe definirse un arco.

### PROCEDIMIENTO

1. Seleccione «Set-out arc» (arco de replanteo) en la pantalla <Set-out arc> (arco de replanteo).

```
Set-out arc
Stn.Orien.
Define arc
Set-out arc
```

2. Configure los siguientes elementos:

- (1) «Incr» (incremento): incremento según el cual se pueden aumentar o disminuir los valores usando los botones programables de las flechas
- (2) «Arc» (arco): distancia sobre el arco definido, desde «From point» (punto inicial) hasta el punto requerido
- (2) «Chord» (cuerda): distancia sobre la cuerda del arco definido, desde «From point» (punto inicial) hasta el punto requerido
- (3) «Offset» (desplazamiento): distancia desde el punto requerido hasta la posición en una curva paralela al arco original definido. Un valor positivo indica que el arco de desplazamiento está a la derecha, y un valor negativo indica que está a la izquierda.

```
Set-out arc
Incr : 1.000m
Arc : 20.000m
Offset : 5.000m
P1
CHORD [DOWN] [UP] OK
```

- Pulse **[CHORD]** (cuerda) para cambiar a la introducción de la cuerda.
- **[↓]/[↑]**: pulse para aumentar o disminuir el valor según la cantidad establecida en «Incr».

```
Set-out arc
Incr : 1.000m
Chord : 0.000m
Offset : 0.000m
P1
ARC [DOWN] [UP] OK
```

3. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 2. Se calcula y aparece en pantalla el valor de las coordenadas del punto requerido.

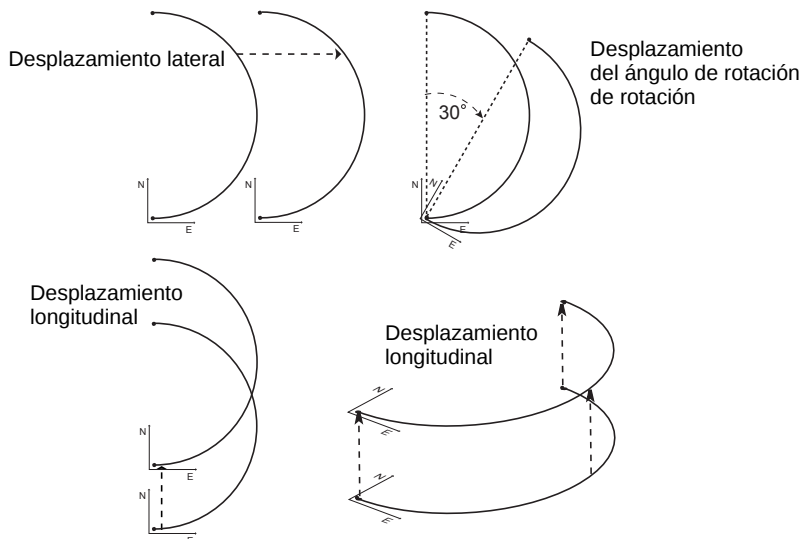
```
Set-out arc
N 118.874
E 106.894
Z 12.546
REC S-O
```

- **[REC]** (grabar): registra el valor de las coordenadas como datos de un punto conocido.  
 ⓘ Método de registro: "30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos"
- Pulse **[S-O]** (replanteo) para pasar a la medición de replanteo del punto requerido.  
 ⓘ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"

4. Pulse **{ESC}**. Continúe con la medición (repita los pasos a partir del 2).

### PROCEDIMIENTO Desplazamiento de la línea de arco

La línea de arco se puede desplazar en tres dimensiones a través de cuatro métodos: desplazamiento lateral, desplazamiento del ángulo de rotación, desplazamiento longitudinal y desplazamiento en altura.



1. Seleccione «Set-out arc» (arco de replanteo) en la pantalla <Set-out arc> (arco de replanteo).
2. Pulse **{FUNC}** (función) y después pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) para mostrar <Arcline offset> (desplazamiento de la línea de arco).

```

Set-out arc
Incr  : 1.000m
Arc   : 20.000m
Offset: 5.000m
P2
OFFSET
  
```

3. Configure los siguientes elementos:

- (1) «Incr» (incremento): incremento según el cual se puede aumentar o disminuir el desplazamiento usando los botones programables de las flechas.
- (2) «Length» (longitud): desplazamiento longitudinal
- (3) «Lateral»: desplazamiento lateral
- (4) «Height» (altura): desplazamiento en elevación
- (5) «Rt.ang» (ángulo de rotación): desplazamiento del ángulo de rotación

```

Arcline offset
Incr  : 1.000m
Length: 0.000m
Lateral: 0.000m
Height: 0.000m
MOVE  [↓] [↑] OK
  
```

```

Rt.ang 0.0000
MOVE OK
  
```

- **[↓]/[↑]**: pulse para aumentar o disminuir el valor según la cantidad establecida en «Incr».

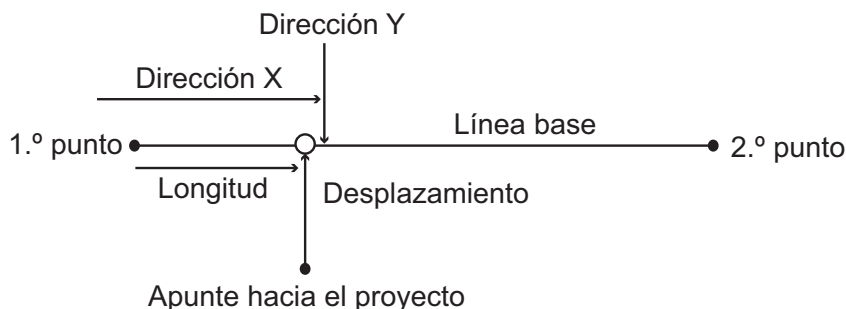
4. Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla del paso 2.
- **[MOVE]** (mover): mueve de forma permanente las coordenadas de la línea base según la cantidad establecida en <Arcline offset> (desplazamiento de la línea de arco).

5. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 2. Se calcula y se muestra en pantalla el valor de las coordenadas del punto requerido teniendo en cuenta el movimiento de la línea de arco.

|             |         |
|-------------|---------|
| Set-out arc |         |
| N           | 118.874 |
| E           | 106.894 |
| Z           | 12.546  |
| REC         | S-O     |

# 18. PROYECCIÓN DE PUNTOS

La proyección de puntos se utiliza para proyectar un punto sobre la línea base. El punto por proyectar puede ser tanto un punto medido como uno introducido. Se muestran las distancias desde el primer punto y el punto por proyectar hasta la intersección de la prolongación de una línea trazada desde el punto por proyectar y la línea base cuando estas forman ángulos rectos.

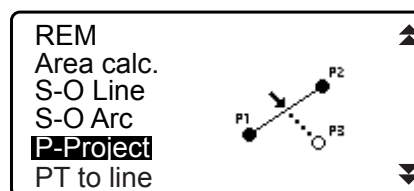


## 18.1 Definición de la línea base

- La línea base definida puede utilizarse tanto en la medición por línea de replanteo como en la proyección de puntos.

### PROCEDIMIENTO

- En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «P-Project» (proyección de puntos).

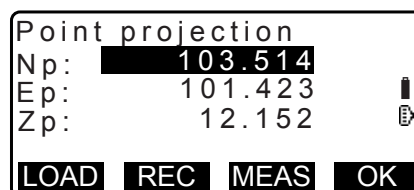


- Introduzca los datos de la estación del instrumento y, a continuación, defina la línea base.

➡ "16.1 Definición de la línea base" (pasos 2 a 12)

- Pulse **[OK]** (aceptar) para definir la línea base. Aparece en pantalla <Point projection> (proyección de puntos). Vaya a la medición de proyección de puntos.

➡ "18.2 Proyección de puntos"



- También es posible realizar la medición de proyección de puntos si pulsa **[P-PROJ]** (proyección de puntos) cuando se asignó esta opción a la pantalla del modo de observación.

➡ Asignación de funciones para las teclas: "33.12 Asignación de funciones para las teclas"

## 18.2 Proyección de puntos

Antes de realizar la proyección de puntos, debe definirse una línea base.

### PROCEDIMIENTO

- Defina la línea base.

➡ "18.1 Definición de la línea base"

2. Seleccione «Point Projection» (proyección de puntos) en la pantalla <Point Projection> (proyección de puntos).

Point projection  
Stn. Orien.  
Define baseline  
**Point projection**

3. Introduzca las coordenadas del punto.

- Pulse **[MEAS]** (medir) para observar el punto por proyectar.
- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.  
Nivele el instrumento.  
☞ "7.2 Nivelación"

Point projection  
Np: **103.514**  
Ep: 101.423  
Zp: 12.152  
**LOAD REC MEAS OK**

- Pulse **[REC]** (grabar) para registrar los datos como un punto conocido.  
☞ Método de registro: "30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos"

4. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 3.  
Se calculan y muestran los siguientes elementos.

- «Length» (longitud): distancia, paralela a la línea base, entre el primer punto y el punto proyectado (dirección X)
- «Offset» (desplazamiento): distancia entre el punto por proyectar y la intersección de la línea trazada desde el punto de proyección y la línea base cuando estas forman un ángulo recto (dirección Y)
- «d.Elev» (distancia de elevación): desnivel entre la línea base y el punto proyectado
- Pulse **[XYZ]** para cambiar a la pantalla de valores de coordenadas.
- Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) para cambiar a la pantalla de valores de distancias.
- Pulse **[REC]** (grabar) para registrar el valor de las coordenadas como datos de un punto conocido.  
☞ Método de registro: "30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos"
- Pulse **[S-O]** (replanteo) para cambiar a la medición por replanteo del punto proyectado.  
☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"

Point projection  
Length 10.879m  
Offset 9.340m  
d.Elev 0.321m  
**REC XYZ S-O**

5. Pulse **{ESC}**. Continúe con la medición (repita los pasos a partir del 3).

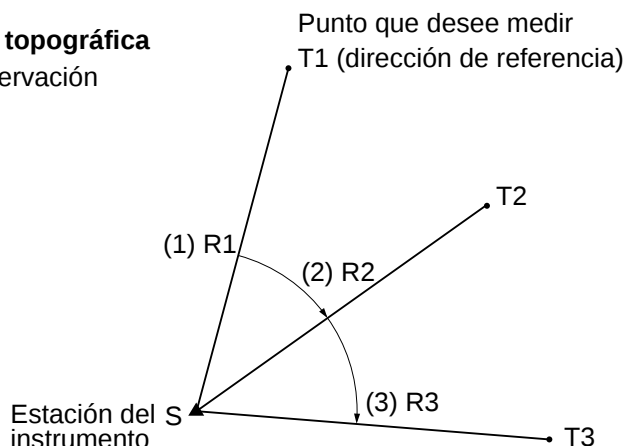
# 19. OBSERVACIÓN TOPOGRÁFICA

En la observación topográfica, el instrumento observa cada punto que desee medir una vez en el sentido de las agujas del reloj desde la dirección de referencia, y registra los datos observados. También se puede realizar la observación topográfica derecha/izquierda, en la que se observa el punto que desee medir una vez desde cada lado del alcance, derecho (R) e izquierdo (L).

## Observación topográfica

Orden de observación

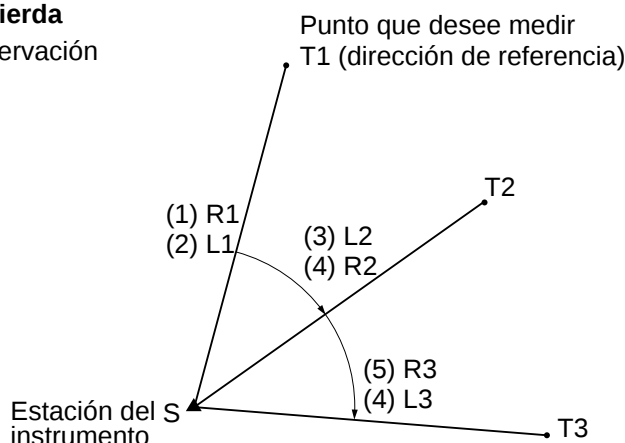
- (1) R1
- (2) R2
- (3) R3



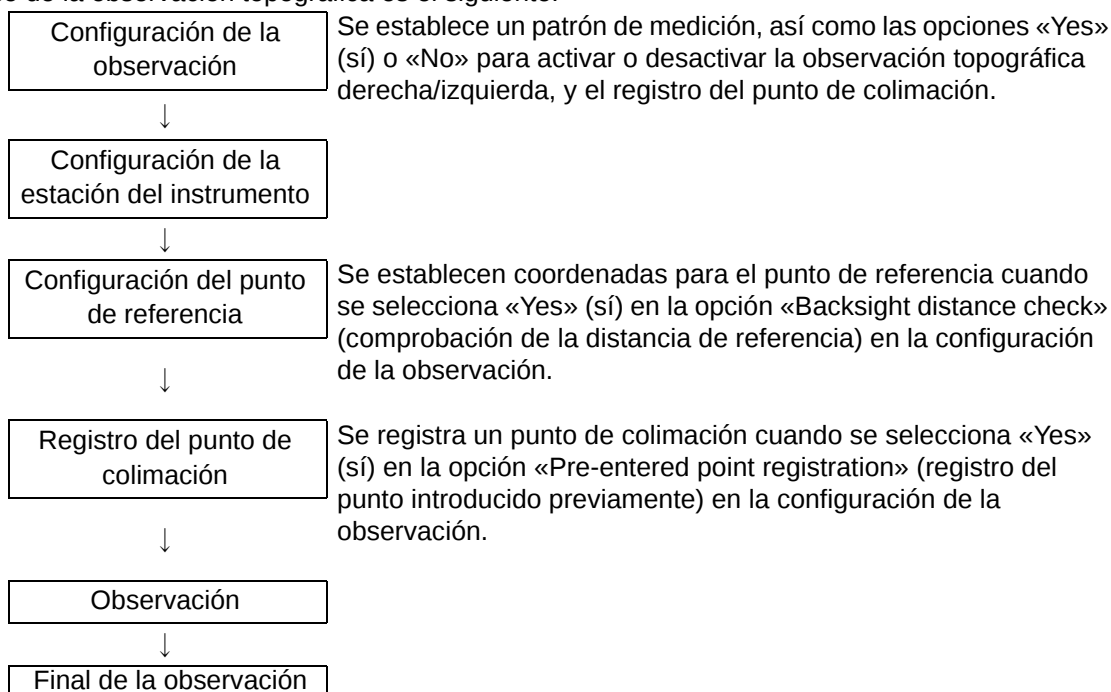
## Observación topográfica derecha/izquierda

Orden de observación

- (1) R1
- (2) L1
- (3) R2
- (4) L2
- (5) R3
- (6) L3



El curso de la observación topográfica es el siguiente:



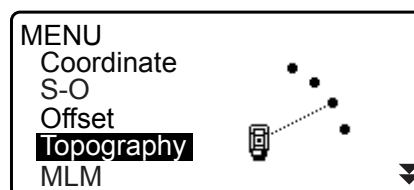
## 19.1 Configuración de la observación

La configuración de la observación debe realizarse antes de la observación topográfica.

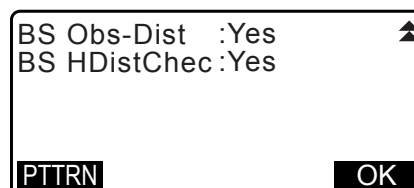
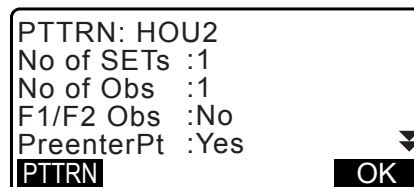
- Se pueden registrar hasta 40 puntos de colimación.
- Es posible registrar hasta 8 combinaciones de patrones para la cantidad de conjuntos de distancias, la cantidad de lecturas de distancias, el ajuste «Yes» (sí) o «No» para la observación derecha/izquierda, el registro del punto introducido previamente, la medición de la distancia de referencia y la comprobación de la distancia de referencia.

### PROCEDIMIENTO

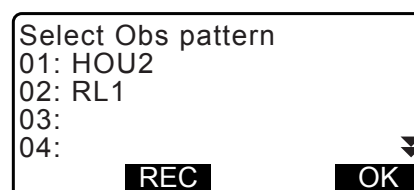
1. Acceda a la pantalla del menú de observación topográfica.  
En la segunda página del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Topography» (topografía).



2. Realice los ajustes de observación topográfica.  
Configure los siguientes elementos:
  - (1) Cantidad de conjuntos de distancias («No. of SETs» [cantidad de conjuntos])
  - (2) Cantidad de lecturas de distancias («No. of Obs» [cantidad de observaciones])
  - (3) Observación derecha/izquierda («F1/F2 Obs» [observación de caras 1 y 2])
  - (4) Registro del punto introducido previamente («PreenterPt» [punto introducido previamente])
  - (5) Medición de la distancia de referencia («BS Obs-Dist» [observación de la distancia de referencia])
  - (6) Comprobación de la distancia de referencia («BS DistCheck» [comprobación de distancia de referencia])

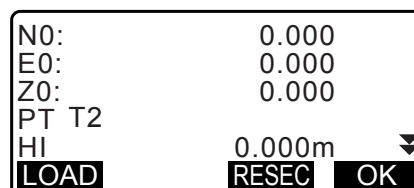


- Pulse **[PTTN]** (patrón) para registrar como patrón la combinación de configuraciones o para leer los patrones registrados.
- Posicione el cursor y pulse **[REC]** (grabar) para registrar el patrón establecido actualmente.



3. Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar la configuración.

4. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los datos introducidos.  
☞ "28.1 Registro de los datos de la estación del instrumento"



- Si pulsa **[RESEC]** (intersección inversa), se puede establecer únicamente la estación del instrumento mediante medición por intersección inversa.  
☞ "13.2 Configuración de las coordenadas de la estación del instrumento con medición por intersección inversa"

5. Introduzca las coordenadas del punto de referencia.  
Introduzca las coordenadas del punto de referencia y pulse **[OK]** (aceptar).

Esta pantalla no se muestra si se selecciona «No» en las opciones (5) «BS Obs-Dist» (medición de la distancia de referencia) o (6) «BS DistCheck» (comprobación de la distancia de referencia) en la configuración de la observación.

|             |           |
|-------------|-----------|
| Topography  |           |
| BS coord    |           |
| NBS:        | 0.000     |
| EBS:        | 0.000     |
| PT AUTO1000 |           |
| <b>LOAD</b> | <b>OK</b> |

6. Registre el punto de colimación.  
Establezca previamente el nombre del punto de colimación.  
Para registrarlo, pulse **[ADD]** (añadir), introduzca el nombre del punto y pulse **[OK]** (aceptar).

Después de registrar el punto por medir, pulse **[OK]** (aceptar) para pasar a la medición.

☞ "19.2 Observación"

Esta pantalla no se muestra si se selecciona «No» en la opción (4) «PreenterPt» (registro del punto introducido previamente) en la configuración de la observación.

|            |                                  |
|------------|----------------------------------|
| PreenterPt |                                  |
| 01:        | T-1                              |
| 02:        | T-3                              |
| 03:        |                                  |
| 04:        |                                  |
| <b>ADD</b> | <b>DEL</b> <b>EDIT</b> <b>OK</b> |

|            |     |
|------------|-----|
| PreenterPt |     |
| PT         | T-4 |

- Si pulsa **[DEL]** (eliminar), se puede permitir eliminar el punto seleccionado.
- Si pulsa **[EDIT]** (editar), se puede cambiar el nombre del punto seleccionado.



- Si pulsa **[TOPO II]** (topografía II) en el modo de observación, también se puede realizar el mismo procedimiento.
- ☞ Asignación de funciones para **[TOPO II]**: "33.12 Asignación de funciones para las teclas"
- La cantidad de caracteres, el rango y las opciones de configuración son los siguientes (\* indica los valores predeterminados):
  - Cantidad de conjuntos de distancias: 1\*/2
  - Cantidad de lecturas de distancias: 1\* (fija)
  - Observación derecha/izquierda: «Yes» (sí)/«No»\*
  - Registro del punto introducido previamente: «Yes» (sí)/«No»\*
  - Medición de la distancia de referencia («BS Obs-Dist»): «Yes» (sí) (la distancia debe medirse en la dirección de referencia)/«No» (únicamente se mide el ángulo en la dirección de referencia)\*
  - Comprobación de la distancia de referencia («BS DistCheck») «Yes» (sí) (se comparan las coordenadas del punto de referencia con el valor medido para el punto de referencia)/«No»\*
  - Si se selecciona «No» en «RL observation» (observación derecha/izquierda), la cantidad de conjuntos de distancias se fija en «1».
  - Si se selecciona «Yes» (sí) en «RL observation» (observación derecha/izquierda), la opción para la cantidad de conjuntos de distancias es 1\*/2.
  - Se establece «BS DistCheck» únicamente cuando se selecciona «Yes» para «BS Obs-Dist».

## 19.2 Observación

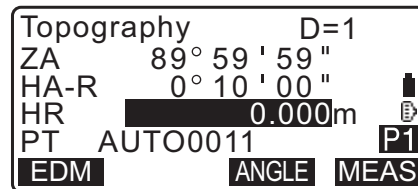
Comience la observación topográfica de acuerdo con la configuración especificada en la sección "19.1 Configuración de la observación".

### PROCEDIMIENTO Observación topográfica

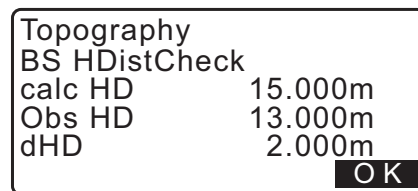
1. Realice la configuración de la observación siguiendo los pasos 1 a 6 de la sección "19.1 Configuración de la observación".

## 2. Mida en la primera dirección.

Colime el primer blanco. Pulse **[ANGLE]** (ángulo) o **[MEAS]** (medir) para empezar a medir. En «D=», se muestra el valor de configuración de la cantidad de lecturas de distancias («No. of Obs» [cantidad de observaciones]).



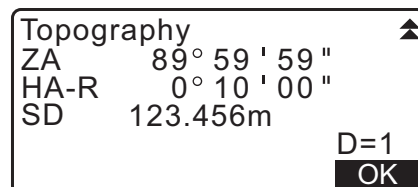
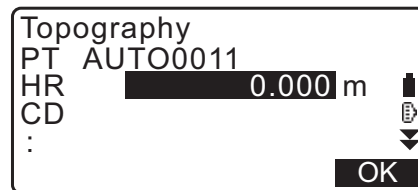
- Antes de la medición, se pueden introducir la altura del blanco, el nombre del punto y el código.
- Si se selecciona «No» en (5) Medición de la distancia de referencia («BS Obs-Dist» [observación de la distancia de referencia]), no se muestra la opción **[MEAS]** (medir) en la pantalla de topografía.
- Si se selecciona «Yes» (sí) en (6) Comprobación de la distancia de referencia («BS DistCheck»), se muestra la desviación de la distancia horizontal entre el valor calculado y el valor medido una vez completada la medición del primer punto.
- Si pulsa **{ESC}**, se puede cancelar la observación topográfica una vez completada la comprobación.



## 3. Registre los datos medidos.

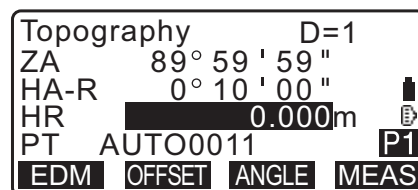
Si no se estableció la altura del blanco ni el código, introduzca los datos aquí.

Pulse **[OK]** (aceptar) para guardar los datos. Aparece la pantalla del paso 2 para medir el siguiente punto.



Durante la medición del segundo punto y, en lo sucesivo, se comprueban las siguientes condiciones: se establece (1) la cantidad de conjuntos de distancias («No. of SETs») en «1»; se establece (2) la cantidad de lecturas de distancias («No. of Obs») en «1»; y se establece (3) la observación derecha/izquierda («F1/F2 Obs») en «No»; si se cumplen, se muestra la opción **[OFFSET]** (desplazamiento). Si pulsa **[OFFSET]** (desplazamiento), se puede realizar la medición de desplazamiento del punto que desee medir.

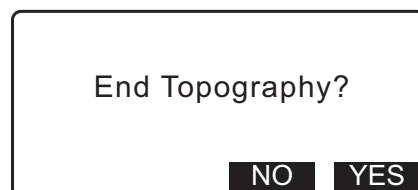
☞ "20. MEDICIÓN DE DESPLAZAMIENTO"



## 4. Finalice la medición de la observación topográfica.

Una vez completada la observación, si pulsa **{ESC}**, se muestra el mensaje de confirmación de finalización. Pulse **[YES]** (sí) para registrar la observación topográfica.

- Este mensaje no aparece si se registra el punto de colimación.



**PROCEDIMIENTO para la observación topográfica derecha/izquierda**

1. Realice la configuración de la observación siguiendo los procedimientos 1 a 6 de la sección "19.1 Configuración de la observación".  
 Seleccione «YES» (sí) para «RL observation» (observación derecha/izquierda) en la configuración de la observación.

2. Mida el punto que desee medir en la dirección derecha «R».  
 Aparece «R» junto a «Topography observation (Topography)» (observación topográfica [(topografía)]).  
 "PROCEDIMIENTO Observación topográfica" (paso 2)

|            |               |                                                                                     |
|------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Topography | R             | D=2                                                                                 |
| ZA         | 89° 59 ' 59 " |                                                                                     |
| HA-R       | 0° 10 ' 00 "  |                                                                                     |
| HR         | 0.000m        |  |
| PT         | AUTO0011      | P1                                                                                  |
| EDM        | ANGLE         | MEAS                                                                                |

3. Registre los datos medidos.  
 "PROCEDIMIENTO Observación topográfica" (paso 3)

4. Mida el punto que desee medir en la dirección izquierda «L».  
 Aparece «L» junto a «Topography observation (Topography)». Registre los datos medidos una vez completada la observación.  
 (pasos 2 a 3)

|            |                |                                                                                     |
|------------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Topography | L              | D=2                                                                                 |
| ZA         | 270° 00 ' 00 " |                                                                                     |
| HA-R       | 180° 10 ' 00 " |                                                                                     |
| HR         | 0.000m         |  |
| PT         | AUTO0011       | P1                                                                                  |
| EDM        | ANGLE          | MEAS                                                                                |

5. Finalice la observación topográfica.  
 "PROCEDIMIENTO Observación topográfica" (paso 4)

**Nota**

- En la pantalla que muestra **[MEAS]** (medir), pulse **{ENT}** (introducir); el botón de ejecución funciona de la misma manera que pulsar **[MEAS]**. Si pulsa el botón de ejecución durante mediciones sucesivas, se detiene la medición. En la pantalla de registro de mediciones, pulsar el botón de ejecución funciona de la misma manera que pulsar **[OK]** (aceptar).
- Cuando se selecciona «No» en la opción «Pre-entered point registration (PreenterPt)» (registro del punto introducido previamente [PreenterPt]), se debe introducir el nombre del punto en la pantalla que registra los datos medidos.
- En dicha pantalla, los elementos que se visualizan varían según la configuración de la observación.

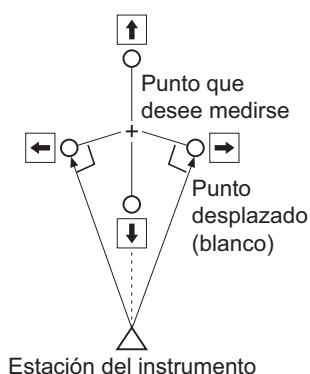
## 20. MEDICIÓN DE DESPLAZAMIENTO

Las mediciones de desplazamiento se realizan para localizar puntos en los que no pueden colocarse directamente blancos o para calcular la distancia y el ángulo a un punto en el que no puede hacerse puntería.

- En estos casos, es posible calcular la distancia y el ángulo a un punto que desee medir (punto del blanco) colocando el blanco en un lugar (punto desplazado) que se encuentre a poca distancia de dicho punto y midiendo la distancia y el ángulo desde el punto de estación hasta el punto desplazado.
- El punto que desee medir se puede encontrar de cualquiera de las cinco formas que se explican a continuación.

### 20.1 Medición de desplazamiento de distancia única

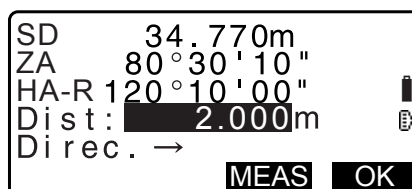
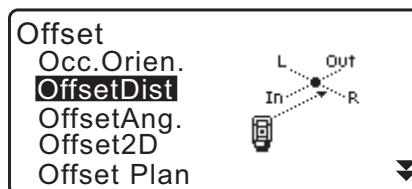
Se puede localizar introduciendo la distancia horizontal desde el punto que desee medir hasta el punto desplazado.



- Cuando el punto desplazado se encuentra a la derecha o a la izquierda del punto que desee medir, asegúrese de que el ángulo formado por las líneas que conectan el punto desplazado, el punto que desee medir y la estación del instrumento sea de casi 90°.
- Cuando el punto desplazado se encuentra delante o detrás del punto que desee medir, ubique el punto desplazado en la línea que une la estación del instrumento con el punto que desee medir.

#### PROCEDIMIENTO

1. Coloque el punto desplazado cerca del punto que desee medir y mida la distancia entre estos. A continuación, coloque un prisma en el punto desplazado.
2. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
3. Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) en la página 3 del modo de observación para visualizar <Offset>.
4. Seleccione «Offset/Dis» (desplazamiento/distancia).
  - Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación. Nivele el instrumento.  
☞ "7.2 Nivelación"
5. Haga puntería en el punto desplazado y pulse **[MEAS]** (medir) en la primera página de la pantalla del modo de observación para comenzar la medición. Se mostrarán los resultados de la medición. Pulse **[STOP]** (detener) para detener la medición.



6. Introduzca lo siguiente:

- (1) La distancia horizontal desde el punto que desee medir hasta el punto desplazado
- (2) La dirección del punto desplazado

• Dirección del punto desplazado:

- ← : a la izquierda del punto que desee medir
- : a la derecha del punto que desee medir
- ↓ : más cerca que el punto que desee medir
- ↑ : más lejos que el punto que desee medir

• Pulse **[MEAS]** (medir) para volver a observar el punto desplazado.

7. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 5 para calcular y visualizar la distancia y el ángulo del punto que desee medir.

| Offset Dist                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| SD                                                                      | 34.980m    |
| ZA                                                                      | 85°50'30"  |
| HA-R                                                                    | 125°30'20" |
| <div> <div>REC</div> <div>XYZ</div> <div>NO</div> <div>YES</div> </div> |            |

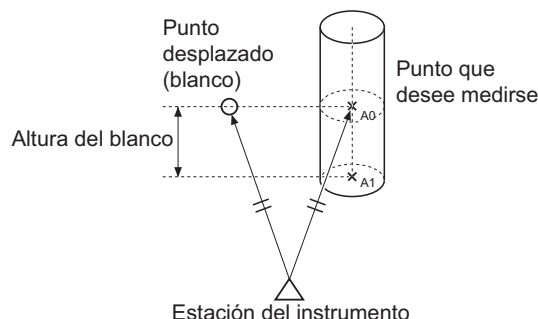
8. Pulse **[YES]** (sí) para volver a la pantalla <Offset> (desplazamiento).

- Pulse **[XYZ]** para cambiar de la pantalla de valores de distancia a la pantalla de valores de coordenadas. Pulse **[HVD]** (mediciones de distancia) para volver a los valores de distancia.
  - Pulse **[NO]** para volver a la distancia y el ángulo anteriores.
  - Para registrar el resultado del cálculo, pulse **[REC]** (grabar).
- 📁 "28. REGISTRO DE DATOS: MENÚ TOPOGRÁFICO"

## 20.2 Medición de desplazamiento de ángulos

Se hace puntería en la dirección del punto que desee medir para localizarlo a partir del ángulo incluido.

Coloque puntos desplazados a la derecha e izquierda del punto que desee medir, lo más cerca posible de este, y mida la distancia a los puntos desplazados y el ángulo horizontal del punto que desee medir.



- Durante la colimación del punto A0 medido, el ángulo vertical se puede fijar en la posición del prisma o se puede configurar para que se mueva siguiendo la elevación/depresión del anteojo.
- Si se configura el ángulo vertical de manera tal que se mueva siguiendo el movimiento del anteojo, la distancia en pendiente (SD), la dirección vertical (VD) y la coordenada Z (Z) varían dependiendo de la altura de colimación.

## PROCEDIMIENTO

1. Coloque los puntos desplazados cerca del punto que desee medir (asegúrese de que la distancia de la estación del instrumento al punto que desee medir y la altura de los puntos desplazados y del punto que desee medir sean iguales) y, a continuación, úselos como blanco.

2. Introduzca los datos de la estación del instrumento.

 "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"

- Al realizar el cálculo directo de A1, la coordenada del nivel del suelo de la posición medida A0, haga lo siguiente:  
Establezca la altura del instrumento y la altura de colimación.
- Al realizar el cálculo de la coordenada de la posición medida A0, haga lo siguiente:  
Establezca únicamente la altura del instrumento. (Deje la altura de colimación en 0).

3. Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) en la página 3 del modo de observación para visualizar <Offset>.

4. Seleccione «OffsetAng.» (desplazamiento áng.) en <Offset> (desplazamiento).

- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.

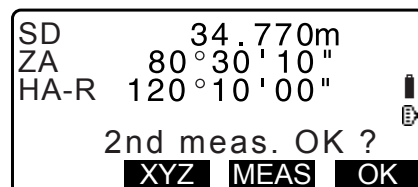
Nivele el instrumento.

 "7.2 Nivelación"

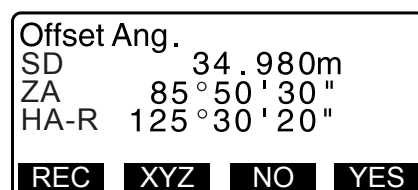


5. Haga puntería en el punto desplazado y pulse **[MEAS]** (medir) en la primera página de la pantalla del modo de observación para comenzar la medición.  
Se mostrarán los resultados de la medición. Pulse **[STOP]** (detener) para detener la medición.

6. Haga puntería de manera precisa en la dirección del punto que desee medir y pulse **[OK]** (aceptar).  
Se mostrarán la distancia y el ángulo del punto que desee medir.



7. Una vez completada la medición, pulse **[YES]** (sí) para volver a la pantalla <Offset>.



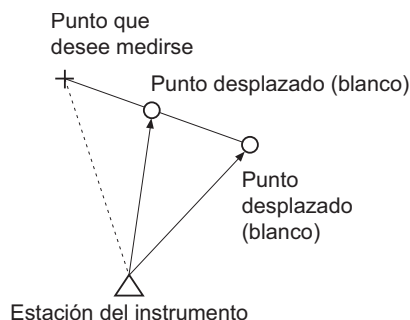
### 20.3 Medición de desplazamiento de dos distancias

Mide las distancias entre el punto que desee medir y dos puntos desplazados.

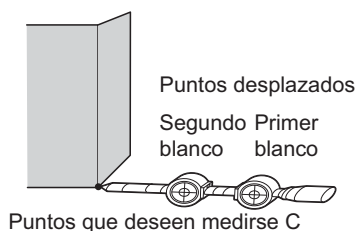
Coloque dos puntos desplazados (primer blanco y segundo blanco) en una línea recta desde el punto que desee medir. Observe el primer y el segundo blanco y, a continuación, introduzca la distancia entre el segundo blanco y el punto que desee medir para localizarlo.

- Esta medición se puede agilizar usando el equipo opcional: el blanco de dos dianas (2RT500-K). Si utiliza el blanco de dos dianas, configure la constante del prisma en 0.

📖 "7.2 Nivelación"



Cómo usar el blanco de dos dianas (2RT500-K):



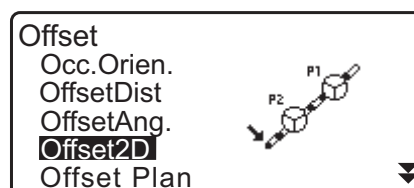
- Coloque el blanco de dos dianas con la punta en el punto que desee medir.
- Gire los blancos hacia el instrumento.
- Mida la distancia desde el punto que desee medir hasta el segundo blanco.
- Configure el tipo de reflector como «Sheet» (diana).

#### PROCEDIMIENTO

- Coloque dos puntos desplazados (primer blanco y segundo blanco) en una línea recta desde el punto que desee medir y use los puntos desplazados como blanco.
- Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) en la página 3 del modo de observación para visualizar <Offset>.
- Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
📖 "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
- Seleccione «Offset/2D» (desplazamiento 2 dist.) en <Offset> (desplazamiento).

- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.  
Nivele el instrumento.

📖 "7.2 Nivelación"



5. Haga puntería en el primer blanco y pulse **[MEAS]** (medir). Comenzará la observación y se mostrarán los resultados de la medición.

Pulse **[YES]** (sí). Aparece la pantalla de observación del 2.º blanco.

|                |              |                                                                                     |
|----------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Measure 1st pt |              |  |
| ZA             | 73° 18' 00"  |  |
| HA-R           | 250° 12' 00" |                                                                                     |
|                |              | <b>MEAS</b>                                                                         |

6. Haga puntería en el segundo blanco y pulse **[MEAS]** (medir).

Se mostrarán los resultados de la medición. Pulse **[YES]** (sí).

|           |            |
|-----------|------------|
| N         | 10.480     |
| E         | 20.693     |
| Z         | 15.277     |
| Confirm?  |            |
| <b>NO</b> | <b>YES</b> |

7. Introduzca la distancia entre el 2.º blanco y el punto que desee medir y pulse **[ENT]** (introducir). Se mostrarán las coordenadas del punto que desee medir.

|      |                |
|------|----------------|
| B-C: | <b>1.2000m</b> |
|------|----------------|

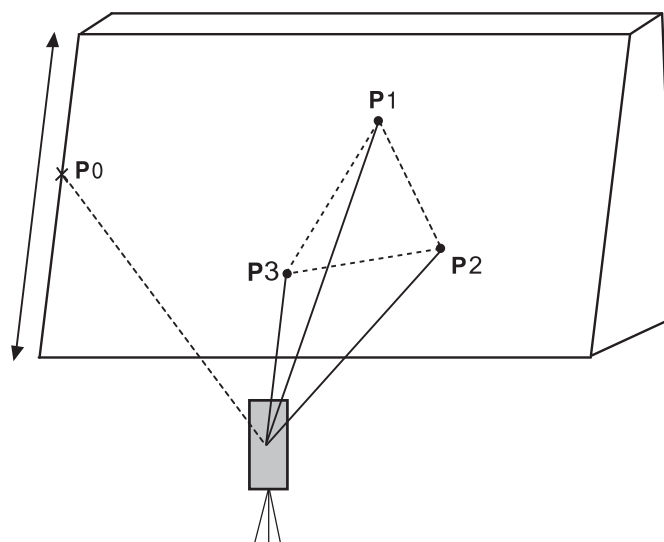
|            |                                 |
|------------|---------------------------------|
| Offset 2D  |                                 |
| N          | 10.480                          |
| E          | 20.693                          |
| Z          | 15.277                          |
| <b>REC</b> | <b>HVD</b> <b>NO</b> <b>YES</b> |

8. Pulse **[YES]** (sí). Se restablece <Offset> (desplazamiento).

- Cuando se pulsa **[HVD]** (mediciones de distancia), la pantalla cambia de la presentación de las coordenadas a la de «SD» (distancia en pendiente), «ZA» (ángulo vertical), «HA-R» (ángulo horizontal a la derecha).

## 20.4 Medición de desplazamiento de plano

Busque la distancia y las coordenadas del borde de un plano cuando no pueda realizarse una medición directa. Mida tres puntos de prisma aleatorios para definir el plano. Luego haga puntería en el punto que desee medir (P0) para calcular la distancia y las coordenadas del punto de cruce entre el eje del anteojo y el del plano definido.



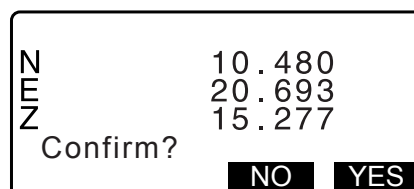
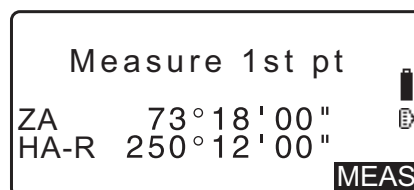
- La altura del blanco de P1 a P3 se establece en cero automáticamente.

## PROCEDIMIENTO

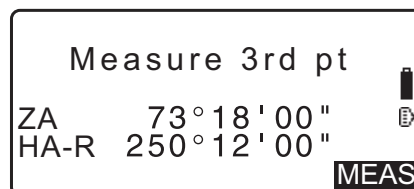
1. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
 "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
2. Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) en la página 3 del modo de observación para visualizar <Offset>.
3. Seleccione «Offset Plan» (desplazamiento de plano) en <Offset> (desplazamiento).



4. Haga puntería en el primer punto (P1) del plano y pulse **[MEAS]** (medir) para iniciar la medición.  
Se mostrarán los resultados de la medición. Pulse **[YES]** (sí).



5. Haga puntería en el segundo punto (P2) y en el tercer punto (P3) del plano y pulse **[MEAS]** (medir).  
Se mostrarán los resultados de la medición. Pulse **[YES]** (sí) para definir el plano.



6. Haga puntería de manera precisa en la dirección del punto que desee medir.  
Se mostrarán la distancia y el ángulo del punto que desee medir.

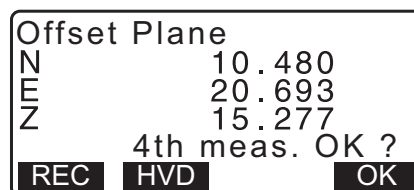
- Cuando se pulsa **[HVD]** (mediciones de distancia), la pantalla cambia de la presentación de las coordenadas a la de «SD» (distancia en pendiente), «ZA» (ángulo vertical), «HA-R» (ángulo horizontal a la derecha).

- Para registrar el resultado del cálculo, pulse **[REC]** (grabar).

 "28. REGISTRO DE DATOS: MENÚ TOPOGRÁFICO"

Haga puntería en el siguiente punto que desee medir.

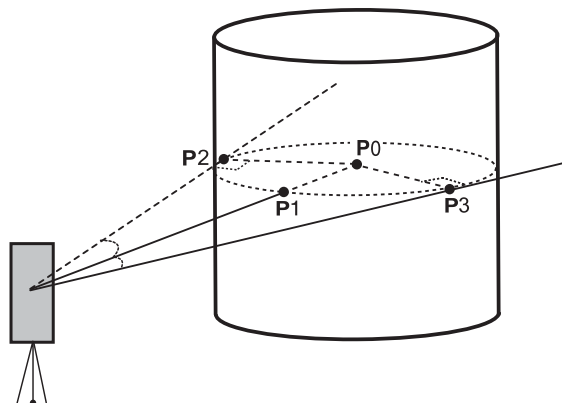
7. Una vez completada la medición, pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 6 para volver a la pantalla <Offset> (desplazamiento).



## 20.5 Medición de desplazamiento de columna

Busque la distancia y las coordenadas del centro de una columna.

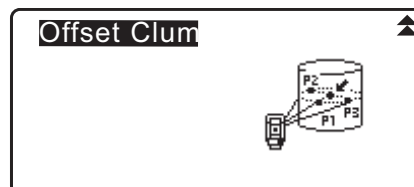
Si se pueden medir directamente el punto de circunscripción (P1) y dos puntos de circunscripción (P2) y (P3) de una columna, se pueden calcular y visualizar la distancia al centro de la columna (P0), las coordenadas y el ángulo azimutal.



- El ángulo azimutal del centro de la columna es la mitad del ángulo azimutal total de los puntos de circunscripción (P2) y (P3).

### PROCEDIMIENTO

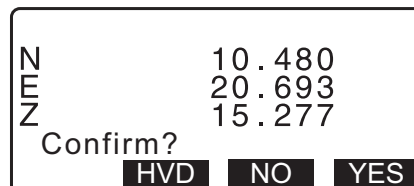
1. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
 ➔ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
2. Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) en la página 3 del modo de observación para visualizar <Offset>.
3. Seleccione «Offset Clum» (desplazamiento de columna) en <Offset> (desplazamiento).



4. Haga puntería en el punto de circunscripción (P1) y pulse **[MEAS]** (medir) para iniciar la medición. Se mostrarán los resultados de la medición. Pulse **[YES]** (sí).



- Cuando se pulsa **[HVD]** (mediciones de distancia), la pantalla cambia de la presentación de las coordenadas a la de «SD» (distancia en pendiente), «ZA» (ángulo vertical), «HA-R» (ángulo horizontal a la derecha).



5. Haga puntería en el punto de circunscripción izquierdo (P2) y pulse **[OK]** (aceptar).

|                    |            |                                                                                     |
|--------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ZA                 | 73°18'00"  |  |
| HA-R               | 250°12'00" |                                                                                     |
| Meas. Left Pt. OK? |            |  |

6. Haga puntería en el punto de circunscripción derecho (P3) y pulse **[OK]** (aceptar).

|                     |            |                                                                                     |
|---------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ZA                  | 73°18'00"  |  |
| HA-R                | 250°12'00" |                                                                                     |
| Meas. Right Pt. OK? |            |  |

7. Aparecen en pantalla las coordenadas del punto que desee medir (el centro de la columna P0). Pulse **[REC]** (grabar) para registrar el resultado del cálculo.  
Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla de registro para volver a la pantalla <Offset> (desplazamiento).

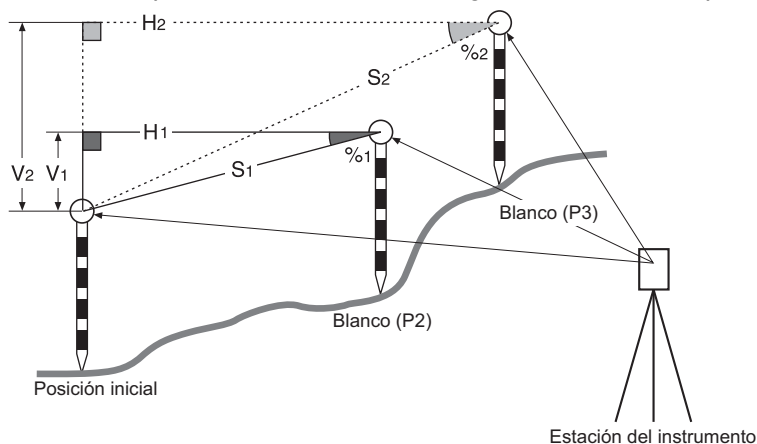
|                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Offset Clum                                                                         |                                                                                     |
| N                                                                                   | 10.480                                                                              |
| E                                                                                   | 20.693                                                                              |
| Z                                                                                   | 15.277                                                                              |
|   |  |
|  |  |

- Pulse **[YES]** (sí) para volver a la pantalla <Offset> (desplazamiento) sin registrar el resultado del cálculo.
- Pulse **[NO]** para volver al paso 3.

## 21. MEDICIÓN DE LÍNEAS FALTANTES

La medición de líneas faltantes se usa para medir la distancia en pendiente, la distancia horizontal y el ángulo horizontal hasta un blanco a partir del blanco de referencia (punto inicial) sin mover el instrumento.

- Es posible utilizar el último punto medido como siguiente posición inicial.
- Los resultados de la medición se pueden visualizar como el gradiente entre dos puntos.



### 21.1 Medición de la distancia entre dos o más puntos

La distancia entre dos o más puntos puede medirse observando los blancos en cuestión, o bien realizando el cálculo a partir de las coordenadas introducidas. También es posible una combinación de ambos métodos (p. ej., la observación del primer blanco y la introducción de coordenadas del segundo blanco).

#### PROCEDIMIENTO para la medición mediante observación

1. En la tercera página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MLM]** (medición de líneas faltantes), y seleccione «MLM».

MLM  
Occ.Orien.  
**MLM**

2. Haga puntería en el primer blanco y pulse **[MEAS]** (medir).

- Si permanecen los datos de medición de distancias, se establecen los últimos datos de la distancia medida para el punto inicial, y se muestra la pantalla del paso 3.

MLM  
Set PT1  
SD  
ZA 80° 42' 15"  
HA-R 140° 42' 15" **P1**  
**MOVE** **MEAS** **MLM**

- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.  
Nivele el instrumento.  
☞ "7.2 Nivelación"

3. Haga puntería en el segundo blanco y pulse **[MLM]** (medición de líneas faltantes) para iniciar la observación.

- **[REC]** (grabar): registra los resultados de la medición del primer blanco.

MLM  
Set PT2  
SD 0.123m  
ZA 80° 42' 15"  
HA-R 140° 42' 15" **P1**  
**MOVE** **REC** **MEAS** **MLM**

Los siguientes valores aparecen en pantalla:

SD: distancia en pendiente entre la posición inicial y el segundo blanco.

HD: distancia horizontal entre la posición inicial y la segunda posición.

VD: diferencia de altura entre la posición inicial y el segundo blanco.

- Se puede introducir la altura del blanco de la posición inicial y del segundo blanco.

Pulse **[Tgt.h]** (altura del blanco) en la segunda página. Introduzca las alturas de los blancos y pulse **[OK]** (aceptar).

- Pulse **[COORD]** para introducir las coordenadas.  
 «PROCEDIMIENTO para el cálculo a partir de las coordenadas introducidas»

- Si pulsa **[REC]** (grabar), aparece la pantalla de la derecha. Si pulsa **[OK]** (aceptar), se pueden registrar los resultados de la medición del segundo punto.

Si pulsa **[OK]** (aceptar), se registran los resultados de la medición de líneas faltantes y vuelve a la pantalla de resultados.

Si pulsa **[ESC]**, se puede continuar con la medición sin guardar los resultados de medición del segundo blanco o de la medición de líneas faltantes.



- Los resultados de la medición de líneas faltantes no pueden registrarse si los puntos de los blancos 1 y 2 no tienen nombre. Introduzca siempre nombres de puntos para ambos blancos.

- Haga puntería en el siguiente blanco y pulse **[MLM]** (medición de líneas faltantes) para iniciar la observación. Con este procedimiento, se pueden medir la distancia en pendiente, la distancia horizontal y la diferencia de altura entre varios puntos y el punto inicial.

- Cuando se pulsa el botón **[S/%]**, se muestra la distancia entre dos puntos (S) como el gradiente entre dos puntos.

- Pulse **[MEAS]** (medir) para volver a observar la posición inicial. Haga puntería en la posición inicial y pulse **[MEAS]** (medir).

|      |              |
|------|--------------|
| MLM  |              |
| SD   | 20.757m      |
| HD   | 27.345m      |
| VD   | 1.012m       |
| P1   |              |
| MOVE | REC MEAS MLM |

|       |           |
|-------|-----------|
| MLM   |           |
| SD    | 20.757m   |
| HD    | 27.345m   |
| VD    | 1.012m    |
| P2    |           |
| COORD | S/% Tgt.h |

|               |        |
|---------------|--------|
| Target height |        |
| PT 1          | 1.500m |
| PT 2          | 1.500m |
| OK            |        |

|    |        |
|----|--------|
| N  | 10.000 |
| E  | 20.000 |
| Z  | 30.000 |
| HR | 1.500m |
| PT | 1010   |
| OK |        |

|     |           |    |
|-----|-----------|----|
| HD  | 27.345m   | A  |
| VD  | 1.012m    |    |
| PT1 |           | 2  |
| PT2 |           | 3  |
| CD  | 1010      |    |
| ADD | LIST SRCH | OK |

|      |              |
|------|--------------|
| MLM  |              |
| SD   | 20.757m      |
| HD   | 27.345m      |
| VD   | 1.012m       |
| P1   |              |
| MOVE | REC MEAS MLM |

- Si pulsa **[MOVE]** (mover), el último blanco medido se convierte en la nueva posición inicial y se puede llevar a cabo la medición de líneas faltantes para el siguiente blanco.

📖 "21.2 Cambio del punto inicial"

5. Pulse la tecla **{ESC}** para finalizar la medición de líneas faltantes.

### PROCEDIMIENTO para el cálculo a partir de las coordenadas introducidas

1. En la tercera página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MLM]** (medición de líneas faltantes), y seleccione «MLM».

```
MLM
Occ.Orien.
MLM
```

2. Pulse **[COORD]** en la segunda página.

```
MLM          Set PT1
SD
ZA          80° 42 ' 15 "
HA-R        140° 42 ' 15 "
COORD      S/%  Tgt.h
```

3. Introduzca las coordenadas del primer blanco y pulse **[OK]** (aceptar).
  - Para leer y establecer los datos de coordenadas desde la memoria, pulse **[LOAD]** (cargar).

📖 «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

4. Seleccione «PT2» y pulse **{ENT}** (introducir) para proceder a la introducción del segundo blanco.

```
PT1
N      20.000
E      30.000
Z      40.000
LOAD  REC  OK
```

5. Introduzca las coordenadas del segundo blanco y pulse **[OK]** (aceptar).

Los siguientes valores aparecen en pantalla:

SD: distancia en pendiente entre la posición inicial y el segundo blanco.

HD: distancia horizontal entre la posición inicial y la segunda posición.

VD: diferencia de altura entre la posición inicial y el segundo blanco.

```
Input Coord
PT1
PT2
```

```
MLM
SD      20.757m
HD      27.345m
VD      1.012m
MOVE  REC  MEAS  MLM
```

- Se puede introducir la altura del blanco de la posición inicial y del segundo blanco.

Pulse **[Tgt.h]** (altura del blanco) en la segunda página.

Introduzca las alturas de los blancos y pulse **[OK]** (aceptar).

```
Target height
PT 1      1.500m
PT 2      1.500m
OK
```

- Pulse **[COORD]** (coordenadas) para volver a introducir las coordenadas de los blancos 1 y 2.
- Si pulsa **[REC]** (grabar), se muestra la pantalla de registro de resultados de la medición de líneas faltantes. Si pulsa **[OK]** (aceptar), se pueden registrar los resultados medidos.
- Cuando se pulsa el botón **[S/%]**, se muestra la distancia entre dos puntos (S) como el gradiente entre dos puntos.
- Pulse **[MEAS]** (medir) para observar la posición inicial.  
 «PROCEDIMIENTO para la medición mediante observación»
- Si pulsa **[MOVE]** (mover), el último blanco medido se convierte en la nueva posición inicial y se puede llevar a cabo la medición de líneas faltantes para el siguiente blanco.  
 "21.2 Cambio del punto inicial"

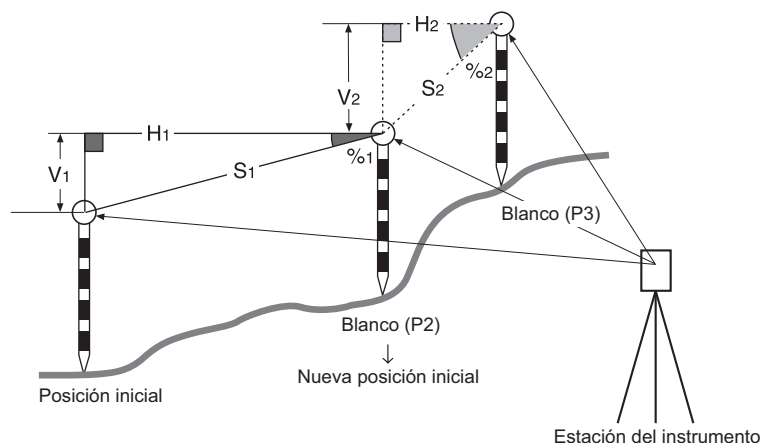
6. Pulse la tecla **{ESC}** para finalizar la medición de líneas faltantes.



- Los resultados de la medición de líneas faltantes no pueden registrarse si los puntos de los blancos 1 y 2 no tienen nombre. Introduzca siempre nombres de puntos para ambos blancos.

## 21.2 Cambio del punto inicial

Es posible utilizar el último punto medido como siguiente posición inicial.



### PROCEDIMIENTO

1. Observe la posición inicial y el blanco.  
 "21.1 Medición de la distancia entre dos o más puntos"

2. Después de medir los blancos, pulse **[MOVE]** (mover).  
Pulse **[YES]** (sí).

• Pulse **[NO]** para cancelar la medición.

|             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| MLM         |                                   |
| SD          | 20.757m                           |
| HD          | 27.345m                           |
| VD          | 1.012m                            |
| P1          |                                   |
| <b>MOVE</b> | <b>REC</b> <b>MEAS</b> <b>MLM</b> |

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| MLM             |                      |
| Move 1st meas ? |                      |
| SD              | 34.980m              |
| ZA              | 85°50'30"            |
| HA-R            | 125°30'20"           |
|                 | <b>NO</b> <b>YES</b> |

3. El último blanco medido pasará a ser la nueva posición inicial.  
Realice la medición de líneas faltantes.  
☞ "21.1 Medición de la distancia entre dos o más puntos".

## 22. CÁLCULO DE ÁREAS

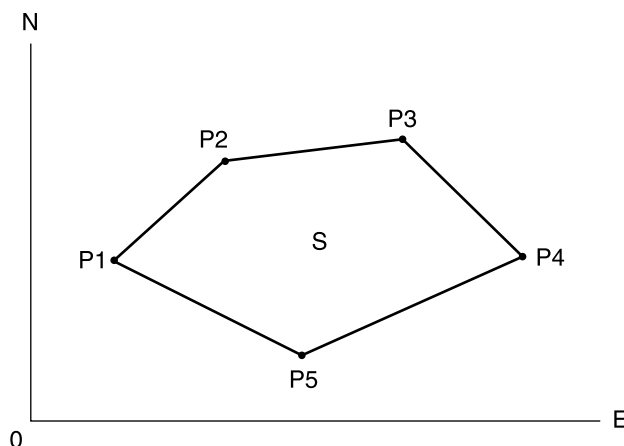
Puede calcular el área del terreno (área de superficie en pendiente y área horizontal) delimitada por tres o más puntos conocidos de una línea mediante la introducción de las coordenadas de los puntos.

### Datos de entrada

Coordenadas : P1 (N1, E1, Z1)  
...  
P5 (N5, E5, Z5)

### Datos de salida

Área: S (área en pendiente y área horizontal)



- Cantidad de puntos de coordenadas especificados: 3 o más, 50 o menos.
- El área se calcula observando en orden los puntos de una línea que demarca un área, o bien leyendo en orden las coordenadas previamente registradas.



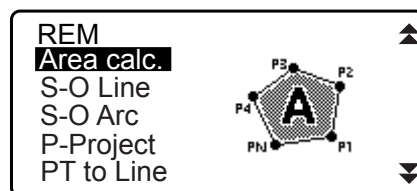
- Si se utilizan dos puntos o menos para medir un área, se generará un mensaje de error.
- Asegúrese de observar (o recuperar) los puntos de una área demarcada en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario al de las agujas. Por ejemplo, el área especificada introduciendo (o recuperando) los nombres de puntos 1, 2, 3, 4 y 5 tiene la misma forma que la delimitada por los puntos 5, 4, 3, 2 y 1. Sin embargo, si los puntos no se introducen en orden numérico, el área no se podrá calcular correctamente.

### Área en pendiente

Los tres primeros puntos especificados (medidos/leídos) se usan para delimitar el plano inclinado en el que se calculará el área. Los puntos siguientes se proyectan verticalmente en este plano y permiten calcular el área de la superficie inclinada.

### PROCEDIMIENTO para calcular áreas mediante la observación de puntos

1. En la segunda pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Area calc.» (cálculo de área).



2. Introduzca los datos de la estación del instrumento.  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"

3. Seleccione «Area calculation» (cálculo de área) en la pantalla <Area calculation> (cálculo de área).

Area calculation  
Occ.Orien.  
**Area calculation**

4. Haga puntería en el primer punto de la línea que delimita el área y pulse **[OBS]** (observación).

- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.

Nivele el instrumento.

"7.2 Nivelación"

5. Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar la observación.  
Los valores medidos aparecen en pantalla.

01:  
02:  
03:  
04:  
05:  
**LOAD** **OBS**

N 12.345  
E 137.186 0  
Z 1.234   
ZA 90° 01' 25"  
HA-R 109° 32' 00"  
**REC** **MEAS** **OK**

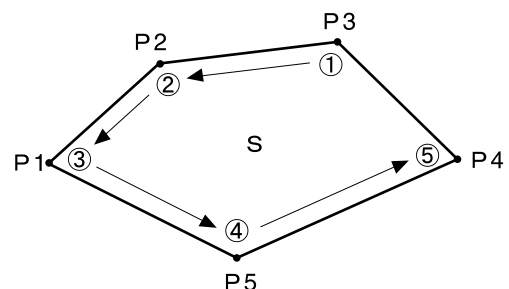
6. Pulse **[OK]** (aceptar) para introducir el valor del primer punto en «01».  
• Pulse **[REC]** (grabar) en la segunda pantalla del paso 5 para registrar el código, la altura del blanco y el nombre del punto. El nombre del punto registrado aquí se mostrará en «01».

01: Pt\_01  
02:  
03:  
04:  
05:  
**OBS**

7. Repita los pasos 4 y 6 hasta que se hayan medido todos los puntos. Los puntos que delimitan el área deben observarse en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario al de las agujas.

Por ejemplo, el área delimitada introduciendo los nombres de puntos 1, 2, 3, 4 y 5 tiene la misma forma que la delimitada por los puntos 5, 4, 3, 2 y 1.

Una vez observados todos los puntos conocidos necesarios para calcular el área, aparecerá **[CALC]** (calcular).



8. Pulse **[CALC]** (calcular) para que se muestre el área calculada.

«PT» : cantidad de puntos fijados

«SArea» : área en pendiente

«HArea» : área horizontal

01: Pt\_01  
02: Pt\_02  
03: Pt\_03  
04: Pt\_04  
05: Pt\_05  
**CALC** **OBS**

PT 5  
SArea 468.064 m<sup>2</sup>  
0.0468 ha  
HArea 431.055 m<sup>2</sup>  
0.0431 ha  
**REC** **OK**

9. Pulse **[REC]** (grabar) en la pantalla del paso 8 para registrar los resultados y volver a <Menu> (menú).  
Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a <Menu> (menú) sin registrar los resultados.

**PROCEDIMIENTO para calcular el área mediante la lectura de coordenadas de puntos**

1. En la segunda pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Area calc.» (cálculo de área).
2. Introduzca los datos de la estación del instrumento.
3. Seleccione «Area calculation» (cálculo de área) en la pantalla <Area calculation> (cálculo de área).
4. Pulse **[LOAD]** (cargar) para mostrar la lista de datos de coordenadas.  
 «PT» : datos del punto conocido almacenados en el trabajo actual o en el trabajo de búsqueda de coordenadas.  
 «Crd./ Occ» : datos de las coordenadas almacenados en el trabajo actual o en el trabajo de búsqueda de coordenadas.

```

01 : Pt_01
02 :
03 :
04 :
05 :
LOAD OBS

```

5. Seleccione el primer punto de la lista y pulse **[ENT]** (introducir).  
 Las coordenadas del primer punto se fijan como «Pt.001».

```

Pt. Pt.001
Pt. Pt.002
Pt. Pt.004
Pt. Pt.101
Pt. Pt.102
↑↓P FIRST LAST SRCH

```

6. Repita los pasos 4 y 5 hasta que se hayan leído todos los puntos.  
 Los puntos que delimitan el área deben leerse en el sentido de las agujas del reloj o en sentido contrario al de las agujas.  
 Una vez observados todos los puntos conocidos necesarios para calcular el área, aparecerá **[CALC]** (calcular).

```

01 : Pt.004
02 :
03 :
04 :
05 :
LOAD

```

7. Pulse **[CALC]** (calcular) para que se muestre el área calculada.

```

PT 3
SArea 468.064m²
      0.0468ha
HArea 431.055m²
      0.0431ha
REC OK

```

8. Pulse **[REC]** (grabar) en la pantalla del paso 7 para registrar los resultados y volver a <Menu> (menú).  
 Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a <Menu> (menú) sin registrar los resultados.



- También es posible realizar el cálculo de área pulsando **[AREA]** (área) cuando se ha asignado esta opción a la pantalla del modo de observación.  
 ⓘ Asignación de las funciones de **[AREA]**: "33.12 Asignación de funciones para las teclas"

# 23. INTERSECCIONES

Están disponibles los siguientes dos tipos de cálculos de intersecciones.

Selecione previamente un tipo de intersección adecuado.

☞ Selección de un tipo de intersección: "33.5 Condiciones de observación: «Other» (otras)"

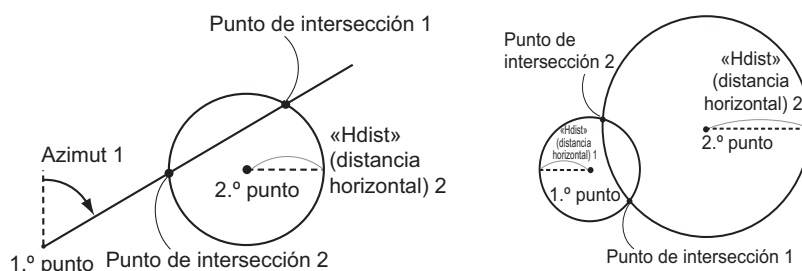
## Tipo A

Los siguientes son los métodos de cálculo que se pueden seleccionar:

- |                                                                                   |                                                                                                                           |                                                                                   |                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 punto, Azimut</li> <li>☞ "23.1.1 1 punto, Azimut"</li> </ul>                   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extender</li> <li>☞ "23.1.5 Extender"</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 puntos, Ángulo</li> <li>☞ "23.1.2 2 puntos, Ángulo"</li> </ul>                 |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dividir</li> <li>☞ "23.1.6 Dividir"</li> </ul>   |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intersección de 4 puntos</li> <li>☞ "23.1.3 Intersección de 4 puntos"</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paso</li> <li>☞ "23.1.7 Paso"</li> </ul>         |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 círculos</li> <li>☞ "23.1.4 2 círculos"</li> </ul>                             |                                                                                   |                                                                                           |

## Tipo B

Es posible encontrar un punto de intersección entre dos puntos de referencia especificando la longitud o el ángulo azimutal de cada punto.



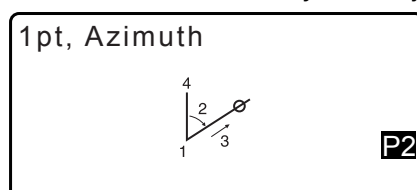
## 23.1 Intersecciones (Tipo A)

Esta función permite el cálculo de diversas soluciones de intersección: 1 punto, Azimut; 2 puntos, Ángulo; Intersección de 4 puntos; 2 círculos; Extender; Dividir; Paso.

- Configure la estación del instrumento y la referencia según sea necesario.  
☞ Configuración de la estación del instrumento/la referencia: "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
- La configuración de EDM (distanciómetro) se puede realizar en el menú de medición de intersecciones.  
☞ Elementos de configuración: "33.2 Condiciones de observación: «Dist» (distancia)"
- Si pulsa **{FUNC}** (función) en cualquier pantalla (excepto las pantallas donde se introducen datos), se muestra el tipo de intersección seleccionado en un diagrama gráfico.



- Este diagrama se proporciona únicamente como referencia y no refleja los valores introducidos.



- Las pantallas de medición de intersecciones contienen los botones programables **[REC]** (grabar) y **[S-O]** (replanteo).

|              |                      |
|--------------|----------------------|
| 1pt, Azimuth |                      |
| N            | 345.678              |
| E            | -876.543             |
| P1           |                      |
| <b>REC</b>   | <b>S-O</b> <b>OK</b> |

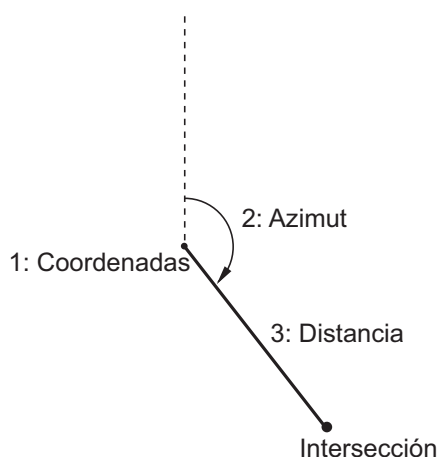
- Pulse **[REC]** (grabar) para registrar los resultados de la medición como un punto conocido del trabajo.

|           |         |
|-----------|---------|
| rec3000   |         |
| N         | 345.678 |
| E         | 876.543 |
| Z         | <Null>  |
| P T       | 1       |
| <b>OK</b> |         |

- Pulse **[S-O]** (replanteo) para llevar a cabo el replanteo utilizando los datos calculados de las intersecciones.  
 "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"

### 23.1.1 1 punto, Azimut

Esta función determina las coordenadas de un punto utilizando el ángulo azimutal y la distancia desde un punto especificado.



- En la segunda página de la pantalla de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Intersect.» (intersección).
- Seleccione «1pt. Azimu» (1 punto, Azimut).

|               |                                                                                       |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Intersections |                                                                                       |
| Occ.Orien.    |                                                                                       |
| 1pt, Azimu    |  |
| 2pt, Angle    |                                                                                       |
| 4pt           |                                                                                       |
| 2Circle       |                                                                                       |
| ▼             |                                                                                       |

- Introduzca las coordenadas del punto conocido y pulse **[OK]** (aceptar).

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

 «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal»

- Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar la medición.

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1:Coord.    |                       |
| N1:         | 0.000                 |
| E1:         | 0.000                 |
| P1          |                       |
| <b>LOAD</b> | <b>MEAS</b> <b>OK</b> |

4. Introduzca el ángulo azimutal y la distancia del punto conocido, y pulse **[OK]** (aceptar). Se mostrarán las coordenadas del punto que desee medir.

|           |               |           |
|-----------|---------------|-----------|
| 2:Azimuth | <b>0.0000</b> | P1        |
| 3:Dist    | 0.000m        | <b>OK</b> |

5. Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla del paso 3 y continuar la medición según sea necesario.

- Para dejar de medir, pulse **{ESC}** en la pantalla del paso 3.

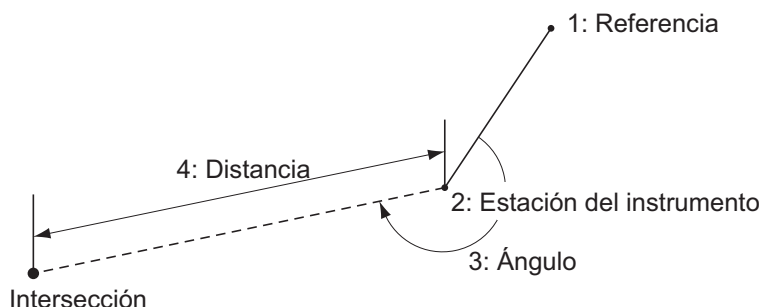


- Rango de valores del ángulo azimutal: 0° 00' 00" a 359° 59' 59"
- Rango de valores de distancia: 0,000 a 999 999,999 (m)

|              |            |           |
|--------------|------------|-----------|
| 1pt, Azimuth |            | P1        |
| N            | 345.678    |           |
| E            | -876.543   |           |
| <b>REC</b>   | <b>S-O</b> | <b>OK</b> |

### 23.1.2 2 puntos, Ángulo

Para esta función, se requiere una estación del instrumento y una referencia. Se utilizan el ángulo horizontal incluido a partir de la referencia y la distancia al instrumento para determinar las coordenadas del punto que desee medir.



1. En la segunda página de la pantalla de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Intersect.» (intersección).

2. Seleccione «2pt, Angle» (2 puntos, Ángulo).

|                   |  |  |
|-------------------|--|--|
| Intersections     |  |  |
| Occ.Orien.        |  |  |
| 1pt, Azimu        |  |  |
| <b>2pt, Angle</b> |  |  |
| 4pt               |  |  |
| 2Circle           |  |  |

3. Introduzca las coordenadas de la estación de referencia y pulse **[OK]** (aceptar).

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

📖 «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal»

- Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar la medición.

|             |              |           |
|-------------|--------------|-----------|
| 1:BS        |              |           |
| N1:         | <b>0.000</b> |           |
| E1:         | 0.000        |           |
| <b>LOAD</b> | <b>MEAS</b>  | <b>OK</b> |

4. Introduzca las coordenadas de la estación del instrumento y pulse **[OK]** (aceptar).  
 (paso 3)

5. Introduzca el ángulo horizontal y la distancia desde la estación del instrumento, y pulse **[OK]** (aceptar). Se mostrarán las coordenadas del punto que desee medir.

|         |               |
|---------|---------------|
| 3:Angle | <b>0.0000</b> |
| 4:Dist  | 0.000m        |
|         | <b>P1</b>     |
|         | <b>OK</b>     |

6. Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla del paso 3 y continuar la medición según sea necesario.

- Para dejar de medir, pulse **{ESC}** en la pantalla del paso 3.

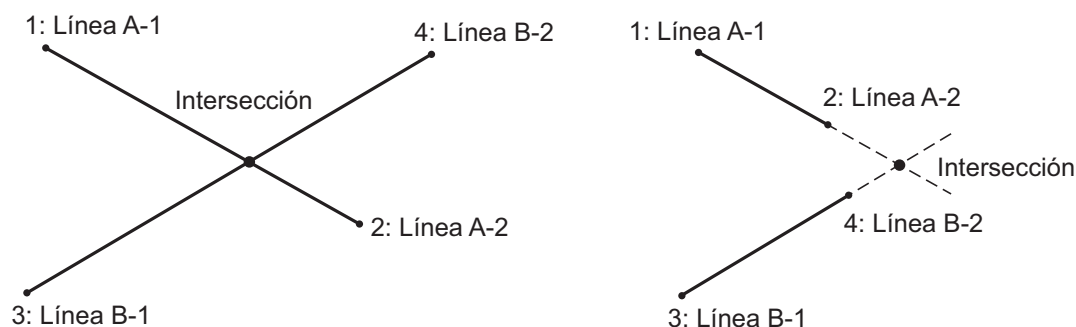


- Rango de valores del ángulo azimutal: 0° 00' 00" a 359° 59' 59"
- Rango de valores de distancia: 0,001 a 999 999,999 (m)

|            |            |
|------------|------------|
| 2pt, Angle |            |
| N          | 345.678    |
| E          | -876.543   |
| <b>REC</b> | <b>S-O</b> |
|            | <b>P1</b>  |
|            | <b>OK</b>  |

### 23.1.3 Intersección de 4 puntos

Esta función permite calcular la intersección de 2 líneas rectas creadas mediante la especificación de 4 puntos.



- Las 2 líneas rectas se crean especificando los puntos «Line A-1» (línea A-1) y «Line A-2» (línea A-2), por un lado, y «Line B-1» (línea B-1) y «Line B-2» (línea B-2) por el otro. Se deben configurar las líneas A y B creadas de manera tal que converjan. No se puede realizar el cálculo si las líneas A y B son paralelas.

1. En la segunda página de la pantalla de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Intersect.» (intersección).
2. Seleccione «4pt» (4 puntos).

|               |  |
|---------------|--|
| Intersections |  |
| Occ.Orien.    |  |
| 1pt, Azimu    |  |
| 2pt, Angle    |  |
| <b>4pt</b>    |  |
| 2Circle       |  |

3. Introduzca las coordenadas del primer punto «Line A-1» (línea A-1) y pulse **[OK]** (aceptar).

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal»

- Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar la medición.

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1: LineA-1  |                       |
| N1:         | 0.000                 |
| E1:         | 0.000                 |
| <b>LOAD</b> | <b>MEAS</b> <b>OK</b> |

4. Introduzca las coordenadas del segundo, tercer y cuarto punto: «Line A-2» (línea A-2, «Line B-1» (línea B-1), y «Line B-2» (línea B-2).

☞ (paso 3)

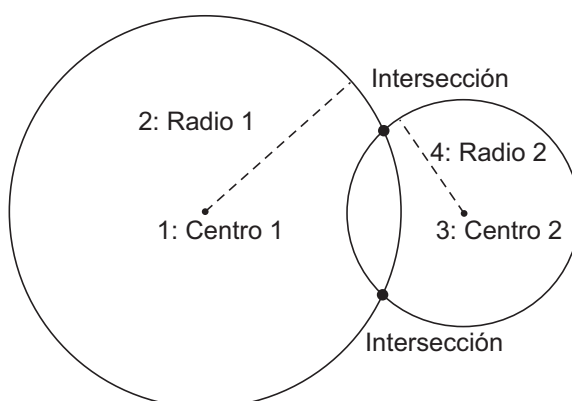
5. Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla del paso 3 y continuar la medición según sea necesario.

- Para dejar de medir, pulse **{ESC}** en la pantalla del paso 3.

|            |                      |
|------------|----------------------|
| 4pt        |                      |
| N          | 345.678              |
| E          | -876.543             |
| <b>REC</b> | <b>S-O</b> <b>OK</b> |

### 23.1.4 2 círculos

Esta función permite calcular la intersección de las circunferencias de 2 círculos que se crearon especificando los diámetros a partir de 2 puntos.



- Los 2 círculos se crean especificando los puntos centrales «Center1» (centro 1) y «Center2» (centro 2), y los diámetros, así como los radios «Radius1» (radio 1) y «Radius2» (radio 2). Se deben configurar los círculos creados de manera tal que converjan. No se puede realizar el cálculo si los círculos no convergen.

1. En la segunda página de la pantalla de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Intersect.» (intersección).
2. Seleccione «2Circles» (dos círculos).

|                |  |
|----------------|--|
| Intersections  |  |
| Occ.Orien.     |  |
| 1pt, Azimu     |  |
| 2pt, Angle     |  |
| 4pt            |  |
| <b>2Circle</b> |  |

3. Introduzca las coordenadas del primer punto central «Center1» (centro 1) y pulse **[OK]** (aceptar).

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal»

- Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar la medición.

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1: Center1  |                       |
| N1:         | 0.000                 |
| E1:         | 0.000                 |
| <b>LOAD</b> | <b>MEAS</b> <b>OK</b> |

4. Introduzca el radio del primer círculo «R1» y pulse **[OK]** (aceptar).

|       |           |
|-------|-----------|
| 2: R1 | 100.000m  |
|       | <b>OK</b> |

5. Introduzca las coordenadas del segundo punto central y el radio del segundo círculo («Center2» y «R2»).

☞ Pasos 3 y 4

6. Con 2 círculos convergentes, se pueden generar 2 intersecciones. Para cambiar entre las pantallas de resultados, pulse **[▶]/[◀]**.  
Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla del paso 3 y continuar la medición según sea necesario.

|            |                      |
|------------|----------------------|
| 2Circle    |                      |
| N          | 345.678              |
| E          | -876.543             |
| <b>REC</b> | <b>S-O</b> <b>OK</b> |

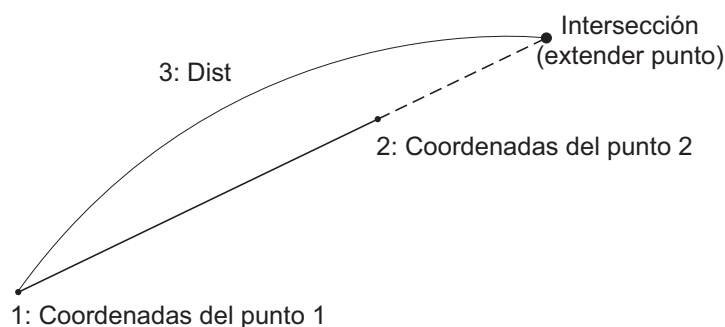
- Para dejar de medir, pulse **[ESC]** en la pantalla del paso 3.



- Rango de valores de radio: 0,000 a 999999,999 (m)

### 23.1.5 Extender

Esta función calcula las coordenadas de un punto que se extiende a lo largo de una línea recta definida, aunque más allá del punto final definido.



1. En la segunda página de la pantalla de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Intersect.» (intersección).
2. Seleccione «Extend» (extender).

|               |   |
|---------------|---|
| <b>Extend</b> | ▲ |
| Divide        |   |
| Pitch         |   |
| EDM           |   |

3. Introduzca las coordenadas del primer punto y pulse **[OK]** (aceptar).

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal»

- Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar la medición.

|             |             |           |
|-------------|-------------|-----------|
| 1: Pt.1     |             | P1        |
| N1:         | 0.000       |           |
| E1:         | 0.000       |           |
| <b>LOAD</b> | <b>MEAS</b> | <b>OK</b> |

4. Introduzca las coordenadas del segundo punto.

☞ Paso 3

5. Introduzca la distancia entre el primer punto y el punto que desee medir y pulse **[OK]** (aceptar).

|         |          |           |
|---------|----------|-----------|
| 3: Dist |          | P1        |
|         | 280.000m |           |
|         |          | <b>OK</b> |

6. Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla del paso 3 y continuar la medición según sea necesario.

7. Para dejar de medir, pulse **{ESC}** en la pantalla del paso 3.

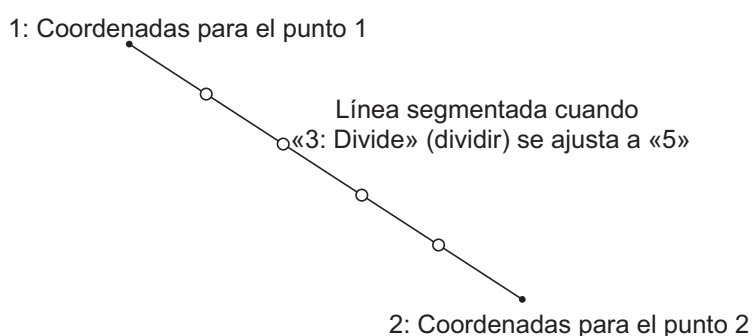
|            |            |           |
|------------|------------|-----------|
| Extend     |            | P1        |
| N          | 345.678    |           |
| E          | -876.543   |           |
| <b>REC</b> | <b>S-O</b> | <b>OK</b> |



- Rango de valores de distancia: -999 999,999 a 999 999,999 (m)

### 23.1.6 Dividir

Esta función divide una línea recta creada especificando dos puntos en una cantidad de segmentos especificados por el usuario; además, calcula las coordenadas de cada uno de los puntos que dividen dichos segmentos.



1. En la segunda página de la pantalla de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Intersect.» (intersección).
2. Seleccione «Divide» (dividir).

|               |  |
|---------------|--|
| Extend        |  |
| <b>Divide</b> |  |
| Pitch         |  |
| EDM           |  |

3. Introduzca las coordenadas del primer punto y pulse **[OK]** (aceptar).

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal»

- Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar la medición.

|             |             |           |
|-------------|-------------|-----------|
| 1: Pt.1     |             |           |
| N1:         |             | 0.000     |
| E1:         |             | 0.000     |
| <b>LOAD</b> | <b>MEAS</b> | <b>OK</b> |

4. Introduzca las coordenadas del segundo punto.

☞ Paso 3

5. Introduzca la cantidad de segmentos en los que desea dividir la distancia y pulse **[OK]** (aceptar).

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 3: Divide |  |           |
|           |  | 6         |
|           |  | <b>P1</b> |
|           |  | <b>OK</b> |

6. Las coordenadas de cada punto divisor se muestran en pantallas consecutivas. Para cambiar entre las pantallas de resultados, pulse **[▶]/[◀]**.

Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla del paso 3 y continuar la medición según sea necesario.

|            |            |               |
|------------|------------|---------------|
| ◀ Divide ▶ |            |               |
| N          |            | 345.678       |
| E          |            | -876.543      |
| <b>REC</b> | <b>S-O</b> | 2/5 <b>P1</b> |
|            |            | <b>OK</b>     |

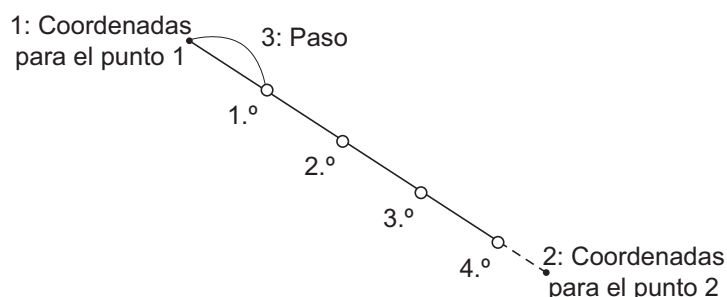
7. Para dejar de medir, pulse **{ESC}** en la pantalla del paso 3.



- Rango de valores de segmentos: 2 a 100

### 23.1.7 Paso

Esta función calcula las coordenadas de puntos separados con un paso designado por el usuario, a lo largo de una línea recta creada especificando dos puntos.



1. En la segunda página de la pantalla de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Intersect.» (intersección).
2. Seleccione «Pitch» (paso).

|              |  |
|--------------|--|
| Extend       |  |
| Divide       |  |
| <b>Pitch</b> |  |
| EDM          |  |

3. Introduzca las coordenadas del primer punto y pulse **[OK]** (aceptar).

- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal»

- Pulse **[MEAS]** (medir) para comenzar la medición.

4. Introduzca las coordenadas del segundo punto.

☞ Paso 3

5. Introduzca el paso y pulse **[OK]** (aceptar).

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| 1: Pt.1     |                       |
| N1:         | 0.000                 |
| E1:         | 0.000                 |
| <b>LOAD</b> | <b>MEAS</b> <b>OK</b> |

|          |                     |
|----------|---------------------|
| 3: Pitch | 30.000m             |
|          | <b>P1</b> <b>OK</b> |

6. Las coordenadas de cada punto calculado se muestran en pantallas consecutivas. Para cambiar entre las pantallas de resultados, pulse **[▶]/[◀]**.

Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla del paso 3 y continuar la medición según sea necesario.

- Para dejar de medir, pulse **[ESC]** en la pantalla del paso 3.

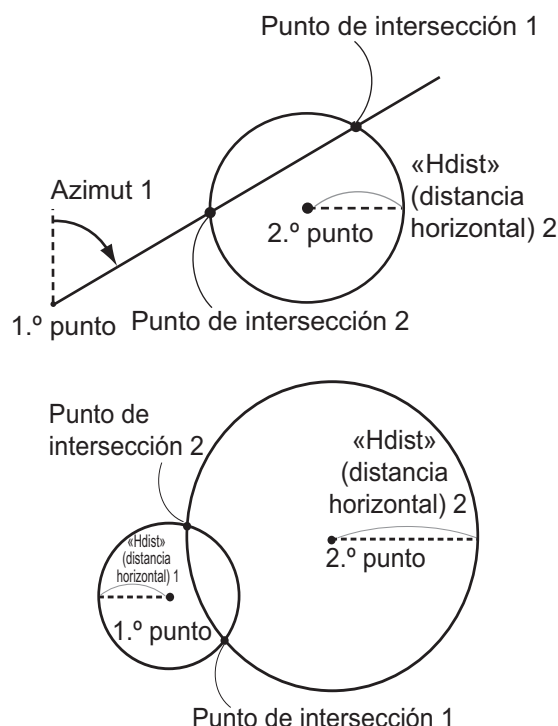
|            |                                    |
|------------|------------------------------------|
| ◀ Pitch ▶  |                                    |
| N          | 345.678                            |
| E          | -876.543                           |
| <b>REC</b> | <b>S-O</b> <b>2/5 P1</b> <b>OK</b> |



- Rango de valores de paso: 0,001 a 999 999,999 (m)

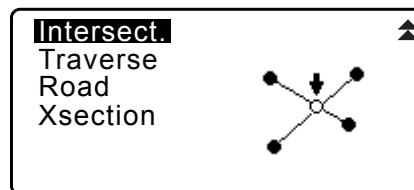
## 23.2 Intersecciones (Tipo B)

Es posible encontrar un punto de intersección entre dos puntos de referencia especificando la longitud o el ángulo azimutal de cada punto.

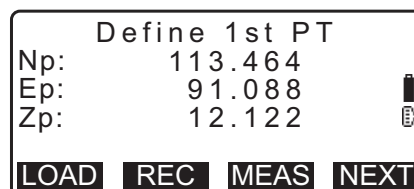


## PROCEDIMIENTO

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, luego seleccione «Intersect.» (intersección).



2. Introduzca los datos del primer punto y pulse **[NEXT]** (siguiente).



- Cuando se pulsa **[LOAD]** (cargar), se pueden recuperar y usar coordenadas registradas.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

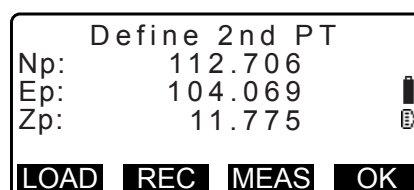
- **[REC]** (grabar): registra el valor de las coordenadas como datos de un punto conocido.



- Pulse **[MEAS]** (medir) para observar el punto seleccionado.
- Si el instrumento no está nivelado, aparece la pantalla de inclinación.  
Nivele el instrumento.  
☞ "7.2 Nivelación"

3. Introduzca los datos del segundo punto y pulse **[OK]** (aceptar).

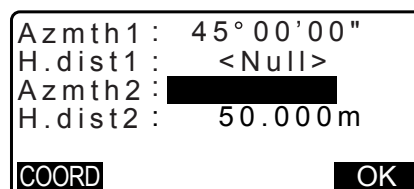
- Pulse **[MEAS]** (medir) para observar el punto seleccionado.



4. Introduzca el ángulo azimutal (o la distancia horizontal) del primer y segundo punto.

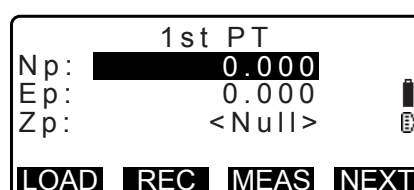


- No se pueden introducir el ángulo azimutal y la distancia horizontal del primer (o segundo) punto de forma conjunta.



- Cuando el cursor esté ubicado en «Azmth1» (azimutal 1) o «Azmth2» (azimutal 2), se muestra la opción **[COORD]**. Pulse **[COORD]** para establecer el ángulo azimutal de cada punto mediante la introducción de coordenadas.

- Pulse **[MEAS]** (medir) para observar el punto seleccionado.



5. Pulse **[OK]** (aceptar). Se calcula y aparece en pantalla el valor de las coordenadas del punto de intersección.

```
Azmth1 : 45° 00' 00"
H.dist1 : <Null>
Azmth2 : <Null>
H.dist2 : 50.000m
OK
```

```
Intersection1
N      176.458
E      176.458
Z      <Null>
OTHER REC S-O
```

- Cuando hay 2 intersecciones, aparece la opción **[OTHER]** (otro) en pantalla.

☞ « Dos intersecciones»

- Pulse **[S-O]** (replanteo) para pasar a la medición de replanteo del punto requerido.

☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"

6. Pulse **{ESC}**. Continúe con la medición (repita los pasos a partir del 2).



- También es posible realizar la medición de intersecciones pulsando **[INTSCT]** (intersección), cuando se asignó esta opción a la pantalla del modo de observación.

☞ Asignación de las funciones de **[INTSCT]**: "33.12 Asignación de funciones para las teclas"



### Dos intersecciones

Se definen 2 intersecciones de acuerdo con el 1.º y 2.º punto, tal como se muestra a continuación. Intersecciones creadas a partir de «Azmth1» (azimutal 1) y «H.dist 2» (distancia horizontal 2) (o «H.dist 1» [distancia horizontal 1] y «Azmth 2» [azimutal 2]):

Ya se estableció un ángulo azimutal para un punto. El punto más alejado de este se establece como «Intersection Pt. 1» (pto. de intersección 1), y el más cercano se establece como «Intersection Pt. 2» (pto. de intersección 2).

- Intersecciones creadas a partir de «H.dist 1» y «H.dist 2»: Intersección a la derecha de la línea recta entre el 1.º y 2.º punto establecidos como «Intersection Pt. 1», y el punto a la izquierda establecido como «Intersection Pt. 2»



### Precauciones para realizar la medición de intersecciones

En los siguientes casos, no se pueden calcular las coordenadas de los puntos de intersección.

Cuando «Azimuth 1» = «Azimuth 2»

Cuando «Azimuth 1» – «Azimuth 2» =  $\pm 180^\circ$

Cuando «H.dist 1» = 0, o cuando «H.dist 2» = 0

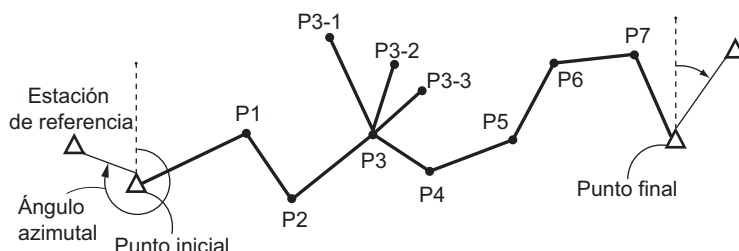
Cuando las coordenadas del 1.º y 2.º puntos son iguales

## 24. AJUSTE DE TRAVESÍA

La medición de una travesía se inicia con la observación de la estación de referencia y la estación del punto siguiente. A continuación, la estación del instrumento se mueve a la estación del punto siguiente y la estación del instrumento anterior se convierte en la estación de referencia. La observación se realiza nuevamente en la nueva posición. Este proceso se repite para la longitud de la ruta.

Esta función de ajuste se utiliza para calcular las coordenadas de una secuencia de puntos observados de modo consecutivo (puntos de travesía y puntos observados desde los puntos de travesía [consulte las secciones P3- 1 a P3-3 siguientes]). Una vez completado el cálculo, el instrumento iM muestra la precisión de la travesía y, si es necesario, se puede realizar un ajuste de la travesía.

☞ Para ver los tipos de travesías que pueden calcularse con el instrumento iM, consulte «☞ Tipos de travesías».

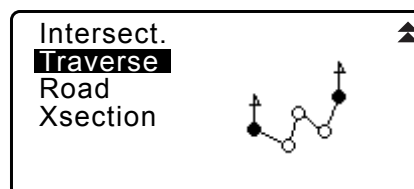


### PROCEDIMIENTO

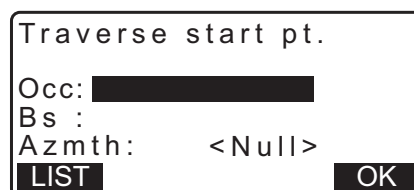
1. Antes de iniciar el cálculo de la travesía, observe la secuencia de los puntos de la travesía y registre los resultados.

☞ "28.4 Registro de datos de medición de distancias"/  
"28.6 Registro de los datos de distancias y coordenadas"

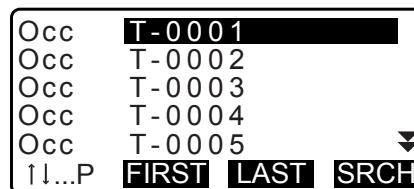
2. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Traverse» (travesía).



3. Introduzca el nombre del punto inicial y pulse **{ENT}** (introducir).



- Si pulsa **[LIST]** (lista), se muestra una lista de las estaciones del instrumento guardadas en el trabajo actual. Es posible recuperar y utilizar un punto de esta lista.



☞ Para conocer el uso de los botones programables en esta pantalla, consulte «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

- Introduzca los valores manualmente si no hay coordenadas guardadas para la estación del instrumento especificada.  
Pulse **[OK]** (aceptar) para proceder al paso 4.

```

Occ:
N      0.000
E      0.000
Z      <Null>
PT T-0001
LOAD REC OK

```

- Introduzca el nombre del punto de la estación de referencia para el punto inicial y pulse **{ENT}** (introducir).

```

Traverse start pt.
Occ:T-0001
Bs : BS
Azmh: <Null>
LIST OK

```

Si hay coordenadas guardadas para la estación de referencia, se muestra el ángulo azimutal calculado.

- Introduzca los valores manualmente si no hay coordenadas guardadas para la estación de referencia del punto inicial especificado.  
Pulse **[OK]** (aceptar) para visualizar el ángulo azimutal calculado.
- Para introducir el ángulo azimutal sin introducir las coordenadas de la estación de referencia, pulse **{▼}** para mover el cursor hacia abajo en «Azmh» (azimutal); luego introduzca un valor para el ángulo.

```

Traverse start pt.
Occ:T-0001
Bs : T-000Z
Azmh: 357°27'46"
OK

```

- Si pulsa **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 4, el instrumento iM buscará una ruta para la travesía. Los puntos del paso 1 se mostrarán en el orden en el que se observaron.

```

001:T-0001

Searching

```

- Esta búsqueda puede detenerse pulsando **{ESC}**. Si pulsa **{ESC}**, es posible calcular una ruta utilizando únicamente los puntos encontrados antes de la detención de la búsqueda.

```

Exit Searching
confirm?

NO YES

```

- Cuando se obtiene un punto de la travesía con coordenadas de puntos conocidos registrados; o bien, si hay varias estaciones de puntos siguientes para un punto, se detendrá la búsqueda automática de ruta. Pulse **[LIST]** (lista) y seleccione la estación del punto siguiente que desea utilizar como punto siguiente.  « Búsqueda automática de ruta»

- Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar la ruta de la travesía.

```

006:T-0006
007:T-0007
008:T-0001
009:
LIST OK

```

7. Introduzca el nombre del punto de la estación de referencia para el punto final y pulse **{ENT}** (introducir).  
Se muestra el ángulo azimutal calculado.

Introduzca el ángulo azimutal si no hay coordenadas registradas para la estación de referencia del punto final.

|                  |            |
|------------------|------------|
| Traverse end pt. |            |
| Occ:             | T-0001     |
| Fs :             | T-0002     |
| Azmth:           | 335°27'46" |
| <b>LIST</b>      | <b>OK</b>  |

8. Si pulsa **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 7, el instrumento iM mostrará la precisión de la travesía.

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| Traverse precision |               |
| d.Ang :            | 0°00'20"      |
| d.Dist:            | 0.013         |
| Precision:         | 42714 ▼       |
| <b>OPTION</b>      | <b>ADJUST</b> |

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| Traverse precision ▲ |               |
| d.North:             | 0.013         |
| d.East :             | 0.000         |
| d.Elev :             | -0.002        |
| <b>OPTION</b>        | <b>ADJUST</b> |

- «d.Ang» : error de cierre angular
- «d.Dist» : distancia de cierre horizontal
- «Precision»: precisión de la travesía como cociente entre la distancia horizontal total de la travesía y la distancia de cierre
- «d.North» : distancia de cierre en coordenadas Norte (Northing)
- «d.East» : distancia de cierre en coordenadas Este (Easting)
- «d.Elev» : distancia de cierre en elevación

- Pulse **[OPTION]** (opcional) para cambiar el método por el que se distribuyen los ajustes de la travesía.

(\*: Ajustes de fábrica)

- «Method» (método) (ajuste de coordenadas):
- «Compass»\* (brújula), «Transit» (tránsito)
- «Angular»:
- «Weighted»\* (ponderado), «Linear» (lineal),
- «None» (ninguno)
- «Elev» (elevación):
- «Weighted»\* (ponderado), «Linear» (lineal), «None» (ninguno)

 Para conocer todas las opciones, consulte « Métodos de ajuste».

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| Adjustment options |                |
| Method :           | <b>Compass</b> |
| Angular :          | Weighted       |
| Elev :             | Weighted       |

9. Primero se realizará el ajuste angular. Pulse **[ADJUST]** (ajustar) para iniciar el ajuste utilizando el método seleccionado en «(2) Angular», en el paso 8.

- Si en el paso 8 se seleccionó «None» para «(2) Angular», únicamente se realizará el ajuste de coordenadas y de elevación.

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| After angle adjust |               |
| d.Ang :            | 0°00'00"      |
| d.Dist:            | 0.006         |
| precision:         | 89788 ▼       |
| <b>OPTION</b>      | <b>ADJUST</b> |

10. Después de confirmar los resultados, pulse **[ADJUST]** (ajustar) nuevamente para iniciar el ajuste de coordenadas y de elevación utilizando los métodos seleccionados en «(1) Method» y «(3) Elev» respectivamente. Todos los datos ajustados del instrumento se guardarán en el trabajo seleccionado actualmente, y finalizará el ajuste de la travesía.

Traverse adjustment

Recording... 7



- También es posible realizar el ajuste de la travesía pulsando **[TRAV]** (travesía), cuando se asignó esta opción a la pantalla del modo de observación.

Asignación de las funciones de **[TRAV]**: "33.12 Asignación de funciones para las teclas"

- Los resultados del ajuste de travesía para los puntos de travesía, los puntos observados desde los puntos de travesía y los datos de ajuste de la travesía se guardarán en el trabajo seleccionado actualmente como datos de notas. Los datos, incluido el error de cierre distribuido, también se guardarán en el trabajo seleccionado actualmente como datos de coordenadas normales.

Registro de la línea de travesía (3):

1. nombres de puntos inicial y final
2. nombre de la estación de referencia y azimuth para dicha estación de referencia
3. nombre de la estación del punto siguiente y azimuth de dicho punto siguiente

Registro de configuración de ajuste (1): El método seleccionado para el error de cierre de distribución

Registro de error de cierre (2 x 2):

1. precisión y error de cierre para ángulo/distancia
2. error de cierre de coordenadas

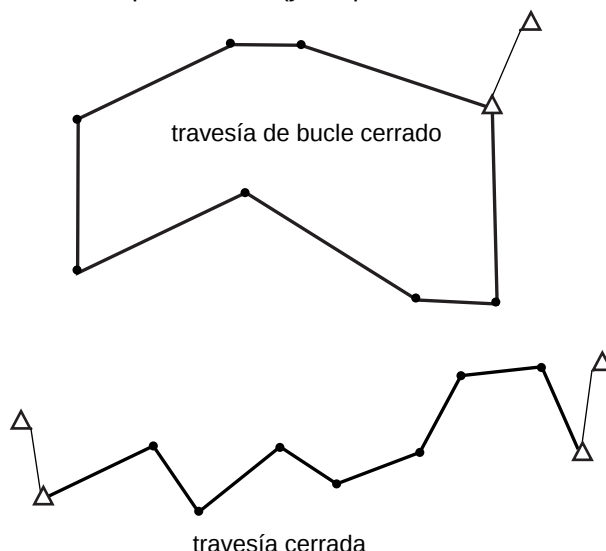
Registro de ajuste de coordenadas

(Cantidad de puntos incluidos entre los puntos inicial y final): Coordenadas



### Tipos de travesía

El instrumento iM puede calcular travesías de bucle cerrado y travesías cerradas. En ambos casos, es necesario establecer el azimuth del punto inicial (y del punto final en el caso de una travesía cerrada).



### Búsqueda automática de ruta

Esta función busca los puntos de travesía observados consecutivamente que ya estén almacenados en el instrumento iM y los presenta como las rutas potenciales de la travesía.

Se activa esta función cuando se cumplen las siguientes condiciones. Cuando se observó un punto más de una vez, se utilizarán los datos más recientes para la búsqueda.

- Al menos una estación de referencia y una estación de punto siguiente se observaron desde una estación del instrumento.
- La estación del punto siguiente se convierte en la estación del instrumento en la medición subsiguiente.
- La estación del instrumento se convierte en la estación de referencia en la medición subsiguiente.

Si se cumple una de las condiciones siguientes, concluirá la búsqueda automática de la ruta. Se puede reanudar la misma búsqueda especificando el nombre del punto siguiente en la ruta.

- Hay más de una estación del punto siguiente potencial para una estación del instrumento. (La búsqueda de la ruta termina cuando aparece una coyuntura en la ruta).
- La estación del punto siguiente para la medición anterior era el punto inicial. (La búsqueda de la ruta termina cuando se considera que esta medición ha cerrado una travesía de bucle cerrado).
- El punto medido más recientemente tiene el mismo nombre de punto que un punto conocido registrado. (La búsqueda de la ruta termina cuando se considera que este punto es el punto final).

La función de búsqueda automática de la ruta no se puede utilizar en el caso siguiente:

- La medición final se realiza en un punto de travesía sobre una ruta de travesía diferente de la del punto inicial.



### Métodos de ajuste

El ajuste se aplica a los resultados de los puntos de travesía y a los puntos observados desde los puntos de travesía.

Se describen a continuación los métodos de ajuste y las opciones de distribución seleccionados en el paso 8.

#### Método

Brújula: El método «Compass» (brújula) distribuye el error de coordenadas en proporción a la longitud de las líneas de la travesía.

$$\text{Ajuste Norte} = \frac{L}{TL} \times \text{cierre al norte}$$

$$\text{Ajuste Este} = \frac{L}{TL} \times \text{cierre al este}$$

Donde: L = longitud de la línea de travesía hasta el punto

TL = suma de las longitudes de las líneas de la travesía

Tránsito: El método «Transit» (tránsito) distribuye el error de coordenadas en proporción a las coordenadas Norte y Este de cada línea de la travesía.

$$\text{Ajuste Norte} = \frac{|\Delta N|}{\sum |\Delta N|} \times \text{cierre al norte}$$

$$\text{Ajuste Este} = \frac{|\Delta E|}{\sum |\Delta E|} \times \text{cierre al este}$$

Donde:  $\Delta N$  = cambio al Norte para la línea de travesía

$\Delta E$  = cambio al Este para la línea de travesía

$\sum |\Delta N|$  = suma del valor absoluto de todos los cambios al Norte para todas las líneas de travesía

$\sum |\Delta E|$  = suma del valor absoluto de todos los cambios al Este para todas las líneas de travesía

#### Ajuste angular

Ponderado: Todo cierre angular se distribuye entre los ángulos de la ruta de la travesía sobre la base de la suma de las inversas de las longitudes de las líneas de travesía precedentes y siguientes en cada ángulo. La longitud de las líneas del precedente y posterior se considera infinita a los fines de este cálculo ponderado.

$$\angle_{\text{adjustment}} = \frac{\left( \frac{1}{\text{todist}} + \frac{1}{\text{fromdist}} \right)}{\sum \left( \frac{1}{\text{todist}} + \frac{1}{\text{fromdist}} \right)} \times \angle_{\text{closure}}$$

Lineal: Todo cierre angular se distribuye uniformemente entre los ángulos de la ruta de la travesía.

Ninguno: No se realizan ajustes angulares.

**Ajuste de elevación**

Ponderado: Todo cierre en las elevaciones se distribuye en proporción a la longitud de la línea de la travesía que llega al punto (al igual que el método de brújula para el ajuste de coordenadas).

Lineal: Todo cierre en las elevaciones se distribuye uniformemente en cada extremo de la ruta de la travesía.

Ninguno: No se realizan ajustes de elevación.

## 25. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE RUTA

Este modo ofrece diversas opciones para realizar levantamientos topográficos de ruta ampliamente utilizados en mediciones de ingeniería civil. Cada menú permite que el operario inicie una serie de operaciones sucesivas de configuración, cálculo, registro y replanteo.

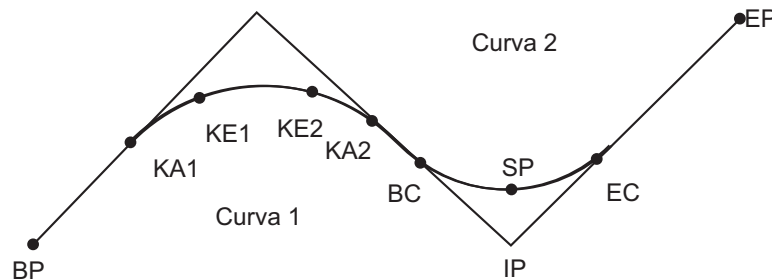
- La orientación de la estación del instrumento y de la estación de referencia puede establecerse según sea necesario.  
☞ Para conocer la configuración de la estación de referencia, consulte la sección "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimuthal".
- La configuración de EDM se puede realizar en el menú «Route Surveying» (levantamiento topográfico de ruta).  
☞ "33.2 Condiciones de observación: «Dist» (distancia)"
- Los nombres de puntos y los códigos establecidos cuando se registran los resultados de la medición únicamente se pueden utilizar en el menú de levantamiento topográfico de ruta.



- El valor de la coordenada del eje Z en todo trabajo de levantamiento topográfico de ruta siempre es «Null» (nulo) («Nulo» no es lo mismo que «0»).



### Símbolos y términos utilizados en el levantamiento topográfico de ruta



Punto BP: origen de ruta

Punto KA: origen de la clotoide

Punto BC: origen de curva circular

Punto IP: punto de intersección

Desplazamiento: distancia de seguimiento del punto de referencia

Distancia de seguimiento: distancia de seguimiento del punto que desee medir

Punto EP: punto final de ruta

Punto KE: punto final de la clotoide

Punto EC: punto final de curva circular

Punto SP: punto medio de curva circular

### 25.1 Configuración de la estación del instrumento

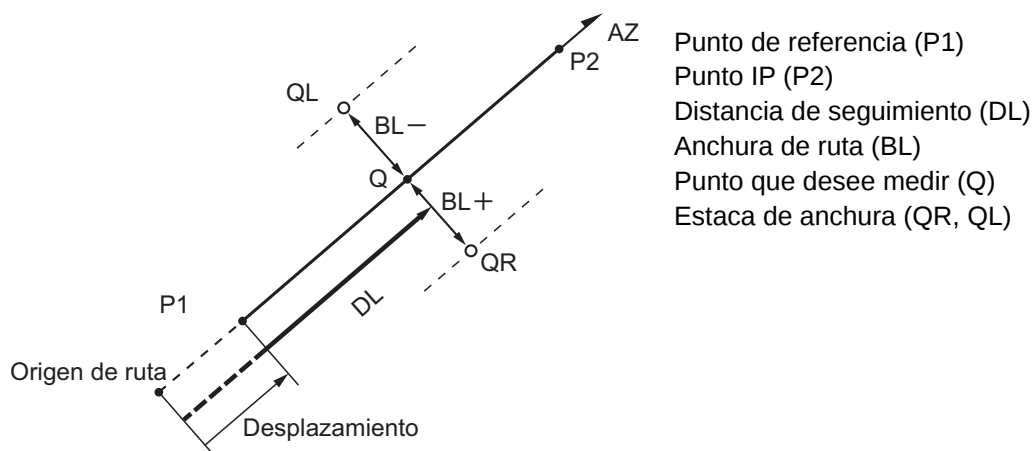
Antes de comenzar el levantamiento, se registra la estación del instrumento que se utilizará como punto de referencia, según sea necesario.

- ☞ Para conocer la configuración de la estación del instrumento, consulte la sección "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimuthal"

## 25.2 Cálculo de línea recta

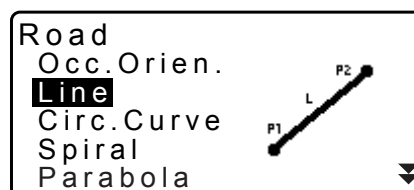
Se pueden encontrar las coordenadas de la estaca central y de las estacas de anchura de una línea recta con las coordenadas del punto de referencia y el punto IP.

Luego se puede proceder con el replanteo de la estaca central y de las estacas de anchura.



### PROCEDIMIENTO

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).
2. Seleccione «Line» (línea) para acceder al menú «Straight Line» (línea recta).



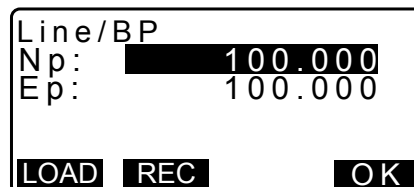
3. Introduzca las coordenadas del punto de referencia, y pulse **[OK]** (aceptar).

- Pulse **[LOAD]** (cargar) para leer los datos de coordenadas ya registrados y establecerlos como las coordenadas del punto de referencia.

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

- Las coordenadas del punto de referencia se pueden almacenar como coordenadas de un punto conocido en el trabajo actual si se pulsa **[REC]** (grabar).

☞ "30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos"



4. Introduzca las coordenadas del punto IP, y pulse **[OK]** (aceptar).

- Puede establecer el ángulo azimutal del punto IP si pulsa **[AZMTH]** (azimutal) en la segunda página. Pulse **[COORD]** (coordenadas) para volver a la introducción de coordenadas.

|              |         |
|--------------|---------|
| Line/IP      |         |
| Np:          | 200.000 |
| Ep:          | 200.000 |
| <b>P2</b>    |         |
| <b>AZMTH</b> |         |

|                        |         |
|------------------------|---------|
| Line/IP                |         |
| Azmth                  | 45.0005 |
| <b>COORD</b> <b>OK</b> |         |

5. Introduzca la distancia de seguimiento del punto de referencia en «St. ofs» (desplazamiento de la estación). Introduzca la distancia de seguimiento del punto que desee medir en «Sta..ing» (intervalo de estación).

|             |         |
|-------------|---------|
| Line/CL peg |         |
| St. ofs     | 0.000m  |
| Sta..ing    | 25.000m |
| <b>OK</b>   |         |

6. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 5 para calcular las coordenadas de la estaca central. Luego aparecen en pantalla las coordenadas y el ángulo azimutal.

|                                                  |            |
|--------------------------------------------------|------------|
| Line/CL peg                                      |            |
| N                                                | 117.678    |
| E                                                | 117.678    |
| Azmth                                            | 45°00' 00" |
| <b>WIDTH</b> <b>REC</b> <b>S-O</b> <b>CENTER</b> |            |

7. Pulse **{ESC}** dos veces para finalizar el cálculo de la línea recta y volver a <Road> (vía).

- Pulse **[WIDTH]** (anchura) para pasar a la pantalla de configuración de la estaca de anchura. Se pueden encontrar las coordenadas de la estaca de anchura si se introduce la anchura de la ruta y se pulsa **[OK]** (aceptar).

|               |         |
|---------------|---------|
| Line/WidthPeg |         |
| Sta..ing      | 25.000m |
| CL ofs        | 5.000m  |
| <b>OK</b>     |         |

|                                                  |         |
|--------------------------------------------------|---------|
| Line/WidthPeg                                    |         |
| N                                                | 114.142 |
| E                                                | 121.213 |
| <b>WIDTH</b> <b>REC</b> <b>S-O</b> <b>CENTER</b> |         |

- Si pulsa **[REC]** (grabar), se puede almacenar la estaca central como un punto conocido en el trabajo actual.

 "30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos"

- La estaca central se puede replantar pulsando **[S-O]** (replanteo).

 "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"

- Pulse **[CENTER]** (centro) para volver a la pantalla de configuración de la estaca central.

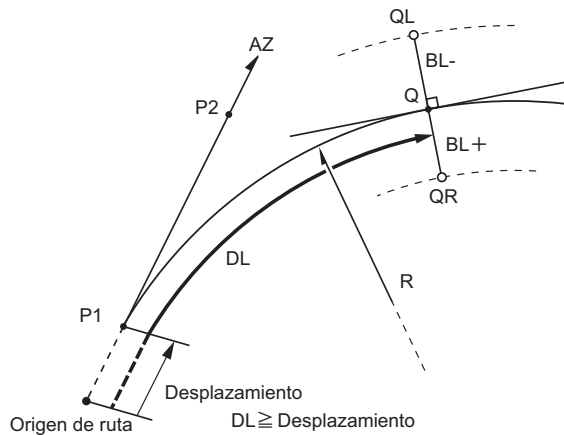


- Cuando se establece el ángulo azimutal después de haberse introducido las coordenadas en el paso 4, si se eliminan las coordenadas, se da prioridad al ángulo azimutal.
- Rango de valores de distancia de seguimiento/desplazamiento: 0,000 a 99 999,999 (m)
- Rango de valores de anchura de ruta: -999,999 a 999,999 (m)

### 25.3 Cálculo de curva circular

Se pueden encontrar las coordenadas de la estaca central y de las estacas de anchura de una curva circular con las coordenadas del punto BC y el punto IP.

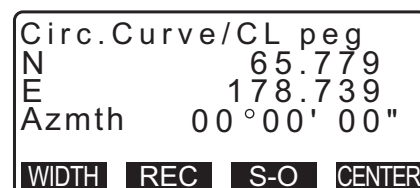
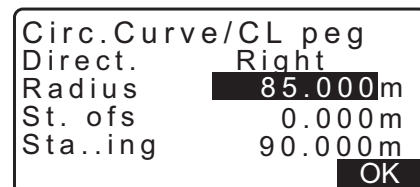
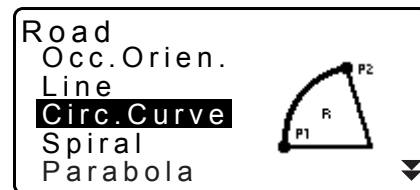
Luego se puede proceder con el replanteo de la estaca central y de las estacas de anchura.



Punto BC (P1)  
 Punto IP (P2)  
 Radio de curva circular (R)  
 Distancia de seguimiento (DL)  
 Anchura de ruta (BL)  
 Punto que desee medir (Q)  
 Estaca de anchura (QR, QL)

#### PROCEDIMIENTO

- En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).
- Seleccione «Circ.Curve» (curva circular) para acceder al menú «Circular Curve» (curva circular).
- Introduzca las coordenadas del punto BC (punto de referencia), y pulse **[OK]** (aceptar).
- Introduzca las coordenadas del punto IP, y pulse **[OK]** (aceptar).
  - Puede establecer el ángulo azimutal del punto IP si pulsa **[AZMTH]** (azimutal) en la segunda página. Pulse **[COORD]** (coordenadas) para volver a la introducción de coordenadas.
- Introduzca la dirección de la curva, el radio de curva, el desplazamiento y la distancia de seguimiento.
- Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 5 para calcular las coordenadas de la estaca central. Luego aparecen en pantalla las coordenadas y el ángulo azimutal.



7. Pulse **{ESC}** dos veces para finalizar el cálculo de la curva circular y volver a <Road> (vía).

- Pulse **[WIDTH]** (anchura) para pasar a la pantalla de configuración de la estaca de anchura.

☞ "25.2 Cálculo de línea recta"

- La estaca central se puede replantear pulsando **[S-O]** (replanteo).

☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"



- Dirección de la curva: derecha/izquierda
- Rango de valores de radio: 0,000 a 9999,999 (m)

## 25.4 Curva espiral

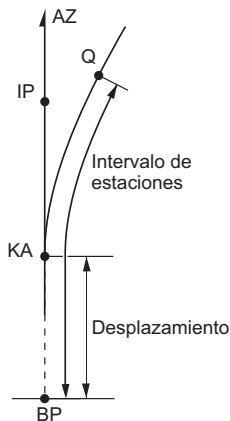
Se pueden encontrar las coordenadas de la estaca central y de las estacas de anchura de una espiral (curva clotoide) con las coordenadas del punto de referencia y las propiedades de la curva.

Luego se puede proceder con el replanteo de la estaca central y de las estacas de anchura.

- Seleccione un menú de cálculo, dependiendo de la sección de la espiral que desee calcular.
- La clotoide se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$A^2 = RL$$

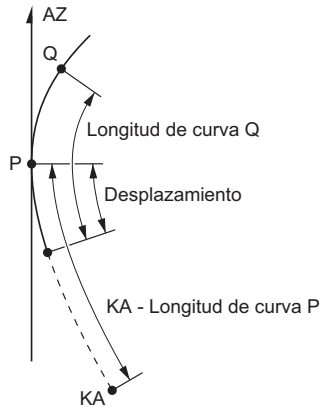
Cálculo utilizando el punto KA como referencia: «Cálculo de KAKE→1»



Punto KA (P1)  
 Punto IP (P2)  
 Parámetro de clotoide A  
 Distancia de seguimiento (DL)  
 Anchura de ruta (BL)

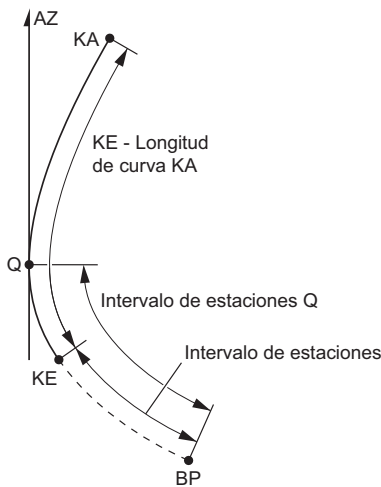
Cálculo utilizando un punto arbitrario entre KA1 y KE1 como referencia:

## «Cálculo de KA→KE 2»



Punto de referencia (P1)  
 Punto sobre la línea tangente en P1 (P2)  
 Parámetro de clotoide A  
 Longitud de curva KA a P1 (L)  
 P1 a punto que desee medir (QR, QL)  
 Longitud de curva (DL1, DL2)  
 Anchura de ruta (BL)

Cálculo utilizando KE2 como referencia: «Cálculo de KA→KE»



Punto de KE (P1)  
 Ángulo tangencial de KE (AZ)  
 Parámetro de clotoide A  
 Longitud de curva de KE a KA (L)  
 Distancia de seguimiento de KE (DL1)  
 Distancia de seguimiento del punto que desee medir (DL2)  
 Anchura de ruta (BL)

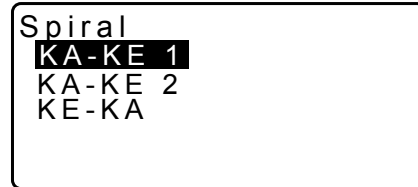
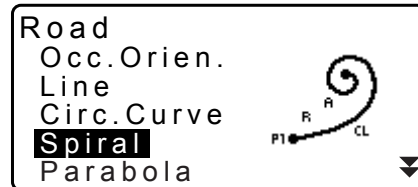


- Si no se cumplen las siguientes condiciones, no se puede llevar a cabo el cálculo de coordenadas.
  - «Cálculo de KA→KE 1»:  $0 \leq \text{longitud de curva} \leq 2A$
  - «Cálculo de KA→KE 2»:  $0 \leq \text{KA - longitud de curva del punto de referencia} \leq 3A$   
 $0 \leq \text{KA - longitud de curva del punto que desee medir} \leq 2A$
  - «Cálculo de KA→KE»:  $0 \leq \text{longitud de curva de KA - KE} \leq 3A$   
 $0 \leq \text{KA - longitud de curva del punto que desee medir} \leq 2A$

### PROCEDIMIENTO para el cálculo utilizando el punto KA como referencia

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).

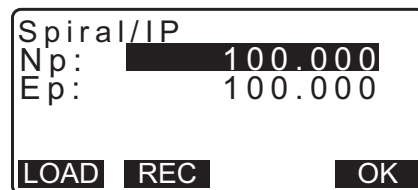
2. Seleccione «Spiral» (espiral) para acceder al menú de espiral, y seleccione «A-KE 1».



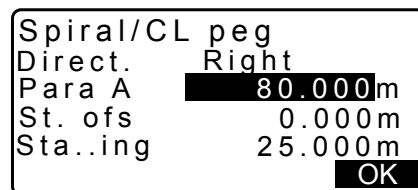
3. Introduzca las coordenadas del punto KA (punto de referencia). Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos.

4. Introduzca las coordenadas del punto IP, y pulse **[OK]** (aceptar).

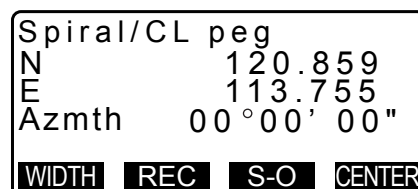
- Puede establecer el ángulo azimutal del punto IP si pulsa **[AZMTH]** (azimutal) en la segunda página. Pulse **[COORD]** (coordenadas) para volver a la introducción de coordenadas.



5. Introduzca la dirección de la curva, el parámetro A, el desplazamiento y la distancia de seguimiento.



6. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 5 para calcular las coordenadas de la estaca central. Luego aparecen en pantalla las coordenadas y el azimutal.



7. Pulse **{ESC}** tres veces para finalizar el cálculo de espiral y volver a <Road> (vía).

- Pulse **[WIDTH]** (anchura) para pasar a la pantalla de configuración de la estaca de anchura.

 "25.2 Cálculo de línea recta"

- La estaca central se puede replantear pulsando **[S-O]** (replanteo).

 "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"



- Dirección de la curva: derecha/izquierda
- Rango de valores del parámetro A: 0,000 a 9999,999 (m)
- Rango de valores de desplazamiento de la estación/encadenamiento de jalones: 0,000 a 99 999,999 (m)

**PROCEDIMIENTO para el cálculo utilizando un punto arbitrario entre KA1 y KE1 como referencia**

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).

2. Seleccione «Spiral» (espiral) para acceder al menú de espiral, y seleccione «KA-KE 2».

```
Spiral
KA-KE 1
KA-KE 2
KE-KA
```

3. Introduzca las coordenadas del punto P (punto de referencia). Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos.

```
Spiral/Ref.PT P
Np: 100.000
Ep: 100.000

LOAD REC OK
```

4. Introduzca las coordenadas del punto arbitrario sobre la línea tangente en P1, y pulse **[OK]** (aceptar).

- Puede establecer el ángulo azimutal del punto P si pulsa **[AZMTH]** (azimutal) en la segunda página. Pulse **[COORD]** (coordenadas) para volver a la introducción de coordenadas.

5. Introduzca la dirección de la curva, el parámetro A, la longitud de curva A-P (longitud de curva de KA al punto P), el desplazamiento y la longitud de curva del blanco a P (longitud de curva del punto P al punto que desee medir).

```
Spiral/CL peg
Direct. Right
Para A 80.000m
KA-P length 50.000m
OK
```

```
St. ofs 0.000m
P-SetOutPTlength 25.000m
OK
```

6. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 5 para calcular las coordenadas de la estaca central. Luego aparecen en pantalla las coordenadas.

```
Spiral/CL peg
N 119.371
E 115.706
Azmth 58°59'18"

WIDTH REC S-O CENTER
```

7. Pulse **{ESC}** tres veces para finalizar el cálculo de espiral y volver a <Road> (vía).



- Rango de valores de longitud de curva KA-P/del punto que desee medir a P: 0,000 a 99 999,999 (m)

**PROCEDIMIENTO para el cálculo utilizando el punto KE2 como referencia**

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).
2. Seleccione «Spiral» (espiral) para acceder al menú de espiral, y seleccione «KE-KA».

```

Spiral
KA-KE 1
KA-KE 2
KE-KA

```

3. Introduzca las coordenadas del punto KE (punto de referencia). Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos.

```

Spiral/KE
Np: 167.731
Ep: 225.457

LOAD REC OK

```

4. Introduzca el ángulo azimutal del punto sobre la línea tangente en KE arbitrario, y pulse **[OK]** (aceptar).

- Si pulsa **[COORD]** (coordenadas), se puede establecer la coordenada hacia la dirección tangencial. Si pulsa **[AZMTH]** (azimutal) en la segunda página, se puede volver a la pantalla para introducir el ángulo azimutal.

5. Introduzca la dirección de la curva, el parámetro A (parámetro de la clotoide), la longitud de curva KE-KA (longitud de curva de KE a KA), la distancia de seguimiento de KE y la distancia de seguimiento del punto que desee medir.

```

Spiral/CL peg
Direct. Right
Para A 50.000m
KA-KE length
41.667m
OK

```

```

KE Sta.ing 153.718m
SetOutpt. sta
160.000m
OK

```

6. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 5 para calcular las coordenadas de la estaca central. Luego aparecen en pantalla las coordenadas.

```

Spiral/CL peg
N 164.837
E 231.004
Azmth 125°32'48"

WIDTH REC S-O CENTER

```

7. Pulse **{ESC}** tres veces para finalizar el cálculo de espiral y volver a <Road> (vía).



- Rango de valores de longitud de curva KE-KA (longitud de curva de KE a KA)/distancia de seguimiento de KE/distancia de seguimiento del punto que desee medir: 0,000 a 99 999,999 [m]

## 25.5 Parábola

Se pueden encontrar las coordenadas de la estaca central y de las estacas de anchura de una parábola a partir de las coordenadas del punto de referencia y las propiedades de la curva.

Luego se puede proceder con el replanteo de la estaca central y de las estacas de anchura.

- Seleccione un menú de cálculo, dependiendo de la sección de la parábola que desee calcular.
- La parábola se calcula mediante la siguiente fórmula.

$$y = \frac{x^3}{6RX}$$



### Abreviaturas utilizadas en el cálculo de la parábola

«BTC»:comienzo de la curva de transición

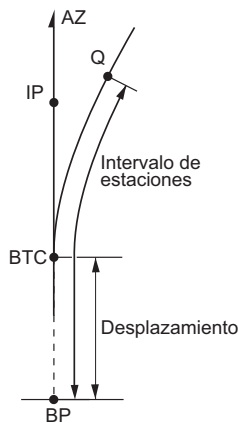
«BCC»:comienzo de la curva circular

«ETC»:final de la curva de transición

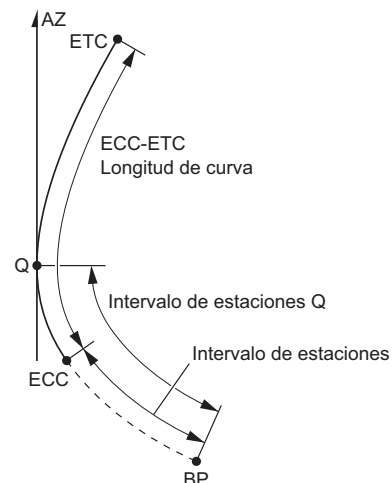
«ECC»:final de la curva circular

Cálculo utilizando el punto BTC como referencia:

«Cálculo de BTC→BCC 1»

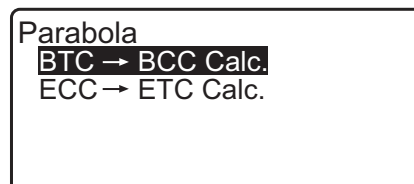
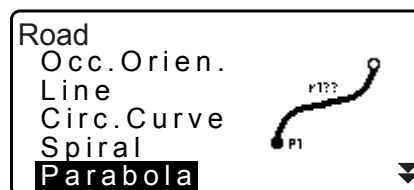


Cálculo utilizando BCC como referencia: «Cálculo de ECC→ETC»

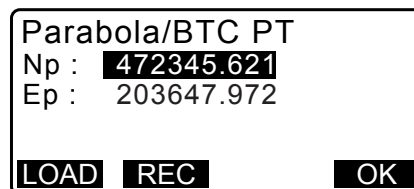


**PROCEDIMIENTO para el cálculo utilizando el punto BTC como referencia**

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).
2. Seleccione «Parabola» (parábola) para acceder al menú «Parabola» (parábola), y seleccione «BTC→BCC Calc.» (cálculo de BTC-BCC).



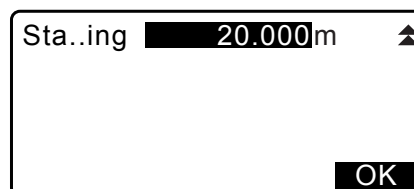
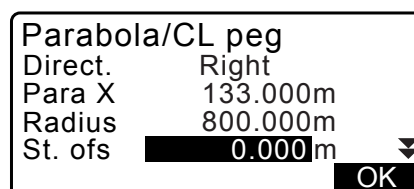
3. Introduzca las coordenadas del punto BTC (punto de referencia). Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos.



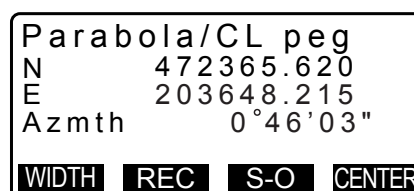
4. Introduzca las coordenadas del punto IP, y pulse **[OK]** (aceptar).

- Puede establecer el ángulo azimutal del punto IP si pulsa **[AZMTH]** (azimutal) en la segunda página. Pulse **[COORD]** (coordenadas) para volver a la introducción de coordenadas.

5. Introduzca la dirección de la curva, el parámetro X, el radio, el desplazamiento y el encadenamiento de jalones.



6. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 5 para calcular las coordenadas de la estaca central. Luego aparecen en pantalla las coordenadas.



7. Pulse **{ESC}** tres veces para finalizar el cálculo de la parábola y volver a <Road> (vía).

- Pulse **[WIDTH]** (anchura) para pasar a la pantalla de configuración de la estaca de anchura.

☞ "25.2 Cálculo de línea recta"

- La estaca central se puede replantear pulsando **[CENTER]** (centro).

☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"



- Dirección de la curva: derecha/izquierda
- Rango de valores de parámetro X/radio: 0,000 a 9999,999 (m)
- Rango de valores de desplazamiento de la estación/encadenamiento de jalones: 0,000 a 99 999,999 (m)

### PROCEDIMIENTO para el cálculo utilizando el punto ECC como referencia

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).

2. Seleccione «Parabola» (parábola) para acceder al menú «Parabola» (parábola), y seleccione «ECC→ETC Calc.» (cálculo de ECC-ETC).

Parabola  
BTC → BCC Calc.  
**ECC → ETC Calc.**

3. Introduzca las coordenadas del punto ECC (punto de referencia). Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos.

Parabola/ECC PT  
Np : **475073.398**  
Ep : 203897.770

**LOAD REC OK**

4. Introduzca el ángulo azimutal del punto sobre la línea tangente en KE arbitrario, y pulse **[OK]** (aceptar).

- Si pulsa **[COORD]** (coordenadas), se puede establecer la coordenada hacia la dirección tangencial. Si pulsa **[AZMTH]** (azimutal) en la segunda página, se puede volver a la pantalla para introducir el ángulo azimutal.

Parabola/2nd tan pt

Azmth **20.000**

**COORD OK**

5. Introduzca la dirección de la curva, el parámetro X, la longitud de curva ECC-ETC, el encadenamiento de jalones de ECC y el encadenamiento de jalones de Q («Set out pt sta» [replanteo de estación del punto]).

Parabola/CL peg

Direction. Right

Para X 133.000m

ECC-ETC Length

**140.000m**

**OK**

ECC Sta..ing

0.000 m

Set out pt sta

**20.000m**

**OK**

6. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 5 para calcular las coordenadas de la estaca central. Luego aparecen en pantalla las coordenadas.

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| Parabola/CL peg |               |
| N               | 475090.311    |
| E               | 203905.186    |
| Az mth          | 26°58'26"     |
| <b>WIDTH</b>    | <b>REC</b>    |
| <b>S-O</b>      | <b>CENTER</b> |

7. Pulse **{ESC}** tres veces para finalizar el cálculo de la parábola y volver a <Road> (vía).

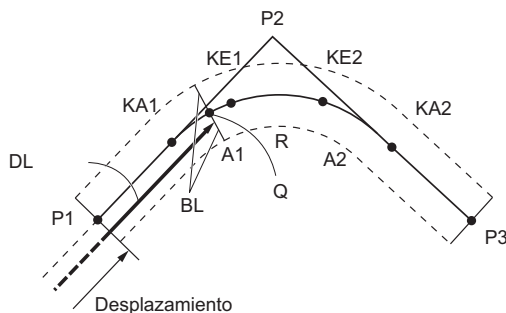
Nota

- Rango de valores de longitud de curva ECC-ETC/encadenamiento de jalones de ECC/encadenamiento de jalones de Q («Set out pt sta» [replanteo de estación del punto]): 0,000 a 99 999,999 (m)

## 25.6 Cálculo de tres puntos

Las coordenadas de un punto cardinal, una estaca de línea central arbitraria y las estacas de anchura se pueden determinar con las coordenadas de 3 puntos IP y las propiedades de la curva.

Luego se puede proceder con el replanteo del punto cardinal, la estaca central arbitraria y las estacas de anchura.



### Introducción de parámetros:

Punto BP (P1)  
 Punto IP (P2)  
 Punto EP (P3)  
 Ángulo de intersección  
 Dirección de la curva  
 Longitud BP-IP  
 Longitud IP-EP  
 Parámetro de clotoide A1  
 Parámetro de clotoide A2  
 Radio de curva (R)  
 Anchura de ruta (BL)  
 Anchura de ruta (BL)  
 Encadenamiento a la estaca de línea

- Cuando se introducen el parámetro A1, el parámetro A2 y el radio R, se crea una clotoide y se pueden encontrar los puntos KA1, KE1, KE2 y KA2.
- Cuando se introducen el parámetro A1 y el parámetro A2, y el radio R es nulo, se crea una clotoide sin curva de transición, y se pueden encontrar los puntos KA1, KE1 y KA2.
- Cuando el parámetro A1 y el parámetro A2 son nulos y se introduce únicamente el radio R, se crea una curva circular, y se pueden encontrar el punto BC y el punto EC.

### PROCEDIMIENTO

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).
2. Seleccione «3PT Curve» (curva de tres puntos) para acceder al menú de cálculo de 3 puntos.

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>3PT Curve</b> | ▲ |
| IP & Tan         |   |
| Alignment        |   |
| EDM              |   |

3. Introduzca las coordenadas del punto BP (punto de referencia). Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos.

|              |         |
|--------------|---------|
| 3PT Curve/BP |         |
| Np:          | 100.000 |
| Ep:          | 100.000 |
| LOAD REC OK  |         |

4. Introduzca las coordenadas del punto IP, y pulse **[OK]** (aceptar).

5. Introduzca las coordenadas del punto EP, y pulse **[OK]** (aceptar).

|              |         |
|--------------|---------|
| 3PT Curve/EP |         |
| Np:          | 100.000 |
| Ep:          | 300.000 |
| LOAD REC OK  |         |

6. El ángulo IA (ángulo de intersección), la dirección (de la curva), BP-IP (longitud BP-IP) e IP-EP (longitud IP-EP) se calculan con las coordenadas de los tres puntos introducidos. Luego aparecen en pantalla los resultados. Compruebe los datos y, a continuación, pulse **[OK]** (aceptar).

- Pulse **{ESC}** para volver a la pantalla anterior y realizar modificaciones a estos datos.

|           |           |
|-----------|-----------|
| 3PT Curve |           |
| IA        | 90°00'00" |
| Direct.   | Right     |
| BP-IP     | 141.421m  |
| IP-EP     | 141.421m  |
| OK        |           |

7. Introduzca las propiedades de la curva: parámetro A1, parámetro A2, radio de la curva y «St. ofs» (desplazamiento del punto BP).

|           |         |
|-----------|---------|
| 3PT Curve |         |
| Para A1   | 50.000m |
| Para A2   | 50.000m |
| Radius    | 60.000m |
| St. ofs   | 0.000m  |
| OK        |         |

8. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 7 para calcular las coordenadas y la distancia de seguimiento del punto KA1, punto KE1, punto KE2 y punto KA2. Luego aparecen en estas pantallas los resultados. Pulse las teclas **▶/◀** para cambiar entre <3PT Curve/KA1>/<3PT Curve/KE1>/<3PT Curve/KE2>/<3PT Curve/KA2>.

|                      |         |
|----------------------|---------|
| 3PT Curve/KA1 ▶▶     |         |
| N                    | 142.052 |
| E                    | 142.052 |
| Sta..ing             | 59.471m |
| WIDTH REC S-O CENTER |         |

⋮

|                      |          |
|----------------------|----------|
| ◀◀ 3PT Curve/KA2     |          |
| N                    | 142.052  |
| E                    | 257.948  |
| Sta..ing             | 195.386m |
| WIDTH REC S-O CENTER |          |

9. En las pantallas encontradas para los puntos KA1, KE1, KE2 y KA, pulse **[CENTER]** (central) para pasar a la configuración de la estaca de línea central. Introduzca un valor para «Sta..ing» (intervalo de estación) (encadenamiento a la estaca de línea central) y pulse **[OK]** (aceptar) para calcular las coordenadas de la estaca de línea central arbitraria. Luego aparecen en pantalla los resultados.

```

3PT Curve/CL peg
Sta..ing  195.386m
OK

```

```

3PT Curve/CL peg
N          167.289
E          137.517
Sta..ing   100.000m
WIDTH REC S-O CENTER

```

10. Pulse **{ESC}** repetidas veces para finalizar el cálculo de tres puntos y volver a <Road> (vía).

- Pulse **[WIDTH]** (anchura) para pasar a la pantalla de configuración de la estaca de anchura.

☞ "25.2 Cálculo de línea recta"

- La estaca de línea central se puede replantear pulsando **[S-O]** (replanteo).

☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"

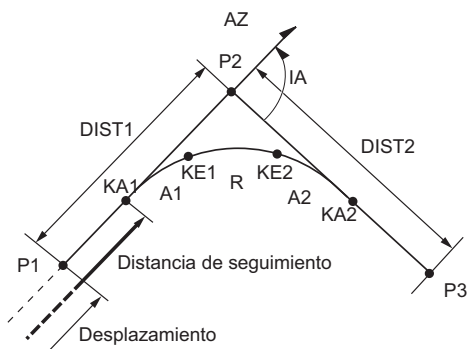


- En el caso de una clotoide sin curva de transición, los puntos KA1, KE1 y KA2 se pueden encontrar en el paso 8.
- En el caso de una curva circular, los puntos BCC y ECC se pueden encontrar en el paso 8.

## 25.7 Cálculo de ángulo de intersección/ángulo azimutal

Las coordenadas de un punto cardinal, una estaca de línea central arbitraria y las estacas de anchura se pueden determinar con un ángulo de intersección, las propiedades de la curva, y las coordenadas de un punto de intersección IP o el ángulo azimutal del punto BP al punto IP.

Luego se puede proceder con el replanteo del punto cardinal, la estaca de línea central y las estacas de anchura.

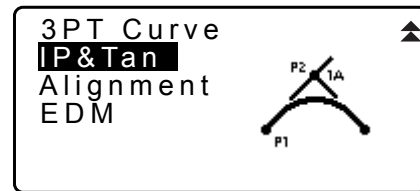


Punto BP (P1)  
 Punto de intersección IP (P2)  
 Ángulo de intersección (IA)  
 Distancia de BP a IP (DIST1)  
 Distancia de IP a EP (DIST2)  
 Parámetro de clotoide A1  
 Parámetro de clotoide A2  
 Radio de curva R

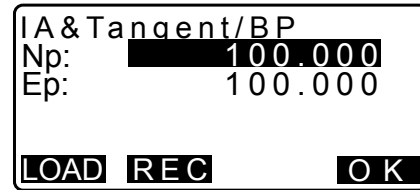
### PROCEDIMIENTO

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).

2. Seleccione «IP&Tan» (IP y tangente) para acceder al menú de cálculo del ángulo de intersección/ángulo azimutal.



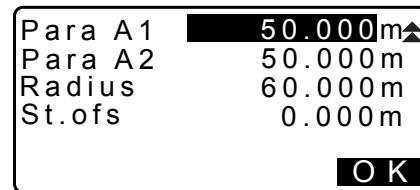
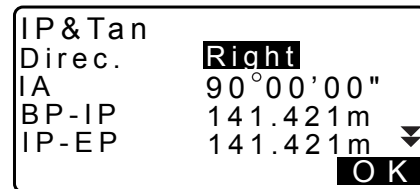
3. Introduzca las coordenadas del punto BP (punto de referencia). Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los valores introducidos.



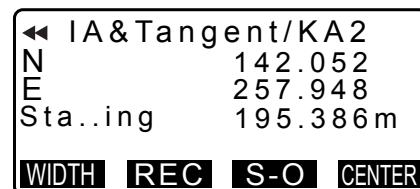
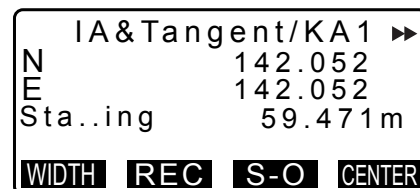
4. Introduzca las coordenadas del punto IP, y pulse **[OK]** (aceptar).

- Puede establecer el ángulo azimutal si pulsa **[AZMTH]** (azimutal) en la segunda página.

5. Introduzca las propiedades de la curva: «Direc.» (dirección [de la curva]), «IA» (ángulo de intersección), «BP-IP» (distancia entre el punto BP y el punto IP), «IP-EP» (distancia entre el punto IP y el punto EP), «Para A1» (parámetro A1), «Para A2» (parámetro A2), «Radius» (radio [de la curva]) y «St. ofs» (desplazamiento del punto BP).



6. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 5 para calcular las coordenadas y la distancia de seguimiento del punto KA1, punto KE1, punto KE2 y punto KA2. Luego aparecen en estas pantallas los resultados. Pulse las teclas **[>]/[<]** para cambiar entre <IA&Tangent/KA1>/<IA&Tangent/KE1>/<IA&Tangent/KE2>/<IA&Tangent/KA2>.



7. En las pantallas encontradas para los puntos KA1, KE1, KE2 y KE2, pulse **[CENTER]** (central) para pasar a la configuración de la estaca de línea central. Introduzca un valor para «Sta..ing» (intervalo de estación) (encadenamiento a la estaca de línea central) y pulse **[OK]** (aceptar) para calcular las coordenadas de la estaca de línea central arbitraria. Luego aparecen en pantalla los resultados.

|                   |          |
|-------------------|----------|
| IA&Tangent/CL peg |          |
| Sta..ing          | 195.386m |
| <b>OK</b>         |          |

|                   |               |
|-------------------|---------------|
| IA&Tangent/CL peg |               |
| N                 | 167.289       |
| E                 | 173.517       |
| Sta..ing          | 100.000m      |
| <b>WIDTH</b>      | <b>REC</b>    |
| <b>S-O</b>        | <b>CENTER</b> |

8. Pulse **{ESC}** repetidas veces para finalizar el cálculo y volver a <Road> (vía).

- Pulse **[WIDTH]** (anchura) para pasar a la pantalla de configuración de la estaca de anchura.

☞ "25.2 Cálculo de línea recta"

- La estaca de línea central se puede replantear pulsando **[S-O]** (replanteo).

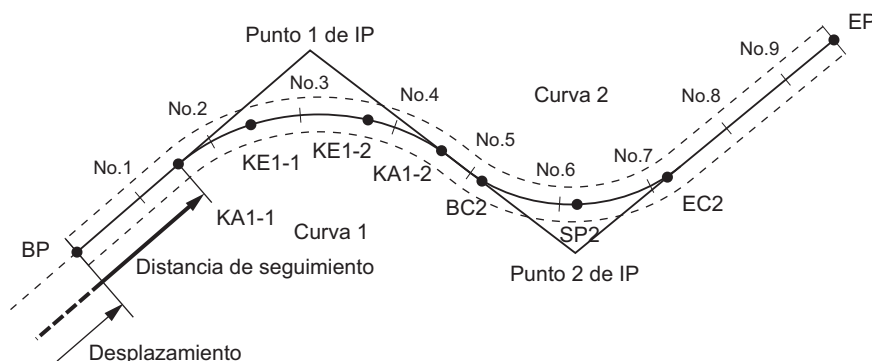
☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"



- En el caso de una clotoide sin curva de transición, los puntos KA1, KE1 y KA2 se pueden encontrar en el paso 6.
- En el caso de una curva circular, los puntos BC y EC se pueden encontrar en el paso 6.
- Rango de valores del ángulo de intersección:  $0^\circ < IA < 180^\circ$

## 25.8 Cálculo de ruta

El cálculo de ruta se utiliza para determinar las estacas centrales y las estacas de anchura de una ruta que contiene una serie de curvas. Luego se puede proceder con el replanteo. (La siguiente ilustración es un ejemplo de cálculo de una clotoide).



- El cálculo de ruta incluye lo siguiente:  
Introducción de propiedades de la curva, visualización de propiedades de la curva, cálculo automático de puntos cardinales, cálculo de punto arbitrario y cálculo inverso de estacas de anchura.
- En el menú de cálculo de ruta, es posible establecer una ruta por trabajo; a su vez, cada ruta puede contener 16 curvas como máximo.
- Se pueden calcular hasta 600 puntos, incluidos los de todas las estacas centrales y las estacas de anchura, utilizando el cálculo automático de puntos cardinales.

- Los datos de la ruta se conservan, incluso si se apaga el instrumento. Sin embargo, se borrarán los datos de la ruta si se elimina el trabajo o se inicializan los datos de la memoria.

✂ Eliminación de un trabajo: "29.2 Eliminación de un trabajo"

Inicialización de memoria: «"33.13 Restablecimiento de los valores predeterminados" PROCEDIMIENTO para restablecimiento de la configuración original y encendido»



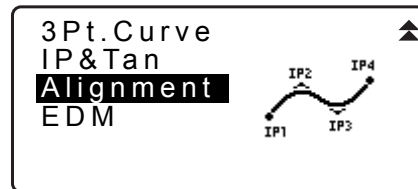
- Los datos de las curvas no se establecen si las propiedades de la curva (parámetro A1, parámetro A2, radio R) se establecen como «Null» (nulo).
- El redondeo de los valores de errores en el cálculo de curvas puede generar discrepancias (mm) en las coordenadas del número de estaca.

### 25.8.1 Introducción de IP (puntos de intersección)

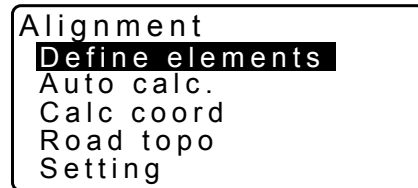
#### PROCEDIMIENTO

1. Ingrese al menú de cálculo de ruta.  
Pulse **[MENU]** en la tercera página del modo de observación para acceder al menú de cálculo de ruta.

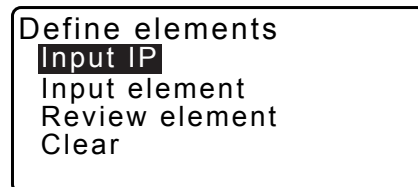
2. Ingrese al menú de cálculo de alineación.  
Seleccione «Alignment» (alineación).



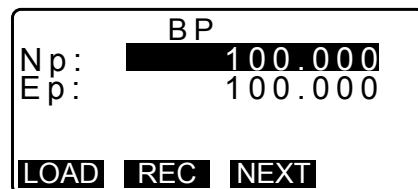
3. Ingrese al menú de configuración de elementos de curva.  
Seleccione «Define elements» (definir elementos).



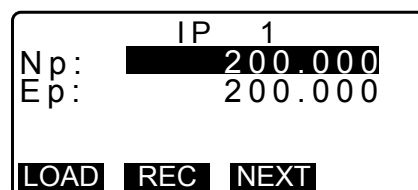
4. Ingrese al menú de introducción de IP.  
Seleccione «Input IP» (introducción de IP).



5. Establezca el punto de base (BP).  
Introduzca las coordenadas de BP y pulse **[NEXT]** (siguiente).



6. Establezca el IP 1.  
Introduzca las coordenadas de IP 1 y pulse **[NEXT]** (siguiente).



## 7. Configure los siguientes IP.

Introduzca los siguientes IP de la misma manera que en el paso 6. Para definir el IP introducido como punto final (EP), pulse **[EP]**.

|                             |         |
|-----------------------------|---------|
| IP 3                        |         |
| N p:                        | 200.000 |
| E p:                        | 400.000 |
| <div>LOAD REC NEXT EP</div> |         |

## 8. Compruebe el EP.

Compruebe la coordenada de EP y pulse **[OK]** (aceptar).

## 9. Termine de introducir los IP.

Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 8.

La pantalla vuelve a <Curve Element Setting> (configuración de elementos de curva).

|                  |         |
|------------------|---------|
| EP               |         |
| N p:             | 200.000 |
| E p:             | 400.000 |
| <Curve number:2> |         |
| OK               |         |

## 25.8.2 Introducción de elementos de curva

- Configuración automática de BP (paso 3): puede establecer previamente el BP de la curva siguiente como el IP o el EP de la curva anterior (KA-2 o el punto EC).
- Si se superponen varias curvas cuando se calcula la curva siguiente en función de los elementos de curva introducidos (cuando se pulsa **[OK]** [aceptar]), se muestra la siguiente pantalla.

|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
| Element 2-Element3<br>1mm<br>Curve overlap<br>Continue?<br><div>YES NO</div> |
|------------------------------------------------------------------------------|

- Si el punto inicial del elemento se encuentra antes del BP, la distancia entre esos dos puntos se muestra con el signo menos (-).

|                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| BP-Element1<br>-10mm<br>Curve overlap<br>Continue?<br><div>YES NO</div> |
|-------------------------------------------------------------------------|

- Si el punto final del elemento excede el EP, la distancia entre esos dos puntos se muestra con el signo más (+).

|                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|
| Element n-ED<br>10mm<br>Curve overlap<br>Continue?<br><div>YES NO</div> |
|-------------------------------------------------------------------------|

Si pulsa **[YES]** (sí), se continúa el cálculo ignorando la superposición de curvas.

Si pulsa **[NO]**, se detiene el cálculo y se vuelve a la pantalla de introducción de elementos.

## 1. Introduzca los IP.

☞ 25.8.1 Introducción de IP (puntos de intersección)

2. Ingrese a la pantalla de introducción de elementos.  
 Seleccione «Input element» (introducción de elementos).

```
Define elements
Input IP
Input element
Review element
Clear
```

3. Introduzca los elementos de la curva 1.  
 Introduzca el parámetro A1, el parámetro A2, el radio R y el desplazamiento (distancia adicional para el BP: si el BP se encuentra ubicado antes del punto inicial de la ruta, se acompaña con el signo menos [-]) y pulse **[OK]** (aceptar).

```
Element1
Para A1      50.000m
Para A2      50.000m
Radius       60.000m
St. ofs      0.000m
             IP  OK
```

- Para establecer un giro a 90°, los parámetros A1 y A2 deben ser nulos y el radio debe estar en 0.
- Si se pulsa **[IP]** (punto de intersección), el ángulo de intersección, la dirección de giro, las longitudes de las curvas entre BP-IP1 e IP1-IP2 se calculan con el BP, los IP y los elementos de la curva, y se muestran los resultados. Después de comprobar los resultados, pulse **[OK]** (aceptar).

```
Element1
IA           90° 00' 00"
Direct. :    Right
BP-IP1:     141.421m
IP1-IP2:     141.421m
             OK
```

4. Introduzca los elementos de la curva siguiente.  
 Introduzca el parámetro A1, el parámetro A2 y el radio R para la siguiente curva. Se establece automáticamente el desplazamiento.

```
Element2
Para A1      <Null>
Para A2      <Null>
Radius       50.000m
St. ofs      195.386m
             IP  OK
```

- No se muestra el desplazamiento si «Next BP» (siguiente punto de base), descrito en la sección 25.8.8 Parámetros de configuración, se establece en «IP».
  - Si se pulsa **[IP]**, el ángulo de intersección, la dirección de giro, las longitudes de las curvas entre IP1-IP2 e IP2-IP3 se calculan con el BP, los IP y los elementos de curva, y se muestran los resultados. Después de comprobar los resultados, pulse **[OK]** (aceptar).
5. Continúe introduciendo los elementos de las siguientes curvas.  
 Introduzca los elementos de las siguientes curvas de la misma manera que se muestra en los pasos 3 y 4.
6. Deje de introducir los elementos de las curvas.  
 Una vez completada la introducción de los elementos de todas las curvas, pulse **[OK]** (aceptar). La pantalla vuelve a <Curve Element Setting> (configuración de elementos de curva).

### 25.8.3 Visualización de propiedades de curvas

Es posible comprobar las propiedades de las curvas establecidas en “25.8.2 Introducción de elementos de curva”. Para realizar modificaciones, siga el procedimiento descrito en la sección “25.8.2 Introducción de elementos de curva”.

- Los datos de las propiedades de curvas se mostrarán por número de curva en orden ascendente.

## PROCEDIMIENTO

1. Introduzca los IP.  
☞ “25.8.1 Introducción de IP (puntos de intersección)”
2. Introduzca los elementos de la curva.  
☞ 25.8.2 Introducción de elementos de curva
3. Alinee el cursor con «Review elements» (revisar elementos) y pulse **{ENT}** (introducir).  
Use las teclas **▶/◀** para desplazarse por las pantallas de propiedades en el siguiente orden: Punto BP -> Punto IP -> Punto EP -> propiedades de curva -> Punto BP de la curva siguiente.

```
Define elements
Input IP
Input element
Review elements
Clear
```

```
Element1/BP ▶▶
Np:      100.000
Ep:      100.000
OK
```

⋮

```
◀◀ Element1 ▶▶
Para A1      50.000m
Para A2      50.000m
Radius       60.000m
St. ofs      0.000m
OK
```

4. Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla <Define elements> (definir elementos).

### 25.8.4 Borrado de datos

Los datos de ruta establecidos mediante los procedimientos de las secciones 25.8.1 Introducción de IP (puntos de intersección) y 25.8.2 Introducción de elementos de curva se pueden borrar.

## PROCEDIMIENTO

1. Ingrese al menú de cálculo de ruta.  
Pulse **[MENU]** en la tercera página del modo de observación para acceder al menú de cálculo de ruta.
2. Ingrese al menú de cálculo de alineación.  
Seleccione «Alignment» (alineación).
3. Ingrese al menú de configuración de elementos de curva.  
Seleccione «Define elements» (definir elementos).

4. Ingrese al menú de borrado.  
 Seleccione «Clear» (borrar).

Define elements  
 Input IP  
 Input element  
 Review elements  
**Clear**

5. Borre los datos de la ruta.  
 Pulse **[YES]** (sí) para borrar todos los datos de la ruta.

- Si pulsa **[NO]**, se vuelve a la pantalla <Curve Element Setting> (configuración de elementos de curva).

Clear All deletions  
 Confirm ?

**NO** **YES**

### 25.8.5 Cálculo automático de puntos cardinales

Realice el cálculo automático de puntos cardinales en función de las propiedades de curva establecidas en “25.8.2 Introducción de elementos de curva”. Las estacas centrales (número de estacas) y las estacas de anchura establecidas en intervalos se pueden calcular de una sola vez.

- Se pueden calcular hasta 600 puntos, incluidos los de todas las estacas centrales y las estacas de anchura, utilizando el cálculo automático de puntos cardinales.
- El punto cardinal calculado depende del tipo de curva en cuestión.  
 Clotoide: Punto KA-1, KE-1, KE-2, KA-2  
 Clotoide sin curva de transición: Punto KA-1, KE, KA-2  
 Curva circular: Punto BC, SP, EC
- Las estacas de anchura se pueden establecer a ambos lados de la ruta, y la anchura derecha e izquierda de la ruta se puede calcular por aparte.
- El nombre de un punto se asigna automáticamente al número de estacas que se puede calcular. La primera parte del nombre del punto se puede preconfigurar.
- Las coordenadas de las estacas calculadas se almacenan automáticamente en el trabajo actual. Cuando ya existe el nombre de un punto en particular en el trabajo actual, la opción disponible posiblemente sea seleccionar si se desea sobrescribir o no. Se puede preconfigurar qué procedimiento se utilizará en esta situación.

### PROCEDIMIENTO

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).
2. Seleccione «Alignment» (alineación) para acceder al menú de cálculo de ruta.
3. Seleccione «Auto calc.» (cálculo automático) para acceder al menú de cálculo automático de puntos cardinales.

Alignment  
 Define elements  
**Auto calc.**  
 Calc coord  
 Road topo  
 Setting

4. Configure «Sta incr» (incremento de estaciones), «middle P» (paso intermedio), «CL ofs1» (desplazamiento de línea central 1), «CL ofs2» (desplazamiento de línea central 2), «Existing» (existente) (procedimiento que se utiliza cuando ya existe el mismo nombre de punto en el trabajo actual) y «Autoname» (denominación automática) (sufijo asignado automáticamente para el nombre del punto).

|           |          |
|-----------|----------|
| Alignment |          |
| Sta incr  | 100.000m |
| midpitch  | 90.000m  |
| CL ofs1   | 5.000m   |
| CL ofs2   | -5.000m  |
| OK        |          |

|              |     |   |
|--------------|-----|---|
| ExistingPt   | Add | ▲ |
| Autoname No. |     |   |
| OK           |     |   |

5. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 4 para calcular las coordenadas del punto cardinal, las estacas de anchura y el número de estacas. Luego aparecen en estas pantallas las coordenadas. Use las teclas **[▶]/[◀]** para cambiar entre las pantallas. (Las pantallas que aparecen a la derecha son ejemplos del cálculo de una clotoide).

|         |         |    |
|---------|---------|----|
| Results |         | ▶▶ |
| N       | 100.000 |    |
| E       | 100.000 |    |
| PT      | BP *    |    |
| S-O     |         | OK |

|         |         |    |
|---------|---------|----|
| Results |         | ▶▶ |
| N       | 96.465  |    |
| E       | 103.536 |    |
| PT      | BPR *   |    |
| S-O     |         | OK |

|         |         |    |
|---------|---------|----|
| Results |         | ▶▶ |
| N       | 107.071 |    |
| E       | 107.071 |    |
| PT      | No. 1   |    |
| S-O     |         | OK |

- Cuando se establece la opción «Existing pt» (punto existente) del paso 4 como «Skip» (saltar), no se guardará automáticamente un punto con un nombre que ya exista en el trabajo actual. Estos puntos se marcan con «\*». En esta etapa del proceso, se puede guardar dicho punto con un nombre nuevo.

|         |         |        |
|---------|---------|--------|
| Results |         |        |
| N       | 200.000 |        |
| E       | 400.000 |        |
| PT      | EP *    |        |
| REC     |         | S-O OK |

6. Cuando la cantidad de estacas establecidas excede los 600 puntos, se muestra la pantalla de la derecha. Pulse **[YES]** (sí) para continuar usando los 600 puntos iniciales. Pulse **[NO]** para volver a la pantalla del paso 4.

|             |  |
|-------------|--|
| Memory over |  |
| Continue?   |  |
| YES NO      |  |

7. Pulse **[OK]** (aceptar) para volver a la pantalla <Alignment> (alineación).

- La estaca central se puede replantar pulsando **[S-O]** (replanteo).

☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"

## Nota

- Rango de valores de paso del número de estacas: 0,000 a 9999,999 (100,000\*) (m)
- Rango de valores de paso intermedio: 0,000 a 9999,999 (0,000\*) (m)
- Rango de valores de anchura de ruta: -999,999 a 999,999 («Null»\* [nulo]) (m)
- Procedimiento para nombres de puntos duplicados: «Add» (añadir) (registro de un punto separado con el mismo nombre del punto)\*/«Skip» (saltar) (sin sobrescribir)
- Longitud máxima del nombre del punto: 8 caracteres («peg No.»\* [número de estacas])
- La configuración de los puntos cardinales se conserva, incluso si se apaga el instrumento. No obstante, si se muestra «RAM cleared» (memoria RAM borrada), se ha borrado la configuración.

**Reglas relativas a la asignación de nombres de puntos a estacas calculadas automáticamente**

- Punto cardinal de la clotoide: el número de curva se agrega al final. P. ej., el punto KA1 del número de curva 1 se escribe «KA1-1», y el punto KA1 del número de curva 2 se escribe «KA2-1».
- Punto cardinal de la curva circular: el número de curva se agrega al final. P. ej. el punto BC del número de curva 1 se escribe «BC1», y el punto BC del número de curva 2 se escribe «BC2».
- Estaca de anchura: Se agrega «R» (derecha) o «L» (izquierda) al final del nombre del punto de la estaca central. Se agrega «R» para anchos de ruta positivos (+) (la anchura de la ruta desde la estaca central a la estaca de anchura DERECHA), y se agrega «L» para anchos de ruta negativos (-) (la anchura de la ruta desde la estaca central a la estaca de anchura IZQUIERDA). Cuando las dos anchuras de ruta se introducen como valores positivos (+), se utilizan «R» y «R2». Cuando las dos anchuras de ruta se introducen como valores negativos (-), se utilizan «L» y «L2».
- Se ignoran los espacios en blanco al comienzo y el final del nombre de un punto.
- Si la longitud del nombre de un punto excede los 16 caracteres, se elimina 1 carácter al comienzo por cada carácter nuevo que se introduzca al final del nombre del punto.

**25.8.6 Cálculo de punto arbitrario**

Las coordenadas de puntos arbitrarios de cada curva calculada se pueden determinar utilizando el cálculo de punto arbitrario.

**PROCEDIMIENTO**

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).
2. Seleccione «Alignment» (alineación) para acceder al menú de cálculo de ruta.
3. Seleccione «Calc coord» (cálculo de coordenadas) para acceder al menú de cálculo de punto arbitrario.
4. Introduzca la distancia de seguimiento del punto arbitrario.

```
Alignment
Define elements
Auto calc.
Calc coord
Road topo
Setting
```

```
Alignment/CL peg
Sta..ing 123.456m
POINT OK
```

5. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 4 para mostrar las coordenadas y el nombre del punto arbitrario.

- Si se pulsa **[REC]** (grabar), se puede almacenar el punto central como un punto conocido en el trabajo actual.

|                  |                                     |
|------------------|-------------------------------------|
| Alignment/CL peg |                                     |
| N                | 167.289                             |
| E                | 173.517                             |
| Sta.ing          | 100.000m                            |
| No.              | 12+3.456                            |
| <b>WIDTH</b>     | <b>REC</b> <b>S-O</b> <b>CENTER</b> |

6. Pulse **{ESC}** para volver a la pantalla <Alignment> (alineación).

- Pulse **[OFF]** (apagado) para pasar a la pantalla de configuración de estaca de anchura.

☞ "25.2 Cálculo de línea recta"

- La estaca central se puede replantear pulsando **[CENTER]** (centro).

☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"



#### Reglas relativas a la asignación automática de nombres de puntos a puntos arbitrarios

- Punto arbitrario: La distancia al punto arbitrario se proporciona sobre la base del número de estaca más cercano al frente de la curva. La distancia desde el número de estaca se añade al final.
- Si la longitud del nombre de un punto excede los 16 caracteres, se elimina 1 carácter al comienzo por cada carácter nuevo que se introduzca al final del nombre del punto.

#### 25.8.7 Cálculo inverso de estaca de anchura

Las anchuras de la ruta y las coordenadas de las estacas centrales en cada curva calculada se pueden determinar utilizando el cálculo inverso de estaca de anchura.

- Existen dos métodos para especificar las coordenadas de las estacas de anchura arbitrarias: introducción desde el teclado y observación.

#### PROCEDIMIENTO para la especificación de estacas de anchura arbitrarias por introducción desde el teclado

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).
2. Seleccione «Alignment» (alineación) para acceder al menú de cálculo de ruta.
3. Seleccione «Road topo» (topografía de ruta) para acceder al menú de topografía de ruta.

|                  |
|------------------|
| Alignment        |
| Define elements  |
| Auto calc.       |
| Calc coord       |
| <b>Road topo</b> |
| Setting          |

4. Introduzca las coordenadas de las estacas de anchura arbitrarias.

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| Alignment/Road topo |                       |
| Np:                 | 0.000                 |
| Ep:                 | 0.000                 |
| <b>LOAD</b>         | <b>MEAS</b> <b>OK</b> |

5. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 4 para mostrar las coordenadas y el nombre de punto de la estaca central.

```

Road topo/CL peg
N          173.318
E          196.031
Sta..ing   123.456m
No. 12+3.456
          REC  S-O  OK

```

6. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla que se muestra en el paso 5 para mostrar la anchura de la ruta y el nombre de punto de la estaca de anchura.

```

Road topo/WidthPeg
N          173.318
E          196.031
CL ofs     5.000m
No. 12+3.456R
          REC  S-O  OK

```

7. Luego, se puede establecer la siguiente estaca de anchura pulsando **[OK]** (aceptar).

- La estaca central se puede replantear pulsando **[S-O]** (replanteo).

☞ "15. MEDICIÓN DE REPLANTEO"

### PROCEDIMIENTO para la especificación de estacas de anchura arbitrarias por observación

1. Ingrese al menú de topografía de ruta de la misma manera que se indicó antes.

☞ "PROCEDIMIENTO para la especificación de estacas de anchura arbitrarias por introducción desde el teclado" (pasos 1 a 3)

2. Haga puntería en la estaca de anchura y pulse **[MEAS]** (medir) para iniciar la medición. Las coordenadas y la distancia de medición de la estaca de anchura, el ángulo vertical y el ángulo horizontal aparecen en pantalla. Pulse **[STOP]** (detener) para detener la medición.

```

Alignment/Road topo
Np: 0.000
Ep: 0.000
LOAD  MEAS  OK

```

```

N          168.329
E          199.361
SD         3.780m
ZA         78°43'26"
HA-R       21°47'16"
          STOP

```

3. Las coordenadas y el nombre de punto que aparecen en esta pantalla se utilizan para mostrar los resultados de la estaca central.

```

Alignment/Road topo
Np: 168.329
Ep: 199.361
Confirm?
          NO  YES

```

4. Pulse **[YES]** (sí) en la pantalla que se muestra en el paso 3 para mostrar la anchura de la ruta y el nombre de punto de la estaca de anchura.

```

Road topo/CL peg
N          173.318
E          196.031
Sta..ing   123.456m
No.2
          REC  S-O  OK

```

5. Luego, se puede establecer la siguiente estaca de anchura pulsando **[OK]** (aceptar).



- Las reglas relativas a la asignación de nombres de puntos a estacas de anchuras y estacas centrales son las mismas que las que se aplican para calcular estacas de anchura en el cálculo automático de puntos cardinales.  
 «25.8.5 Cálculo automático de puntos cardinales Reglas relativas a la asignación de nombres de puntos a estacas calculadas automáticamente»
- Las reglas relativas a la asignación de nombres de puntos a estacas centrales son las mismas que las que se aplican para calcular puntos arbitrarios.  
 «25.8.6 Cálculo de punto arbitrario Reglas relativas a la asignación automática de nombres de puntos a puntos arbitrarios»

### 25.8.8 Parámetros de configuración

Cuando se configuran las propiedades de curva en la sección 25.8.2 Introducción de elementos de curva, se puede preconfigurar qué curva (clotoide o parábola) se calculará y qué punto se utilizará como punto BP de la siguiente curva: el punto IP de la curva anterior o el punto final (punto KA-2 o EC) de la curva anterior.

#### PROCEDIMIENTO

- En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]**, y seleccione «Road» (vía).
- Seleccione «Alignment» (alineación) para acceder al menú de cálculo de ruta.
- Seleccione «Setting» (configuración) para acceder al menú de parámetros de configuración.

```
Alignment
Define elements
Auto calc.
Calc coord
Road topo
Setting
```

- Use las teclas **[▶]/[◀]** para seleccionar el método de configuración automática para el punto BP de la curva siguiente y el tipo de curva.

```
Alignment/Setting
Next BP : IP
Curve : Clothoid
```

- Cuando ya se han introducido las propiedades de la curva, no se puede modificar el tipo de curva. Primero, se deben borrar todos los datos de ruta.

«25.8.2 Introducción de elementos de curva»

```
Alignment/Setting
Next BP : IP
Curve : Clothoid
Existing curve
```



El método de configuración automática se puede seleccionar entre las siguientes opciones:

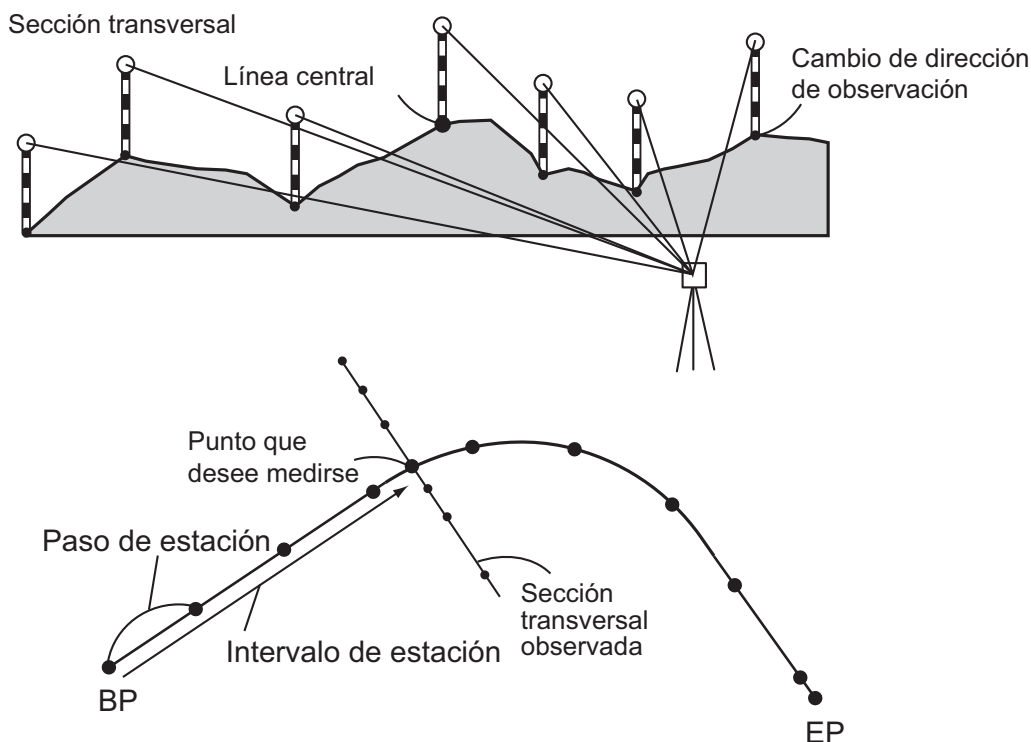
(\*: valores de fábrica)

- Punto BP de la siguiente curva: «IP» (punto IP de la curva anterior)\*/«EC/KA2» (punto final de la curva anterior [punto KA-2 o EC])
- Curva: Clotoide\*/Parábola

## 26. LEVANTAMIENTO DE SECCIÓN TRANSVERSAL

Esta función tiene como propósito medir y replantear puntos a lo largo de una sección transversal de una vía o una característica lineal ya medidas por medio de la función de levantamiento topográfico de ruta. Las secciones transversales se pueden medir en distintas direcciones, dependiendo de sus requisitos.

☞ Para conocer la terminología, consulte: "25. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE RUTA"



- La configuración de EDM (distanciómetro) se puede realizar en el menú de levantamiento de sección transversal.

☞ Elementos de configuración: "33.2 Condiciones de observación: «Dist» (distancia)"

### PROCEDIMIENTO

1. En la segunda página de la pantalla del modo de observación, pulse **[MENU]** (menú), y seleccione «Xsection Survey» (levantamiento de sección transversal).
2. Seleccione «Occ.orien.» (orient. punto ocup.) en <Xsection Survey> e introduzca los datos de la estación del instrumento.  
☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal"
3. Seleccione «Xsection Survey» en <Xsection Survey> (levantamiento de sección transversal).

Xsection Survey  
**Occ.Orien.**  
Xsection Survey  
EDM

Xsection Survey  
Occ.Orien.  
**Xsection Survey**  
EDM

4. Introduzca el nombre de ruta para el levantamiento de sección transversal, el paso de la estación, el incremento de estaciones, el encadenamiento de jalones, y seleccione la dirección. Luego pulse **[OK]** (aceptar).

|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Xsection Survey |                       |
| Road name:      | <b>Road3</b> <b>A</b> |
| Sta pitch:      | 100.000m <b>OK</b>    |

- Pulse **[STA-]** (estación -)/**[STA+]**(estación +) para disminuir/aumentar el paso establecido en «Sta incr» (incremento de estaciones) desde/hasta «Stationing chainage» (encadenamiento de jalones). El encadenamiento de jalones se muestra como «xx+xx.xx».

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Sta incr:          | 10.000m <b>▲</b>      |
| Sta..ing:          | <b>55.200</b> m       |
| Direc.: Left→Right |                       |
| <b>STA-</b>        | <b>STA+</b> <b>OK</b> |

- En caso de que el encadenamiento de jalones sea el mismo que el de la observación anterior, se considera que ha concluido el levantamiento de sección transversal, y aparece un mensaje de confirmación. Pulse **[YES]** (sí) para proceder al paso 5. Pulse **[NO]** para establecer nuevamente el paso de la estación, el encadenamiento de jalones y la dirección.

|                |            |
|----------------|------------|
| Same Sta...ing |            |
| <b>NO</b>      | <b>YES</b> |

5. Haga puntería en el último punto de la sección transversal y pulse **[MEAS]** (medir).

 « Dirección»

- Pulse **[HT]** (altura) para configurar la altura del instrumento y la altura del blanco.
- Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) en la segunda página para realizar la medición de desplazamiento del último punto.
- Cuando se observa primero el punto central, debe configurarse el punto central.

 (paso 8)

|      |            |             |           |           |
|------|------------|-------------|-----------|-----------|
| N    |            |             |           |           |
| E    |            |             |           |           |
| Z    |            |             |           |           |
| ZA   | 89°59'50"  |             |           | <b>P1</b> |
| HA-R | 125°32'20" |             |           |           |
|      | <b>HT</b>  | <b>MEAS</b> | <b>OK</b> |           |

6. Pulse **[REC]** (grabar). Introduzca la altura del blanco, el nombre del punto y el código, y pulse **[OK]** (aceptar).

|      |            |           |             |           |
|------|------------|-----------|-------------|-----------|
| N    | 103.514    |           |             |           |
| E    | 101.423    |           |             |           |
| Z    | 12.152     |           |             |           |
| ZA   | 89°59'50"  |           |             | <b>P1</b> |
| HA-R | 125°32'20" |           |             |           |
|      | <b>REC</b> | <b>HT</b> | <b>MEAS</b> | <b>OK</b> |

|    |                |  |  |           |
|----|----------------|--|--|-----------|
| N  | 344.284        |  |  | <b>A</b>  |
| E  | 125.891        |  |  |           |
| Z  | 15.564         |  |  |           |
| HR | <b>2.000</b> m |  |  |           |
| PT | P01            |  |  | <b>OK</b> |

7. Repita los pasos 5 a 6 para todos los puntos de la sección transversal en la dirección de observación establecida hasta alcanzar la línea central.

8. Observe el punto central. Luego pulse **[OK]** (aceptar).

|     |            |           |             |           |
|-----|------------|-----------|-------------|-----------|
| N   | 150.514    |           |             |           |
| E   | 220.423    |           |             |           |
| Z   | 80.150     |           |             |           |
| ZA  | 89°59'50"  |           |             | <b>P1</b> |
| HAR | 125°32'20" |           |             |           |
|     | <b>REC</b> | <b>HT</b> | <b>MEAS</b> | <b>OK</b> |

Introduzca el nombre del punto central. Luego pulse **[OK]** (aceptar).

- Cuando establezca el punto central como la estación del instrumento, pulse **[LOAD]** (cargar) para leer los datos de coordenadas ya registrados y establecerlos como las coordenadas de la estación del instrumento.

 «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas

9. Repita los pasos 5 a 6 para todos los puntos de la sección transversal posteriores a la línea central.

10. Luego de observar el último punto de cambio, compruebe que la opción «Finished section» (sección finalizada) esté establecida en «Yes» (sí), y pulse **[OK]** (aceptar).

- La observación se puede cancelar pulsando **{ESC}**. En este caso, aparece un mensaje de confirmación. Pulse **[YES]** (sí) para descartar los datos de medición observados hasta ese punto y salir de la observación. Pulse **[NO]** para continuar la observación.

11. Proceda con la observación de la siguiente sección transversal.



- «Road name» (nombre de vía): hasta 16 caracteres
- «Sta incr» (incremento de estaciones): -999 999,999 a 999 999,999 (m)
- «Sta..ing» (intervalo de estación): -99 999,99999 a 99 999,99999 (m)
- «Sta pitch» (paso de estación): 0,000 a 999 999,999 (m)
- «Direction» (dirección): «Left->Right» (izquierda -> derecha)/«Right->Left» (derecha -> izquierda)/Left (izquierda)/Right (derecha)



### Dirección

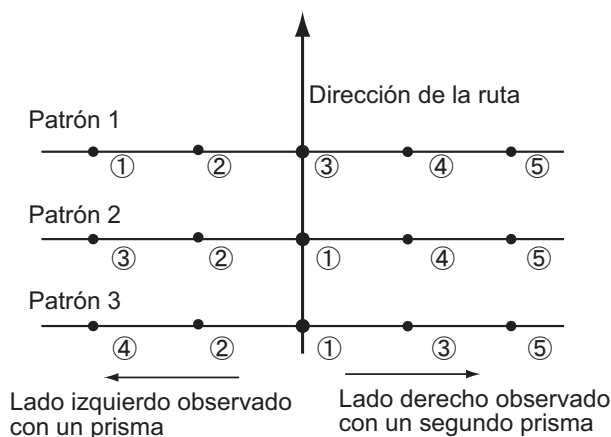
Las secciones transversales se pueden medir en las siguientes direcciones, dependiendo de la configuración seleccionada en «Direction».

Cuando se selecciona «Left» (izquierda) o «Left -> Right» (izquierda -> derecha), se aplica lo siguiente:

Patrón 1: desde el punto extremo izquierdo al punto extremo derecho

Patrón 2: el punto central se observa primero. Luego, el punto que se encuentra inmediatamente a la izquierda del punto central. Los puntos restantes se pueden observar en cualquier orden.

Patrón 3: método en el que se utilizan 2 prismas. El punto central se observa primero, seguido del punto que se encuentra inmediatamente a su izquierda. Las observaciones subsiguientes se pueden realizar en el orden que resulte más eficiente para la operación con 2 prismas. En la siguiente ilustración, se observan primero los puntos más cercanos al punto central, y luego se observan los puntos más alejados (primero el izquierdo, luego el derecho).



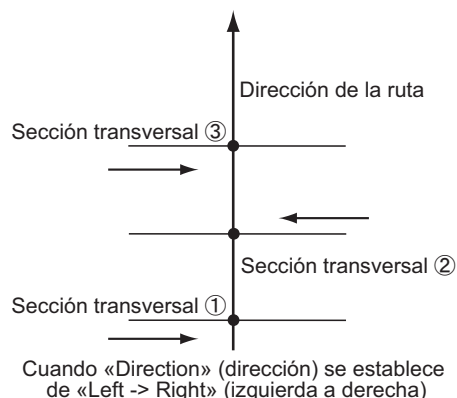
Cuando se selecciona «Right» (derecha) o «Left -> Right» (izquierda -> derecha), se aplica lo siguiente:

Patrón 1: desde el punto extremo derecho al punto extremo izquierdo

Patrón 2: el punto central se observa primero. Luego, el punto que se encuentra inmediatamente a la derecha del punto central. Los puntos restantes se pueden observar en cualquier orden.

Patrón 3: método en el que se utilizan 2 prismas. El punto central se observa primero, seguido del punto que se encuentra inmediatamente a su derecha. Las observaciones subsiguientes se pueden realizar en el orden que resulte más eficiente para la operación con 2 prismas.

Cuando se selecciona «Left -> Right» (izquierda -> derecha) o «Right -> Left» (derecha -> izquierda), se puede cambiar automáticamente la observación de una sección transversal subsiguiente a la dirección opuesta una vez completada la observación anterior de sección transversal. Este método reduce la distancia de recorrido al siguiente punto de inicio cuando se miden varias secciones transversales.



Cuando «Direction» (dirección) se establece de «Left -> Right» (izquierda a derecha)



### Revisión de datos de levantamiento de sección transversal

Los datos de sección transversal registrados en un trabajo se muestran tal como se indica a la derecha. La opción «Offset» (desplazamiento) representa la distancia calculada a partir de las coordenadas del punto central y las coordenadas del punto de medición.

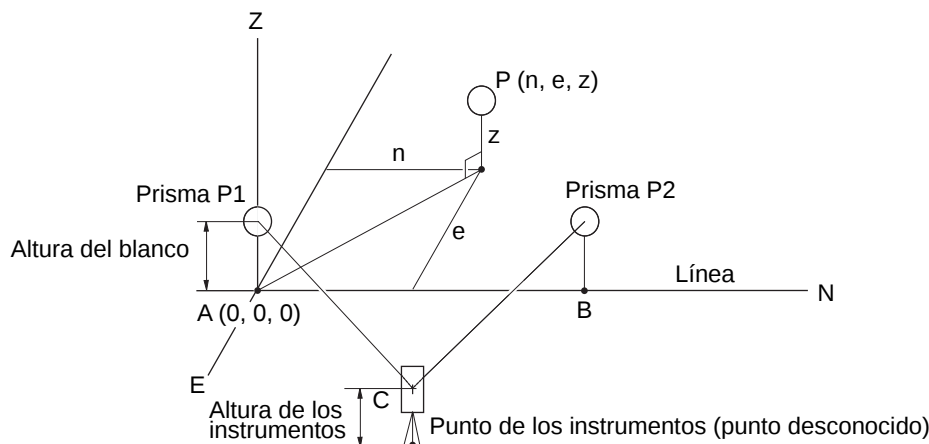
Visualización de datos de un trabajo: "28.8 Revisión de los datos del trabajo"

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Sta..ing                | 3+3.200   |
| Offset                  | -12.820 m |
| HR                      | 2.000 m   |
| PT                      | XSECT03   |
| <b>NEXT</b> <b>PREV</b> |           |

|                         |          |   |
|-------------------------|----------|---|
| N                       | -320.500 | ▲ |
| E                       | 100.200  |   |
| Z                       | 6.200    |   |
| CD                      |          |   |
| :                       |          |   |
| <b>NEXT</b> <b>PREV</b> |          |   |

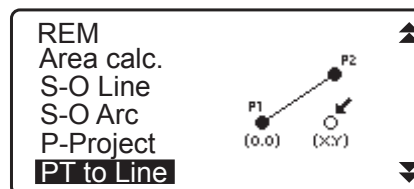
## 27. MEDICIÓN DE PUNTO A LÍNEA

La medición de punto a línea permite a un operario definir las coordenadas del punto que desee medir cuando se establece como eje X una línea que conecta el punto de base A (0, 0, 0) con el punto B. Las coordenadas de la estación del instrumento y el ángulo de un punto desconocido C se establecen a través de la observación del punto A y el punto B.

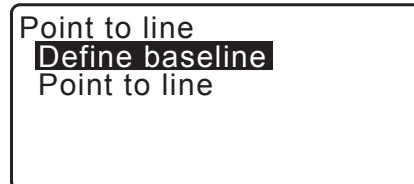


### PROCEDIMIENTO para configurar la línea base

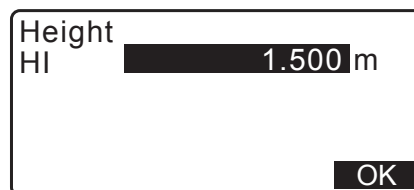
1. Pulse **[Menu]** (menú) en la segunda página del modo de observación y seleccione «Pt to line» (punto a línea).



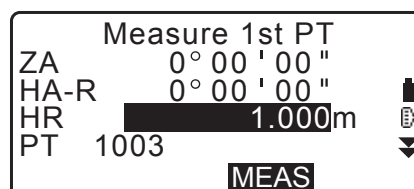
2. Seleccione «Define baseline» (definir línea base).



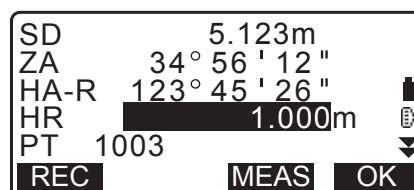
3. Introduzca la altura del instrumento y pulse **[OK]** (aceptar).



4. Colime el primer punto que desee medir y pulse **[MEAS]** (medir).



Después de confirmar el resultado medido, pulse **[OK]** (aceptar).



5. Mida el segundo punto que desee medir de la misma manera que para el primero.

|                |              |
|----------------|--------------|
| Measure 2nd PT |              |
| ZA             | 45° 12' 34"  |
| HA-R           | 178° 56' 31" |
| HR             | 2.000m       |
| PT             | 1004         |
| MEAS           |              |

Confirme el resultado medido, y pulse **[OK]** (aceptar).

|      |              |    |
|------|--------------|----|
| SD   | 5.123m       |    |
| ZA   | 45° 12' 34"  |    |
| HA-R | 178° 56' 31" |    |
| HR   | 2.000m       |    |
| PT   | 1004         |    |
| REC  | MEAS         | OK |

6. Confirme el resultado medido de la línea base definida a partir de la línea entre el primer punto que desee medir y el segundo.

Si pulsa **[OK]** (aceptar), se establecerán las coordenadas y el ángulo del punto del instrumento.

Continúe con la medición de punto a línea.

|                  |         |
|------------------|---------|
| Baseline pt1-pt2 |         |
| HD               | 0.123m  |
| VD               | -0.003m |
| SD               | 0.156m  |
| S.CO             | OK      |

- Si pulsa **[S.CO]** (mostrar coord.), se muestran las coordenadas del punto del instrumento definidas a partir de los resultados de la medición del primer y segundo punto que desee medir.

Si pulsa **[OK]** (aceptar), se realiza la medición de punto a línea.

|     |        |
|-----|--------|
| N0: | 20.000 |
| E0: | 30.000 |
| Z0: | 40.000 |
| HI  | 2.000m |
| REC | OK     |

- Si pulsa **[REC]** (grabar), se registran en el trabajo actual las coordenadas del punto del instrumento como datos de puntos conocidos. En este punto no se pueden cambiar las coordenadas de la estación del instrumento ni la altura del instrumento.

## PROCEDIMIENTO para la medición de punto a línea

1. Pulse «Point to line» (punto a línea) en la segunda página del modo de observación.

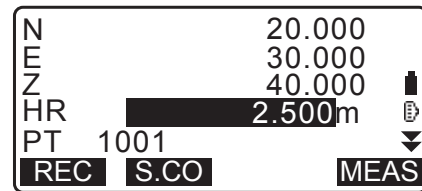
2. Seleccione «Point to line» (punto a línea).

|                 |
|-----------------|
| Point to line   |
| Define baseline |
| Point to line   |

3. Colime el punto que desee medir y pulse **[MEAS]** (medir). Aparecerá el resultado medido.

|      |        |
|------|--------|
| N    |        |
| E    |        |
| Z    |        |
| HR   | 2.500m |
| PT   | 1001   |
| S.CO | MEAS   |

- Si pulsa **[REC]** (grabar), se registran en el trabajo actual las coordenadas del punto que desee medir como datos medidos.
- Si pulsa **[S.CO]** (mostrar coord.), se pueden visualizar las coordenadas de la estación del instrumento.



4. Colime el siguiente punto que desee medir y pulse **[MEAS]** (medir) para iniciar la medición. Se pueden medir varios puntos de forma consecutiva.
5. Si pulsa **{ESC}**, se vuelve a la pantalla <Point to Line> (punto a línea).

## 28. REGISTRO DE DATOS: MENÚ TOPOGRÁFICO

En el menú de registro, se pueden almacenar los datos de una medición (distancia, ángulo, coordenadas), datos de puntos de estación, los datos de la estación de referencia, y anotarlos en el trabajo actual.

☞ "29. SELECCIÓN/ELIMINACIÓN DE UN TRABAJO"

- En el instrumento, se puede almacenar un total de 50 000 datos. El registro de los datos de la estación del instrumento y los datos de la estación de referencia son una excepción.



- Si se introduce el mismo nombre de punto, aparecerá la siguiente pantalla.

|             |         |
|-------------|---------|
| N           | 5.544   |
| E           | -0.739  |
| Z           | 0.245   |
| PT          | PNT-001 |
| Overwrite ? |         |
| ADD         | NO YES  |

Pulse **[ADD]** (añadir) para registrar el punto como otro registro con el mismo nombre.

Pulse **[NO]** para introducir un nombre nuevo.

Pulse **[YES]** (sí) para sobrescribir el punto actual.

### 28.1 Registro de los datos de la estación del instrumento

Los datos de la estación del instrumento pueden almacenarse en el trabajo actual.

- Los elementos que se pueden registrar son las coordenadas de la estación del instrumento, el nombre del punto, la altura del instrumento, los códigos, el operario, la fecha, la hora, el clima, el viento, la temperatura, la presión atmosférica y el factor de corrección atmosférica.
- Si los datos de la estación del instrumento no están almacenados para trabajo actual, se utilizará la configuración de los datos del instrumento almacenados previamente.

#### PROCEDIMIENTO

1. Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación para mostrar <TOPO>.

- Aparece el nombre del trabajo actual.

2. Seleccione «Occupy» (ocupar).

|               |
|---------------|
| TOPO JOB1     |
| <b>Occupy</b> |
| BS data       |
| Angle data    |
| Dist data     |
| Coord data    |



## 3. Configure los siguientes datos:

- (1) Coordenadas de la estación del instrumento
- (2) Nombre del punto
- (3) Altura del instrumento
- (4) Código
- (5) Operario
- (6) Fecha (solo de visualización)
- (7) Hora (solo de visualización)
- (8) Clima
- (9) Viento
- (10) Temperatura
- (11) Presión atmosférica
- (12) Factor de corrección atmosférica

- Seleccione **[LOAD]** (cargar) para recuperar y utilizar las coordenadas registradas.

 «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas».

- Cuando se introducen códigos, se muestran **[ADD]** (añadir), **[LIST]** (lista) y **[SRCH]** (buscar).

Pulse **[ADD]** (agregar) para guardar en la memoria los códigos introducidos.

Pulse **[LIST]** (lista) para mostrar los códigos guardados en orden cronológico inverso.

Pulse **[SRCH]** (buscar) para buscar un código guardado.

 Para revisar y guardar códigos en el modo de datos, consulte "30.3 Registro/eliminación de códigos" y "30.4 Revisión de códigos"

- Para establecer el factor de corrección atmosférica en 0 ppm, pulse **[0ppm]**. La temperatura y la presión atmosférica se definen en sus valores predeterminados.

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| N0 :                  | 56.789       |
| E0 :                  | -1234567.789 |
| Z0 :                  | 1.234        |
| PT :                  | Pt.004       |
| HI :                  | 1.234m       |
| <b>LOAD</b> <b>OK</b> |              |

|                                              |      |   |
|----------------------------------------------|------|---|
| CD                                           |      | ▲ |
| :                                            | pole | A |
| Operator :                                   |      |   |
| :                                            |      | ▼ |
| <b>ADD</b> <b>LIST</b> <b>SRCH</b> <b>OK</b> |      |   |

|           |             |   |
|-----------|-------------|---|
| Date :    | Jan/01/2017 | ▲ |
| Time :    | 17:02:33    |   |
| Weath :   | Fine        |   |
| Wind :    | Calm        | ▼ |
| <b>OK</b> |             |   |

|                       |         |   |
|-----------------------|---------|---|
| Temp. :               | 12°C    | ▲ |
| Press. :              | 1013hPa |   |
| ppm :                 | -3      |   |
| <b>0ppm</b> <b>OK</b> |         |   |

4. Compruebe los datos introducidos y, a continuación, pulse **[OK]** (aceptar).5. Pulse **{ESC}** para restablecer <TOPO>.

- Tamaño máximo del nombre del punto: 14 (alfanumérico)
- Rango de valores de altura del instrumento: -9999,999 a 9999,999 (m)
- Tamaño máximo del código/operario: 16 (alfanumérico)
- Selección de clima: «Fine» (bueno), «Cloudy» (nublado), «Light rain» (lluvia ligera), «Rain» (lluvia), «Snow» (nieve)
- Selección de viento: «Calm» (sin viento), «Gentle» (moderado), «Light» (ligero), «Strong» (fuerte), «Very strong» (muy fuerte)
- Rango de temperatura: -35 a 60 (°C) (en incrementos de 1 °C)/-31 a 140 (°F) (en incrementos de 1 °F)
- Rango de presión atmosférica: 500 a 1400 (hPa) (en incrementos de 1 hPa)/375 a 1050 (mm Hg) (en incrementos de 1 mm Hg)/14,8 a 41,3 (in Hg) (en incrementos de 0,1 in Hg)
- Rango del factor de corrección atmosférica (ppm): -499 a 499

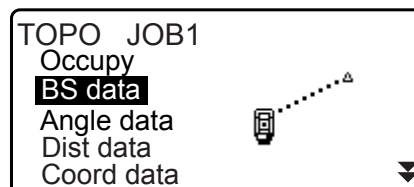
## 28.2 Registro del punto de referencia

Los datos de la estación de referencia se pueden almacenar en el trabajo actual. Se puede seleccionar el método de establecimiento del ángulo azimutal siguiendo los pasos de «Introducción del ángulo azimutal» o «Cálculo de coordenadas».

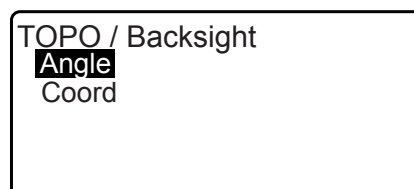
### PROCEDIMIENTO para la introducción del ángulo azimutal

1. Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación para mostrar <TOPO>.

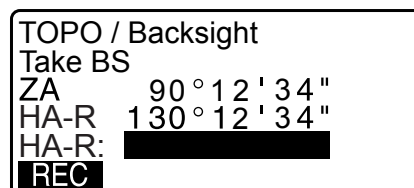
2. Seleccione «BS data» (datos de referencia).



3. Seleccione «Angle» (ángulo).  
Los valores de medición de ángulos se muestran en tiempo real.

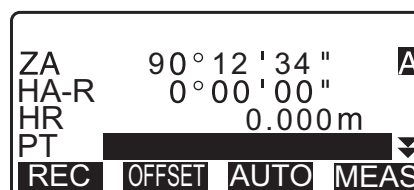


4. Introduzca el ángulo azimutal.



5. Haga puntería en la referencia y pulse **[REC]** (grabar) en la pantalla del paso 4, y defina los siguientes elementos.

- (1) Altura del blanco
- (2) Nombre del punto
- (3) Código



6. Pulse **[OK]** (aceptar) para registrar los datos de la estación de referencia: Los datos de RED (reducidos) y los datos de medición de ángulos se registran al mismo tiempo. Se restablece <TOPO>.



### PROCEDIMIENTO para el cálculo del ángulo azimutal mediante coordenadas

1. Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación para mostrar <TOPO>.

2. Seleccione «BS data» (datos de referencia).

3. Seleccione «Coord» (coordenadas).



4. Introduzca las coordenadas de la estación de referencia.

- Para leer y establecer los datos de coordenadas desde la memoria, pulse **[LOAD]** (cargar).

☞ "13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal" PROCEDIMIENTO para leer datos de coordenadas registradas»

|                  |           |
|------------------|-----------|
| TOPO / Backsight |           |
| NBS :            | 1.000     |
| EBS :            | 1.000     |
| ZBS :            | <Null>    |
| <b>LOAD</b>      | <b>OK</b> |

5. Pulse **[OK]** (aceptar) en la pantalla del paso 4.

Los valores de medición de ángulos se muestran en tiempo real. También se muestra el ángulo azimutal calculado.

|                  |              |
|------------------|--------------|
| TOPO / Backsight |              |
| Take BS          |              |
| ZA               | 90° 12' 34"  |
| HA-R             | 123° 12' 34" |
| Azmth            | 45° 00' 00"  |
| <b>REC</b>       |              |

6. Haga puntería en la referencia y pulse **[REC]** (grabar) en la pantalla del paso 4, y defina los siguientes elementos.

- (1) Altura del blanco
- (2) Nombre del punto
- (3) Código

|      |             |           |
|------|-------------|-----------|
| ZA   | 90° 12' 34" | <b>A</b>  |
| HA-R | 45° 00' 00" |           |
| HR   | 0.000m      |           |
| PT   |             |           |
|      |             | <b>OK</b> |

7. Pulse **[OK]** (aceptar) para registrar los datos de la estación de referencia: Los datos del punto conocido y los datos de medición de ángulos se registran al mismo tiempo. Se restablece <TOPO>.

|                                              |  |          |
|----------------------------------------------|--|----------|
| CD                                           |  | <b>A</b> |
| :                                            |  |          |
| <b>ADD</b> <b>LIST</b> <b>SRCH</b> <b>OK</b> |  |          |

### 28.3 Registro de datos de medición de ángulos

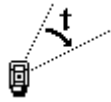
Los datos de medición de ángulos se pueden almacenar en el trabajo actual.

#### PROCEDIMIENTO

1. Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación para mostrar <TOPO>.

2. Seleccione «Angle data» (datos de ángulos) y haga puntería en el punto que desea registrar.

Los valores de medición de ángulos se muestran en tiempo real.

|                   |                                                                                       |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| TOPO JOB1         |                                                                                       |
| Occupy            |                                                                                       |
| BS data           |                                                                                       |
| <b>Angle data</b> |  |
| Dist data         |                                                                                       |
| Coord data        |                                                                                       |
|                   |                                                                                       |

|                                                 |              |
|-------------------------------------------------|--------------|
| ZA                                              | 60° 15' 40"  |
| HA-R                                            | 110° 30' 45" |
| HR                                              | 0.000m       |
| PT                                              |              |
| <b>REC</b> <b>TILT</b> <b>H-SET</b> <b>OSET</b> |              |

## 3. Configure los siguientes elementos:

- (1) Altura del blanco
- (2) Nombre del punto
- (3) Código

|                     |              |   |
|---------------------|--------------|---|
| ZA                  | 60° 15' 40"  | A |
| HA-R                | 110° 30' 45" | A |
| HR                  | 1.234m       |   |
| PT                  | 1010         | ↓ |
| REC TILT H-SET 0SET |              |   |

|                  |  |   |
|------------------|--|---|
| CD               |  | ↑ |
| :                |  | A |
| ADD LIST SRCH OK |  |   |

4. Compruebe los datos introducidos y, a continuación, pulse **[REC]** (grabar).
5. Pulse {ESC} para dejar de medir y restablecer <TOPO>.

## 28.4 Registro de datos de medición de distancias

Los datos de medición de distancias se pueden almacenar en el trabajo actual.

### PROCEDIMIENTO

1. Pulse **[MEAS]** (medir) en la primera página del modo de observación para realizar la medición de distancias.  
☞ "12.2 Medición de distancias y ángulos"
2. Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación. Aparecerá <TOPO> en pantalla.  
Seleccione «Dist data» (datos de distancia) para mostrar los resultados de medición.

|                  |  |
|------------------|--|
| TOPO JOB1        |  |
| Occupy           |  |
| BS data          |  |
| Angle data       |  |
| <b>Dist data</b> |  |
| Coord data       |  |

## 3. Configure los siguientes elementos:

- (1) Altura del blanco
- (2) Nombre del punto
- (3) Código

|                      |              |    |
|----------------------|--------------|----|
| SD                   | 123.456m     |    |
| ZA                   | 80° 30' 15"  |    |
| HA-R                 | 120° 10' 00" |    |
| HR                   | 1.234m       | P1 |
| PT                   |              |    |
| REC OFFSET AUTO MEAS |              |    |

|                     |  |   |
|---------------------|--|---|
| CD                  |  | ↑ |
| :                   |  | A |
| P1                  |  |   |
| REC TILT H-SET 0SET |  |   |

4. Compruebe los datos introducidos y, a continuación, pulse **[REC]** (grabar).

5. Para continuar midiendo, haga puntería en el punto siguiente, pulse **[MEAS]** (medir) y realice los pasos 3 y 4 descritos anteriormente.

|                  |            |
|------------------|------------|
| SD               | 123.456m   |
| ZA               | 80°30'15"  |
| HA-R             | 120°10'00" |
| HR               | 1.234m     |
| PT               | P1         |
| OFFSET AUTO MEAS |            |

- Pulse **[AUTO]** (automático) para realizar una medición de distancias y registrar automáticamente los resultados. La opción **[AUTO]** es conveniente para registrar los datos de medición cuando no se han establecido la altura del blanco, el código y el nombre del punto.

|          |            |
|----------|------------|
| SD       | 123.456m   |
| ZA       | 80°30'15"  |
| HA-R     | 120°10'00" |
| Recorded |            |

- Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) para realizar una medición de desplazamiento en el modo topografía.

6. Pulse **{ESC}** para dejar de medir y restablecer <TOPO>.



- En la pantalla que indica **[AUTO]** (automático), pulse el botón de ejecución para llevar a cabo una operación automática desde medición de distancias hasta grabación.

## 28.5 Registro de datos de coordenadas

Los datos de las coordenadas se pueden almacenar en el trabajo actual.

### PROCEDIMIENTO

1. Realice la medición de coordenadas en la pantalla del modo de observación.  
 "14. MEDICIÓN DE COORDENADAS"
2. Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación para mostrar <TOPO>.  
 Seleccione «Coord data» (datos de coordenadas) para mostrar los resultados de la medición.

|            |  |
|------------|--|
| TOPO JOB1  |  |
| Occupy     |  |
| BS data    |  |
| Angle data |  |
| Dist data  |  |
| Coord data |  |

|                      |         |
|----------------------|---------|
| N                    | 344.284 |
| E                    | 125.891 |
| Z                    | 15.564  |
| HR                   | 2.000m  |
| PT                   |         |
| REC OFFSET AUTO MEAS |         |

3. Configure los siguientes elementos:
  - (1) Altura del blanco
  - (2) Nombre del punto
  - (3) Código

4. Compruebe los datos introducidos y, a continuación, pulse **[REC]** (grabar).
5. Para continuar midiendo, haga puntería en el punto siguiente, pulse **[MEAS]** (medir) y realice los pasos 3 y 4 descritos anteriormente.
  - Si pulsa **[AUTO]** (automático), se iniciará la medición, y se registrarán automáticamente los resultados medidos. Se recomienda registrar los datos medidos sin configurar la altura de colimación, el código y el nombre del punto.
  - Pulse **[OFFSET]** (desplazamiento) para iniciar la medición de desplazamiento.
6. Pulse **[ESC]** para dejar de medir y restablecer <TOPO>.

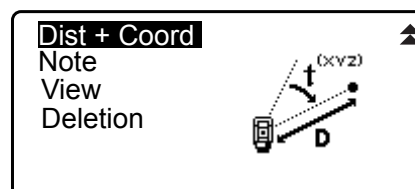
## 28.6 Registro de los datos de distancias y coordenadas

Los datos de medición de distancias y de coordenadas se pueden almacenar simultáneamente en el trabajo actual.

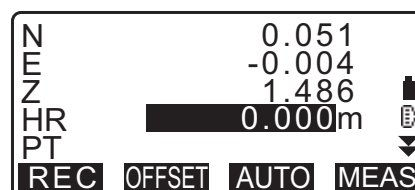
- Tanto los datos de la medición de distancias como los datos de las coordenadas se registran con el mismo nombre de punto.
- Primero se registran los datos de medición de distancias y, luego, los datos de las coordenadas.

### PROCEDIMIENTO

1. Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación para mostrar <TOPO>. Seleccione «Dist + Coord» (datos de distancia y coordenadas) para mostrar los resultados de medición.



2. Para iniciar la medición, haga puntería en el punto y pulse **[MEAS]** (medir). Se mostrarán los resultados de la medición.



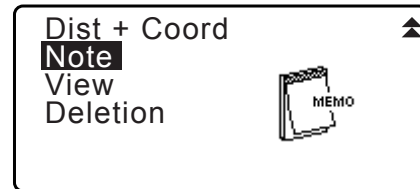
3. Configure los siguientes elementos:
  - (1) Altura del blanco
  - (2) Nombre del punto
  - (3) Código
4. Compruebe los datos introducidos y, a continuación, pulse **[REC]** (grabar).
5. Pulse **[ESC]** para dejar de medir y restablecer <TOPO>.

## 28.7 Registro de notas

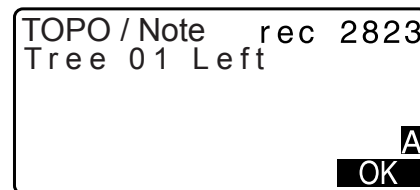
Este procedimiento prepara los datos de las notas y los registra en el trabajo actual.

### PROCEDIMIENTO

1. Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación para mostrar <TOPO>.  
Seleccione «Note» (nota).



2. Introduzca los datos de la nota.



3. Después de introducir los datos de la nota, pulse **[OK]** (aceptar) para volver a <TOPO>.



- Longitud máxima de la nota: 60 caracteres (alfanuméricos)

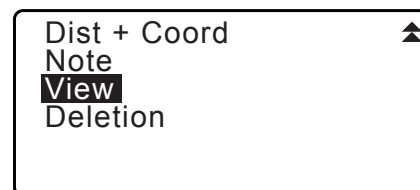
## 28.8 Revisión de los datos del trabajo

Es posible mostrar en la pantalla los datos que contiene el trabajo actual.

- También es posible buscar datos en el trabajo para mostrarlos por nombre del punto, pero no se pueden buscar los datos de las notas.
- Los datos de puntos conocidos introducidos desde un instrumento externo no se revisan.

### PROCEDIMIENTO Revisión de los datos del trabajo

1. Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación para mostrar <TOPO>.  
Seleccione «View» (ver) para mostrar la lista de puntos registrados.



2. Si desea ver más detalles sobre un nombre de punto, selecciónelo y pulse **[ENT]**.  
Se muestran los detalles de los datos. Esta pantalla contiene los datos de medición de distancias.

|                    |             |
|--------------------|-------------|
| SD                 | 123.456 m   |
| ZA                 | 20°31'21"   |
| HA-R               | 117°32'21"  |
| HR                 | 123.456 m ▼ |
| PT                 | 1010        |
| NEXT PREV EDIT RED |             |

- Para ver los datos anteriores, pulse **[PREV]** (anterior).
- Para ver los datos siguientes, pulse **[NEXT]** (siguiente).
- Pulse **[EDIT]** (editar) para editar el código, la altura del blanco o el nombre del punto del nombre de punto seleccionado. Los elementos editables dependen del tipo de datos seleccionados.  
Pulse **[OK]** (aceptar) para confirmar los cambios y volver a la pantalla anterior.

- **[↑↓...P]** = Use las teclas **{▲}/{▼}** para desplazarse de una página a otra.
- **[↑↓...P]** = Use las teclas **{▲}/{▼}** para seleccionar un punto individual.
- Pulse **[FIRST]** (primero) para mostrar los primeros datos.
- Pulse **[LAST]** (último) para mostrar los últimos datos.
- Pulse **[SRCH]** (buscar) para buscar un nombre de punto.  
Introduzca el nombre del punto después de «PT».  
La búsqueda puede durar algún tiempo si son muchos los datos registrados.
- Pulse **[RED]** (reducido) para mostrar la pantalla de datos reducidos que se indican a la derecha.  
Pulse **[OBS]** (observación) para volver a la pantalla anterior.

|                    |            |
|--------------------|------------|
| HD                 | 1234.456 m |
| VD                 | -321.123 m |
| Azmth              | 12°34'56"  |
| HR                 | 123.45 m ▼ |
| PT                 | 1010       |
| NEXT PREV EDIT OBS |            |

3. Pulse **{ESC}** para terminar la presentación detallada y restablecer la lista de puntos.  
Pulse **{ESC}** nuevamente para restablecer <TOPO>.



- Si existen más de dos puntos con el mismo nombre en el trabajo actual, el instrumento iM únicamente busca los datos más recientes.

## 28.9 Eliminación de los datos registrados de un trabajo

Es posible eliminar datos desde el trabajo seleccionado actualmente.



- La eliminación de los datos no libera la memoria. Cuando se elimina un trabajo, se libera la memoria ocupada.

☞ "29.2 Eliminación de un trabajo"

### PROCEDIMIENTO para la eliminación de datos registrados de un trabajo

- Pulse **[TOPO]** (topografía) en la tercera página del modo de observación para mostrar <TOPO>. Seleccione «Deletion» (eliminación) para mostrar la lista de puntos registrados.

|              |   |
|--------------|---|
| Dist + Coord | ▲ |
| Note         |   |
| View         |   |
| Deletion     |   |

|        |                 |
|--------|-----------------|
| Occ    | 1               |
| RED    | 2               |
| Bkb    | 2               |
| Ang.   | 2               |
| Dist   | 3▼              |
| ↑↓...P | FIRST LAST SRCH |

- Si desea ver más detalles sobre un elemento de datos, selecciónelo y pulse **[ENT]** (introducir). Se muestran los detalles de los datos.

|      |            |
|------|------------|
| SD   | 123.456m   |
| ZA   | 20°31'21"  |
| HA-R | 117°32'21" |
| HR   | 5.000m     |
| PT   | 1010       |
| NEXT | PREV       |
|      | DEL        |

- Para ver los datos anteriores, pulse **[PREV]** (anterior).
- Para ver los datos siguientes, pulse **[NEXT]** (siguiente).
- [↑↓...P]** = Use las teclas {▲}/{▼} para desplazarse de una página a otra.
- [↑↓...P]** = Use las teclas {▲}/{▼} para seleccionar un punto individual.
- Pulse **[FIRST]** (primero) para mostrar los primeros datos.
- Pulse **[LAST]** (último) para mostrar los últimos datos.
- Pulse **[SRCH]** (buscar) para buscar un nombre de punto. Introduzca el nombre del punto después de «PT». La búsqueda puede durar algún tiempo si son muchos los datos registrados.

- Pulse **[DEL]** (eliminar). Se eliminarán los datos de medición seleccionados.
- Pulse **{ESC}** para restablecer <TOPO>.



- Compruebe los elementos de datos antes de la eliminación para evitar la pérdida de datos importantes.
- La eliminación de un elemento de datos importantes, como las coordenadas de la estación del instrumento, puede impedir la ejecución correcta de las operaciones del software que requieren dichos datos después de transferir los datos a un dispositivo externo.

# 29. SELECCIÓN/ELIMINACIÓN DE UN TRABAJO

## 29.1 Selección de un trabajo

Seleccione el trabajo actual y el trabajo de búsqueda de coordenadas.

- La configuración de fábrica del iM incluye un total de 99 trabajos preparados, y está seleccionado el primero (JOB1).
- De forma predeterminada, los nombres de los «JOB» (trabajo) son JOB1 a JOB99. Puede llamarlos de otra forma si así lo desea.
- Se puede definir el factor de escala para cada trabajo. Solo es posible editar el factor de escala del trabajo actual.



### Trabajo actual

Los resultados de la medición, los datos de la estación del instrumento, los datos de puntos conocidos, las notas y los datos de coordenadas están registrados en el trabajo actual.

📄 Registro de datos de puntos conocidos: "30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos".



### Trabajo de búsqueda de coordenadas

Los datos de las coordenadas registradas en el trabajo seleccionado pueden leerse como medición de coordenadas, medición por intersección inversa, medición de replanteo, etc.



### Corrección de escala

El instrumento de la serie iM calcula la distancia horizontal y las coordenadas de los puntos usando los valores obtenidos para la distancia en pendiente. Si se establece un factor de escala, se lleva a cabo la corrección de escala durante el cálculo.

Distancias horizontales corregidas = Distancia horizontal (S) × Factor de escala (S.F.)

- Cuando se fija un factor de escala en «1,00000000», no se corrige la distancia horizontal.

📄 Distancia horizontal: "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)"

- Condiciones de observación 📄 Distancia horizontal («H Dist»)

## PROCEDIMIENTO Selección de un trabajo y configuración del factor de escala

1. Seleccione «JOB» (trabajo) en el modo de datos.

```
Data
JOB
Known data
Code
```

2. Seleccione «JOB selection» (selección de trabajo).  
Se muestra <JOB selection> (selección de trabajo) en la pantalla.

```
JOB
JOB selection
JOB details
JOB deletion
Comms output
Comms setup
```

```
JOB selection
: JOB1
Coord search JOB
: JOB1

LIST
```

3. Pulse **[LIST]** (lista).

- También es posible seleccionar el trabajo pulsando las teclas **[▶]**/**[◀]**.
- Los números de la derecha representan la cantidad de elementos de datos que contiene cada trabajo.
- «\*» indica que el trabajo todavía no se ha transferido a ningún dispositivo externo.

| JOB selection |     |
|---------------|-----|
| JOB01         | 46  |
| * JOB02       | 254 |
| <b>JOB03</b>  | 0   |
| JOB04         | 0   |
| JOB05         | 0▼  |

4. Alinee el cursor con el trabajo deseado como trabajo actual y pulse **{ENT}** (introducir).  
Se determina el trabajo.5. Pulse **{ENT}** (introducir).

Se restablece &lt;JOB selection&gt; (selección de trabajo).

6. Alinee el cursor con «Coord search JOB» (trabajo de búsqueda de coordenadas) y pulse **[LIST]** (lista).

Aparece &lt;Coord search JOB&gt; (trabajo de búsqueda de coordenadas) en pantalla.

7. Alinee el cursor con el trabajo deseado como trabajo de búsqueda de coordenadas y pulse **{ENT}** (introducir).

Se determina el trabajo, y se restablece &lt;JOB&gt; (trabajo).



- La lista de nombres de trabajos ocupa 2 páginas como máximo.

**PROCEDIMIENTO** Introducción del nombre de un trabajo

## 1. Seleccione «JOB» (trabajo) en el modo de datos.

## 2. Seleccione primero el trabajo cuyo nombre desee cambiar.

"PROCEDIMIENTO Selección de un trabajo y configuración del factor de escala"

## 3. Seleccione «JOB details» (detalles del trabajo) en &lt;JOB&gt;.

Después de introducir la información detallada del trabajo, pulse **[OK]** (aceptar).

Se restablece &lt;JOB&gt;.

- Introduzca el factor de escala del trabajo actual.

|                    |
|--------------------|
| JOB                |
| JOB selection      |
| <b>JOB details</b> |
| JOB deletion       |
| Comms output       |
| Comms setup        |



- Longitud máxima del nombre del trabajo: 12 (alfanumérico)
- Rango de valores de factor de escala: 0,50000000 a 2,00000000 (\*1,00000000)
- «\*»: Valores de fábrica

|                  |
|------------------|
| JOB details      |
| JOB name         |
| <b>JOB03</b>     |
| SCALE:1.00000000 |
| <b>OK</b>        |

## 29.2 Eliminación de un trabajo

Es posible borrar los datos de un trabajo designado. Después de borrar los datos, el nombre del trabajo volverá a ser el que tenía asignado cuando el instrumento iM se envió de fábrica.



- No se pueden eliminar los trabajos que se no hayan enviado a un dispositivo auxiliar (señalados con \*).

### PROCEDIMIENTO

1. Seleccione «JOB» (trabajo) en el modo de datos.
2. Seleccione «JOB deletion» (eliminación de trabajo).  
Se muestra <JOB deletion> en la pantalla.
  - Los números de la derecha representan la cantidad de elementos de datos que contiene cada trabajo.

```

JOB
JOB selection
JOB details
JOB deletion
Comms output
Comms setup
  
```

```

JOB deletion
JOB01           46
*JOB02          254
JOB03         0
JOB04           0
JOB05           0
  
```

3. Alinee el cursor con el trabajo deseado y pulse {ENT} (introducir).
4. Pulse [YES] (sí). Se eliminan los datos incluidos en el trabajo seleccionado y se restablece <JOB deletion> (eliminación de trabajo).

```

JOB03
deletion
Confirm ?
NO YES
  
```

## 30. REGISTRO/ELIMINACIÓN DE DATOS

### 30.1 Registro/eliminación de datos de puntos conocidos

Es posible registrar o eliminar datos de coordenadas de los puntos conocidos del trabajo actual.

Durante la configuración, se pueden transferir los datos registrados de coordenadas para usarlos como datos de la estación del instrumento, de la estación de referencia, de puntos conocidos y de coordenadas de puntos de replanteo.

- Se pueden registrar hasta 50 000 elementos de datos de coordenadas, incluidos los datos que contienen los trabajos.
- Hay dos métodos de registro: introducción desde el teclado o desde un instrumento externo.  
🔧 Cables de comunicación: "39. ACCESORIOS"  
Formato de los datos enviados y comandos: «Manual de comunicación»
- Al introducir los datos de puntos conocidos desde un dispositivo externo, el instrumento iM no comprueba el nombre de puntos repetidos.
- La configuración de la comunicación también puede realizarse con los datos conocidos. Seleccione «Comms Setup» (configuración de la comunicación) en <Known data> (datos conocidos).



- Si selecciona «inch» (pulgada) como unidad de distancia, deberá introducir los valores en «feet» (pies) o «US feet» (pies estadounidenses).
- La eliminación de los datos no libera la memoria. Cuando se elimina un trabajo, se libera la memoria ocupada.  
🔧 "29.2 Eliminación de un trabajo"

#### PROCEDIMIENTO para el registro de datos de coordenadas de puntos conocidos por introducción desde el teclado

1. Seleccione «Known data» (datos conocidos) en el modo de datos.

- Aparece el nombre del trabajo actual.

```
Data
JOB
Known data
Code
```

2. Seleccione «Key in coord» (introducir coordenadas), y escriba las coordenadas del punto conocido y el número del punto.

```
Known data
Job.JOB1
Key in coord
Comms input
Deletion
View
```

```

rec 3991
N 567.950
E -200.820
Z 305.740
PT 5
```

3. Después de establecer los datos, pulse {ENT} (introducir). Los datos de las coordenadas se registran en el trabajo actual, y se restablece la pantalla del paso 2.

```

rec 3990
N 567.950
E -200.820
Z 305.740
PT 5
Recorded
```

4. Continúe introduciendo los datos de coordenadas de otros puntos conocidos.

5. Cuando haya completado el registro de todos los datos de coordenadas, pulse **{ESC}** para restablecer <Known data> (datos conocidos).

### PROCEDIMIENTO para la introducción de datos de coordenadas de puntos conocidos desde un instrumento externo

1. Conecte el instrumento de la serie iM y el ordenador central.
2. Seleccione «Known data» (datos conocidos) en el modo de datos.
3. Seleccione «Comms input» (introducción de la comunicación) para mostrar <Comms input>.

Known data  
Job.JOB1  
Key in coord  
**Comms input**  
Deletion  
View

Seleccione el formato de introducción y pulse **[ENT]** (introducir).



- Seleccione «T type» (tipo T) o «S type» (tipo S), según el formato de comunicación utilizado.

☞ "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)" Configuración de la comunicación

Comms input  
**T type**  
S type

Cuando se selecciona «T type» (tipo T)

Comms input  
**GTS(Coord)**  
SSS(Coord)

Se empiezan a introducir los datos de coordenadas procedentes de un instrumento externo y aparece en la pantalla la cantidad de elementos recibidos. Una vez completada la recepción de datos, aparece en pantalla <Known data> (datos conocidos).

- Pulse **{ESC}** para detener la recepción de datos en curso.

4. Reciba los datos de las coordenadas del siguiente punto conocido. Luego, reciba los datos de las coordenadas de otros puntos conocidos.
5. Termine en introducir los puntos conocidos. Cuando haya completado todo el registro, pulse **[ESC]**. Se vuelve a <Known Point> (punto conocido).



- Formatos de introducción seleccionables:  
«T-Type» (tipo T): GTS (Coord.)/SSS (Coord.)  
«S-Type» (tipo S): SDR33

Comms input  
Format      GTS(Coord)  
Receiving      12

### PROCEDIMIENTO para la eliminación de datos de coordenadas designados

1. Seleccione «Known data» (datos conocidos) en el modo de datos.

2. Seleccione «Deletion» (eliminación) para mostrar la lista de datos de puntos conocidos.

```
Known data
Job.JOB1
Key in coord
Comms input
Deletion
View
```

```
PT 012
PT 013
PT POINT01
PT ABCDEF
PT 123456789
↑↓·P FIRST LAST SRCH
```

3. Seleccione el nombre del punto que desea eliminar y pulse **{ENT}** (introducir).

- **[↑↓...P]** = Use las teclas **{▲}**/**{▼}** para desplazarse de una página a otra.
- **[↑↓...P]** = Use las teclas **{▲}**/**{▼}** para seleccionar un punto individual.
- Pulse **[FIRST]** (primero) para mostrar el primer nombre de la lista de nombres de puntos.
- Pulse **[LAST]** (último) para mostrar el último nombre de la lista de nombres de puntos.
- **[SRCH]** (buscar)

```
N 567.950
E -200.820
Z 305.740
PT 5
NEXT PREV DEL
```

☞ «13.1 Introducción de los datos de la estación del instrumento y el ángulo azimutal PROCEDIMIENTO para buscar datos de coordenadas (coincidencia total)/ PROCEDIMIENTO para buscar datos de coordenadas (coincidencia parcial)»

4. Pulse **[DEL]** (eliminar) para eliminar el nombre del punto seleccionado.
- Pulse **[PREV]** (anterior) para mostrar los datos anteriores.
  - Pulse **[NEXT]** (siguiente) para mostrar los datos siguientes.
5. Pulse **{ESC}** para salir de la lista de nombres de puntos y volver a <Known data> (datos conocidos).

#### PROCEDIMIENTO para el borrado de todos los datos de coordenadas a la vez (inicialización)

1. Seleccione «Known data» (datos conocidos) en el modo de datos.
2. Seleccione «Clear» (borrar) y pulse **{ENT}** (introducir).

```
Clear
Comms setup
```

3. Pulse **[YES]** (sí).  
Se restablece <Known data> (datos conocidos).

```
Clear
Confirm ?
NO YES
```

### 30.2 Revisión de datos de puntos conocidos

Es posible ver en pantalla todos los datos de coordenadas del trabajo actual.

#### PROCEDIMIENTO

1. Seleccione «Known data» (datos conocidos) en el modo de datos.

- Aparece el nombre del trabajo actual.

2. Seleccione «View» (ver).

Aparece la lista de nombres de puntos.

```
Known data
Job.JOB1
Key in coord
Comms input
Deletion
View
```

3. Seleccione el nombre del punto que desea visualizar y pulse **{ENT}** (introducir).

Se mostrarán las coordenadas del nombre del punto seleccionado.

```
PT 012
PT 013
PT POINT01
PT ABCDEF
PT 123456789
↑↓·P FIRST LAST SRCH
```

```
N 567.950
E -200.820
Z 305.740
PT 5
NEXT PREV DEL
```

4. Pulse **{ESC}** para restablecer la lista de nombres de puntos.  
Pulse **{ESC}** nuevamente para restablecer <Known data> (datos conocidos).

### 30.3 Registro/eliminación de códigos

Es posible guardar códigos en la memoria. También puede leer códigos registrados en la memoria mientras registra datos de la estación del instrumento o datos de observación.

#### PROCEDIMIENTO para la introducción de códigos

1. Seleccione «Code» (código) en el modo de datos.

```
Data
JOB
Known data
Code
```

2. Seleccione «Key in code» (introducir código).  
Introduzca el código y pulse **{ENT}** (introducir). El código se registra y se restablece <Code> (código).



- Tamaño máximo del código: 16 (alfanumérico)
- Cantidad máxima de códigos registrados: 60

```
Code
Key in code
Comms input
Comms output
Deletion
Code view
```

```
Code
: Pole
```

### PROCEDIMIENTO para la introducción de códigos desde un instrumento externo



- Solo se pueden introducir códigos para formatos de comunicación compatibles con «T type» (tipo T).
- Al registrar un código, es necesario seleccionar «T type» en la configuración de la comunicación.  
 "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)" Configuración de la comunicación

1. Conecte primero el instrumento iM y el ordenador central.
2. Seleccione «Code» (código) en el modo de datos.

```
Data
JOB
Known data
Code
```

3. Seleccione «Comms input» (introducción de la comunicación) y pulse **{ENT}** (introducir).  
Comienza la comunicación de códigos y se muestra la cantidad de datos transmitidos. Cuando se completa la transferencia, la pantalla vuelve a <Code> (código).
  - Si pulsa **{ESC}**, se detiene la transferencia de datos.

```
Code
Key in code
Comms input
Comms output
Deletion
Code view
```

```
Code

Format    CODE

Receiving    15
```

### PROCEDIMIENTO para la eliminación de códigos

1. Seleccione «Code» (código) en el modo de datos.
2. Seleccione «Deletion» (eliminación). Aparece la lista de códigos registrados.

```
Code
Key in coord
Comms input
Comms output
Deletion
Code view
```

3. Alinee el cursor con el código que desea eliminar y pulse **[DEL]** (eliminar).  
Se elimina el código designado.

```

Pole
A001
TREE01 LEFT
POINT01
POINT02
↑↓··P  FIRST  LAST  DEL

```

4. Pulse **{ESC}** para restablecer <Code>.



- Si selecciona «Clear list» (borrar lista) en el paso 2 y luego pulsa **[YES]** (sí), se eliminan todos los códigos registrados.

## 30.4 Revisión de códigos

### PROCEDIMIENTO

1. Seleccione «Code» (código) en el modo de datos.
2. Seleccione «Code view» (visualización de códigos).  
Aparece la lista de códigos registrados.
3. Pulse **{ESC}** para restablecer <Code>.

```

Code
Key in coord
Comms input
Comms output
Deletion
Code view

```

```

Pole
A001
Point 001
TREE01 LEFT
POINT01
↑↓··P  FIRST  LAST

```

## 31. ENVÍO DE DATOS DE UN TRABAJO

Es posible enviar los datos de un trabajo a un ordenador central.

📖 Cables de comunicación: "39. ACCESORIOS"

Formato de los datos enviados y comandos: «Manual de comunicación»

- Se envían los resultados de medición, los datos de la estación del instrumento, los datos de puntos conocidos, las notas y los datos de coordenadas del trabajo.
- Los datos de puntos conocidos introducidos desde un instrumento externo no se envían.
- La configuración de la comunicación también puede realizarse desde el menú de trabajo. Seleccione «Comms Setup» (configuración de la comunicación) en <JOB> (trabajo).



- Si la unidad de distancia seleccionada es «inch» (pulgada), los datos se envían en pies o pies estadounidenses, dependiendo de la unidad de pies seleccionada.

### 31.1 Envío de datos de un trabajo a un ordenador central

#### PROCEDIMIENTO

1. Conecte el instrumento de la serie iM y el ordenador central.
2. Seleccione «JOB» (trabajo) en el modo de datos.

```
Data
JOB
Known data
Code
```

3. Seleccione «Comms output» (envío por comunicación) para ver la lista de trabajos.

```
JOB
JOB selection
JOB details
JOB deletion
Comms output
Comms setup
```

4. Seleccione «T type» (tipo T) o «S type» (tipo S).  
Pulse [ENT] (introducir) después de realizar la selección.



- Seleccione «T type» (tipo T) o «S type» (tipo S), según el formato de comunicación utilizado.

📖 "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)" Configuración de la comunicación

```
Comms output
T type
S type
```

5. Seleccione el trabajo cuyos datos desea transferir y pulse [ENT] (introducir).  
A la derecha del trabajo seleccionado, aparecerá la palabra «Out». Puede seleccionar todos los trabajos que desee.

- «\*» indica que el trabajo todavía no se ha transferido a ningún dispositivo externo.

```
* JOB01      Out
JOB02      254
JOB03      Out
JOB04       0
JOB05       0
              OK
```

6. Pulse **[OK]** (aceptar).

7. Seleccione el formato de envío y pulse **[ENT]** (introducir).

Cuando se selecciona «T type» (tipo T)

```
Comms output
GTS(Obs)
GTS(Coord)
SSS(Obs)
SSS(Coord)
```

Cuando se selecciona «S type» (tipo S)

```
Comms output
SDR33
SDR2X
```

Cuando se selecciona «GTS (Obs)» o «SSS (Obs)», seleccione el formato de envío de los datos de distancia.

- Seleccione «Obs data» (datos de observación) para enviar los datos de distancia en pendiente. Seleccione «Reduced data» (datos reducidos) para transferir los datos de la distancia horizontal convertidos a partir de la distancia en pendiente. (Cuando se selecciona el formato SSS, también se envía la diferencia de altura).

```
Comms output
Obs data
Reduced data
```



- Si no se registran los datos de la estación del instrumento durante la medición y se selecciona «Reduced data» (datos reducidos), se pueden enviar resultados no deseados de la medición.

8. Pulse **[ENT]** (introducir) para comenzar a enviar datos del trabajo actual. Una vez completado el envío, la pantalla vuelve a la lista de trabajos, donde puede enviar datos de otros trabajos.

- Pulse **[ESC]** para detener el envío de datos en curso.

## PROCEDIMIENTO para la transferencia de códigos a un ordenador central



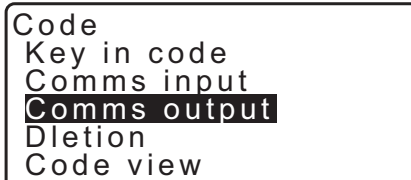
- Solo se pueden enviar códigos para formatos de comunicación compatibles con «T type» (tipo T).
- Al transferir un código, es necesario seleccionar «T type» en la configuración de la comunicación.  
 "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)" Configuración de la comunicación

1. Conecte primero el instrumento iM y el ordenador central.

2. Seleccione «Code» (código) en el modo de datos.

```
Data
JOB
Known data
Code
```

3. Seleccione «Comms output» (envío por comunicación) y pulse **{ENT}** (introducir). Comienza la transferencia de códigos. Una vez completado el envío de códigos, la pantalla vuelve al menú de códigos.



```
Code
Key in code
Comms input
Comms output
Dletion
Code view
```

## 32. USO DE UN DISPOSITIVO DE MEMORIA USB

Es posible leer/transferir datos desde/hacia un dispositivo de memoria USB.

- Al utilizar un dispositivo de memoria USB, los datos se almacenan en el directorio raíz. No se pueden leer/transferir datos desde/hacia subdirectorios.
- Al usar el instrumento iM, pueden introducirse/transferirse archivos de texto compatibles con MS-DOS.



- Cuando se selecciona «S type» (tipo S), se pueden introducir/transferir únicamente archivos con extensión «SDR». El instrumento iM no puede mostrar archivos con una extensión diferente de «SDR» guardados en un dispositivo de memoria USB. Además, se puede mostrar un archivo de datos de códigos enviados únicamente cuando se selecciona «T type» (tipo T). (Lo mismo se aplica a un caso para guardar un código cuando se selecciona «S type»).
- No se puede guardar un archivo con el mismo nombre como un archivo de solo lectura, ni cambiar o eliminar el nombre de un archivo de solo lectura. (Sin embargo, esto varía según el modelo o software que esté usando).
- Para obtener el «Manual de comunicación» que describe detalles sobre los formatos de comunicación usados para introducir/transferir datos desde/hacia dispositivos de memoria USB, consulte a su distribuidor local.
- Al utilizar el instrumento iM, se puede usar un dispositivo de memoria USB con capacidad de hasta 8 GB.

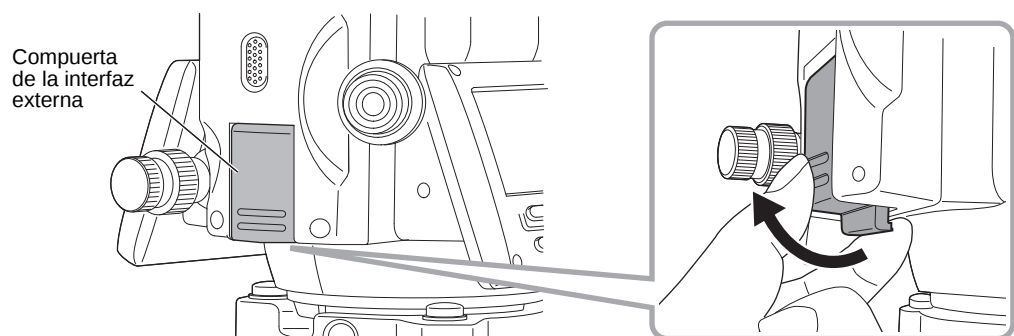
### 32.1 Inserción del dispositivo de memoria USB



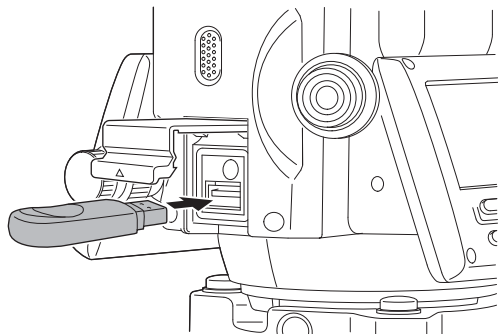
- No quite el dispositivo de memoria USB durante la lectura/escritura de datos. Si hace esto, hará que se pierdan los datos almacenados en el dispositivo de memoria USB o el instrumento iM.
- No quite la batería ni apague el dispositivo durante la lectura/escritura de datos. Si hace esto, hará que se pierdan los datos almacenados en el dispositivo de memoria USB o el instrumento iM.
- No se garantiza la estanqueidad de este instrumento, a menos que la tapa del compartimento de la batería y la compuerta de la interfaz externa estén cerradas, y los capuchones de los conectores estén colocados correctamente. No lo utilice con estos elementos abiertos o sueltos, ni en condiciones en que pueda derramarse agua u otros líquidos sobre el instrumento.  
El grado de la estanqueidad al agua y al polvo no se garantiza al usar un conector USB.

#### PROCEDIMIENTO

1. Abra la compuerta de la interfaz externa.



2. Introduzca el dispositivo de memoria USB en la ranura respectiva.



- Cuando utilice una memoria USB con cuatro terminales metálicos en la superficie, insértela con los terminales hacia atrás para evitar que se dañe el puerto USB.
3. Cierre la tapa.  
Debe escuchar un clic para asegurarse de que la tapa quede cerrada correctamente.

### 32.2 Selección de «T type» o «S type»

1. Pulse **[USB]** en la pantalla de estado.
2. Seleccione «T type» (tipo T) o «S type» (tipo S).  
Pulse **[ENT]** (introducir) después de realizar la selección.



- Seleccione «T type» (tipo T) o «S type» (tipo S), según el formato de comunicación utilizado.

📖 "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt»  
(ángulo/inclinación)" Configuración de la comunicación

USB  
T type  
S type

### 32.3 Almacenamiento de datos de un trabajo en dispositivos de memoria USB

Los datos de medición (distancia, ángulo, coordenadas), la introducción de datos de puntos conocidos en el instrumento iM, los datos de puntos de la estación y las notas que se almacenaron dentro de un trabajo en el instrumento iM se pueden guardar en un dispositivo de memoria USB. Además, si se seleccionan varios trabajos, todos se pueden guardar en un solo archivo.

- Cuando se selecciona «S type» (tipo S), los datos se guardan como un archivo con la extensión correspondiente al formato de comunicación transferido.
- Cuando se selecciona «T type» (tipo T), se establece automáticamente una extensión de archivo correspondiente al formato de comunicación de envío. Sin embargo, se puede eliminar o cambiar a cualquier otra extensión.

**PROCEDIMIENTO para guardar datos**

1. Seleccione «Save data» (guardar datos) en el modo USB.

```

USB
Save data
Load known PT
Save code
Load code
File status
  
```

2. En la lista de trabajos, seleccione el trabajo que desea registrar y pulse **{ENT}** (introducir). A la derecha del trabajo seleccionado se muestra «Out». Se pueden seleccionar varios trabajos.

```

* JOB01      Out 254
  JOB02      Out 254
  JOB03      Out 0
  JOB04      Out 0
  JOB05      Out 0
                        OK
  
```

3. Después de seleccionar los trabajos, pulse **[OK]** (aceptar).

4. Seleccione el formato de envío.  
(Cuando se selecciona «T type» [tipo T])

```

Save data
GTS(Obs)
GTS(Coord)
SSS(Obs)
SSS(Coord)
  
```

```

Save data
Obs data
Reduced data
  
```

5. Introduzca el nombre del archivo. Pulse **{ENT}** (introducir) para establecer los datos.

- Cuando se selecciona «T type» (tipo T), se puede introducir el nombre de extensión del archivo. Después de introducir el nombre del archivo, pulse **{ENT}/{▼}** para mover el cursor hasta el nombre de la extensión.

```

JOB01.raw
Date   : Jan/01/2017
Time   : 08:00
Format:GTS(Obs)
123.4MB / 3.8GB
                        OK
  
```

Memoria restante/tamaño total de la memoria

6. Seleccione el formato de envío.  
(Cuando se selecciona «S type» [tipo S])  
Alinee el cursor con «Format» (formato) para seleccionar el formato de envío.

- Si se selecciona «Yes» (sí) en «Send RED data» (enviar datos reducidos) en la segunda página, se transfieren los datos de la distancia horizontal convertidos a partir de la distancia en pendiente.

```

JOB01.SDR
Date   : Jan/01/2017
Time   : 08:00
Format:SDR33
123.4MB / 3.8GB
                        OK
  
```

```

Send RED data : Yes
                        OK
  
```

7. Pulse **[OK]** (aceptar) para guardar el trabajo en un dispositivo de memoria externa. Después de guardar el trabajo, la pantalla vuelve a la lista de trabajos.

Si se pulsa **{ESC}** mientras se están registrando los datos, se cancela el registro de datos.



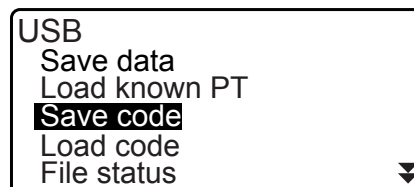
- Tamaño máximo del nombre del archivo: 8 caracteres (alfanuméricos), sin incluir la extensión del archivo
- Caracteres utilizados para crear un nombre de archivo: alfabeto (únicamente letras mayúsculas), caracteres especiales (-)
- Formato de envío
  - «T-Type» (tipo T): GTS (Obs.), GTS (Coord.), SSS (Obs.), SSS (Coord.)
  - «S-Type» (tipo S): SDR33 y SDR2x
- Tamaño máximo del nombre de la extensión: 3 caracteres (únicamente cuando se selecciona «T type»)
- Si se sobrescribe un archivo, el archivo sobrescrito se elimina.

## PROCEDIMIENTO para guardar códigos

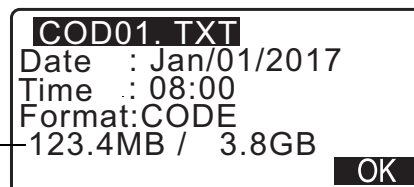


- Al guardar un código, es necesario seleccionar «T type» en la configuración de la comunicación.  
 "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)" Configuración de la comunicación

1. Seleccione «Save code» (guardar código) en la primera página del modo USB.



2. Especifique un nombre de archivo y pulse **{ENT}** (introducir).  
 Introducción del nombre de la extensión:  
 «PROCEDIMIENTO para guardar datos (paso 5)»



Memoria restante/tamaño total de la memoria

3. Si pulsa **[OK]** (aceptar), el instrumento comienza a guardar el código. Cuando el instrumento termina de guardar, la pantalla vuelve a la lista de trabajos.

Si pulsa **{ESC}**, se detiene el almacenamiento.

## 32.4 Carga de datos de un dispositivo de memoria USB al instrumento iM

Se pueden cargar en el trabajo actual datos de puntos conocidos o códigos guardados previamente en un dispositivo de memoria USB.

- Se pueden cargar en el instrumento únicamente los registros de coordenadas que posean un formato de archivo compatible con iM.  
 Formato de los datos enviados y comandos: «Manual de comunicación»

**PROCEDIMIENTO para la lectura de datos de puntos conocidos**

1. Seleccione «Load known Pt.» (cargar puntos conocidos) en el modo de datos.

```

USB
Save data
Load known PT
Save code
Load code
File status

```

2. Compruebe el nombre del trabajo actual mostrado y pulse **[OK]** (aceptar).

```

Load known PT
Job.JOB1
OK

```

3. Seleccione el formato de introducción.  
(Cuando se selecciona «T type» [tipo T])

```

Load known PT
GTS(Coord)
SSS(Coord)
OK

```

4. En la lista de archivos, seleccione el archivo que desea leer y pulse **{ENT}** (introducir).

```

ABCDE XYZ
FGHI PNT
JKLMNOPQ TXT
ZZZ SDR

```

5. Pulse **[YES]** (sí) para leer el archivo del instrumento iM. Se restablece <Media> (medios).

Para cancelar la lectura, pulse **{ESC}**.

```

ABCDE XYZ
5354byte
Jan/01/2017 17:02
Format :GTS(Coord)
Confirm ?
NO YES

```

**PROCEDIMIENTO para la carga de códigos**

1. Seleccione «Load code» (cargar código) en la primera página del modo USB.

```

USB
Save data
Load known PT
Save code
Load code
File status

```

2. Seleccione el archivo que contenga los datos de códigos que desea cargar y pulse **{ENT}** (introducir).

```

CODE001 TXT
CODE002 TXT
12345 XYZ
ABCDEFGG
CODE003 TXT
CODE004 TXT

```

3. Si pulsa **[YES]** (sí), el instrumento comienza a cargar el archivo. Cuando se completa la carga, la pantalla vuelve a <USB>.

```

CODE001. TXT
535byte
Sep/01/2017 17:02
Format :CODE
Confirm ?
NO YES

```

### 32.5 Visualización y edición de archivos

Al seleccionar «File status» (estado de archivo), se puede ver la información de un archivo, editar nombres de archivo y eliminar archivos.

- Cuando se eliminan todos los archivos de una vez, se formatea el medio de memoria externa.

 "32.6 Formateo de los dispositivos de memoria externa seleccionados"

#### PROCEDIMIENTO para la visualización de información de un archivo

1. Seleccione «File status» (estado de archivo) en el modo USB.
2. En la lista de archivos almacenados en los dispositivos de memoria externa, seleccione el archivo que desea visualizar y pulse **{ENT}** (introducir). Se muestran los detalles del archivo.

```

USB
Save data
Load known PT
Save code
Load code
File status
  
```

```

ABCDE SDR
FGHI XYZ
JKLMNOPQ TXT
ZZZ GT6
  
```

```

ABCDE SDR
5354byte
Jan/01/2017 17:02
Format :SDR33
3.4GB / 3.8GB
DEL
  
```

Memoria restante/tamaño total de la memoria

3. Pulse la tecla **{ESC}** para volver a la lista de archivos.

#### PROCEDIMIENTO para la eliminación de archivos

1. Siga los pasos 1 y 2 de la sección "PROCEDIMIENTO para la visualización de información de un archivo" hasta que se muestre la pantalla de la derecha.
2. Pulse **[DEL]** (eliminar). Pulse **[YES]** (sí). Se borra el archivo y la pantalla vuelve a la lista de archivos.

```

ABCDE SDR
5354byte
Jan/01/2017 17:02
Format :SDR33
3.4GB / 3.8GB
DEL
  
```

### 32.6 Formateo de los dispositivos de memoria externa seleccionados

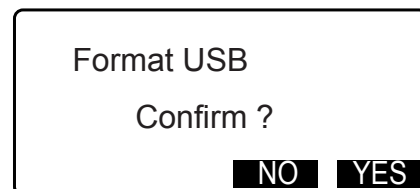
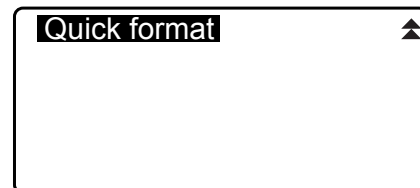
Al seleccionar «Quick format» (formateo rápido), se puede formatear el dispositivo de memoria USB.



- Se eliminan todos los datos del dispositivo de memoria USB, incluidos los archivos ocultos.
- Para inicializar el dispositivo utilizando un ordenador, seleccione «FAT» o «FAT 32» en «File System» (sistema de archivos).

#### PROCEDIMIENTO

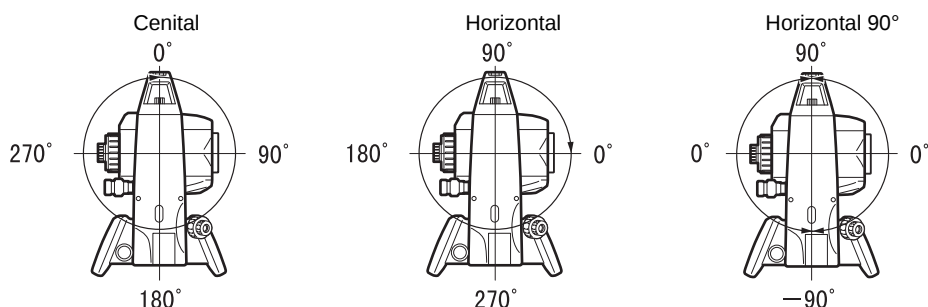
1. Seleccione «Quick format» (formateo rápido) en el modo USB.
2. Pulse **[YES]** (sí) para formatear. Cuando se completa el formateo, se restablece <Media>.







### «V obs.» (observación vertical) (método de visualización del ángulo vertical)



### «Ofs V ang» (desplazamiento áng. vert.)

Seleccione la opción para determinar si el ángulo vertical debe mantenerse fijo en la medición de desplazamiento de ángulos.

## 33.2 Condiciones de observación: «Dist» (distancia)

Seleccione «Obs.condition» (condiciones de observación) en el modo de configuración y, a continuación, «Dist» (distancia).

|               |                |          |
|---------------|----------------|----------|
| Obs.condition | Mode           | :Fine"r" |
| Angle/Tilt    | Dist mode      | :Sdist   |
| <b>Dist</b>   | H Dist         | :Ground  |
| Reflector     | C&R crn.       | :K=0.20  |
| Atoms         | Sea level crn: | No       |
| Other         |                |          |

|            |        |
|------------|--------|
| Coord.     | :N-E-Z |
| Dist.reso  | :0.1mm |
| Track.reso | :10mm  |
| EDM ALC    | :Free  |

### Configuración y opciones de los parámetros (\*: valores de fábrica)

«Mode» (modo) (modo de medición de distancias):

«Fine "r"»\* («r» precisa), «Fine AVG» (precisa por promedio)  
(Configuración: 1 a 9 veces), «Fine "s"» («s» precisa), «Rapid "r"»  
(«r» rápida), «Rapid "s"» («s» rápida), «Tracking» (seguimiento),  
«Road» (vía)

«Dist mode» (modo de dist.) : «Sdist»\*, «Hdist», «Vdist»

«H Dist» (método de visualización de distancia horizontal):

«Ground»\* (terreno), «Grid» (plano)

«C&R crn.» (corrección de curvatura y refracción) (corrección de la refracción y la curvatura terrestre):

No, K = 0,142, K = 0,20\*

«Sea level crn» (corrección de nivel del mar):

«Yes» (sí), «No»\*

«Coord.» (coordenadas) : N-E-Z\*, E-N-Z

«Dist.reso» (resolución de la distancia) : 0,1 mm\*, 1 mm

«Track.reso» (resolución de seguimiento):

1 mm, 10 mm\*

«EDM ALC» (control automático de la luz en el distanciómetro):

«Hold» (mantener), «Free»\* (libre)

- Introduzca la cantidad de veces para el modo de medición de distancias «Fine AVG» (precisa por promedio) utilizando las teclas {F1} (↑) o {F2} (↓).

|                |           |     |
|----------------|-----------|-----|
| Mode           | : FineAVG | 1   |
| Dist mode      | : Sdist   |     |
| H Dist         | : Ground  |     |
| C&R crn.       | : K=0.20  |     |
| Sea level crn: | No        |     |
|                |           | ↑ ↓ |

- Únicamente se podrá mostrar «Road» (vía) en «Mode (Distance measurement Mode)» (Modo [modo de medición de distancias]) cuando se seleccione «N-Prism» (sin prisma) en <Reflector>.

☞ "33.3 Condiciones de observación: «Reflector» (blanco)"



### Vía

«Road» (vía) es un modo de medición de distancias específico que permite medir superficies de vías, etc., mediante la observación oblicua y obtener mediciones aproximadas. Solo se puede seleccionar cuando se haya elegido «N-Prism» (sin prisma) en «Reflector» (reflector). Aunque se haya seleccionado «Road» (vía), el valor de «Dist.mode» (modo de medición de distancias) cambia automáticamente a «Tracking» (seguimiento) si se elige una opción distinta de «N-Prism» (sin prisma) en «Reflector» (reflector).



### Distancia horizontal («H Dist»)

El instrumento iM calcula la distancia horizontal con los valores de la distancia en pendiente.

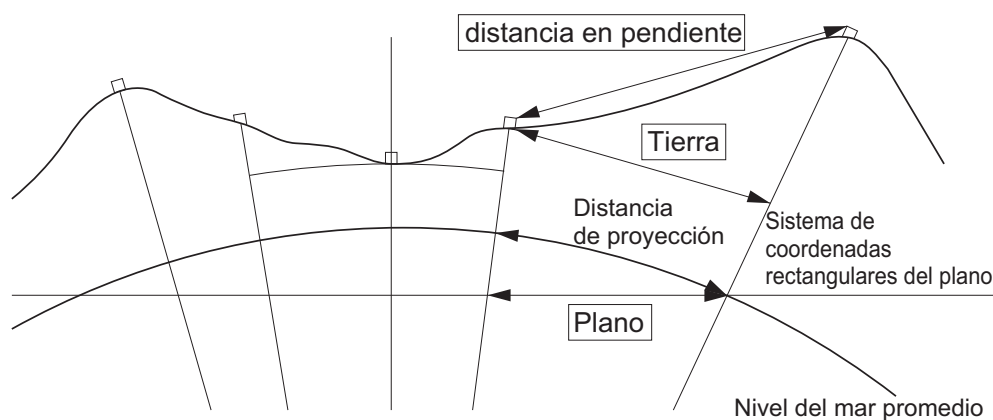
Se pueden mostrar los datos de la distancia horizontal de las siguientes dos maneras:

Terreno:

La distancia que no refleja el factor de corrección de nivel del mar ni el factor de escala.

Plano:

La distancia en el sistema de coordenadas rectangulares del plano que refleja los factores de corrección de nivel del mar y el factor de escala (o bien, la distancia en el sistema de coordenadas rectangulares del plano que refleja únicamente el factor de escala cuando se estableció «No» para «Sea level crn» [corrección de nivel del mar]).



- El único dato de la distancia horizontal registrado en este instrumento es la distancia del suelo; asimismo, el valor mostrado varía de acuerdo con la configuración de la distancia horizontal. Al revisar los datos de observación en el menú de topografía, configure la distancia horizontal y el factor de escala de manera tal que se visualice el valor pretendido.
- Si se solicita la distancia horizontal cuando se selecciona «T type» (tipo T) o mediante comando GTS, se envía la distancia del suelo sin corregir, independientemente de la configuración del factor de corrección de nivel del mar o el factor de escala.



### Corrección del nivel del mar

El instrumento iM calcula la distancia horizontal con los valores de la distancia en pendiente. Puesto que la distancia horizontal no tiene en cuenta la altura sobre el nivel del mar, se recomienda llevar a cabo una corrección esférica cuando se realicen mediciones a elevadas altitudes. La distancia esférica se calcula del siguiente modo.

$$(HDg) = \frac{R}{(R + H)} \times HD$$

Donde:

R = radio del esferoide (6 371 000,000 m)

Ha = elevación promedio del punto del instrumento y el punto que desee medir

HDg = Distancia esférica

HD = Distancia horizontal

\*1 La elevación promedio se calcula automáticamente a partir de la elevación del punto del instrumento y la elevación del punto de colimación.



#### «Dist.reso.» (resolución de la distancia)

Seleccione la resolución de la distancia para la medición precisa. Con esta configuración, se desactivará la resolución de la distancia para las mediciones rápidas y de seguimiento.



#### «Tracking reso.» (resolución de seguimiento)

Seleccione la resolución de la distancia para la medición de seguimiento y la medición de vías (solo en el modo «N-prism» [sin prisma]). Introduzca un valor adecuado para el objetivo de la medición, como, por ejemplo, la medición de un blanco en movimiento.



#### «EDM ALC» (control automático de la luz en el distanciómetro)

Establece el estado de recepción de la luz en el distanciómetro. Cuando lleve a cabo mediciones continuas, configure este parámetro en función de las condiciones de medición.

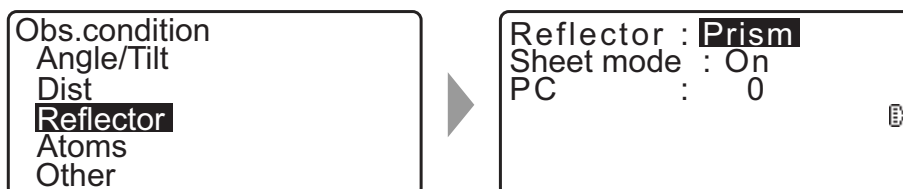
- Cuando seleccione «Free» (libre) en «EDM ALC» (control automático de la luz en el distanciómetro), el control automático de la luz del instrumento se ajustará automáticamente si se genera un mensaje de error como resultado de la cantidad de luz recibida. Seleccione «Free» (libre) cuando el blanco se mueva durante la medición o se usen distintos blancos.
- Cuando se seleccione «Hold» (mantener), no se ajustará la cantidad de luz recibida hasta que se haya realizado el ajuste inicial y se haya completado la medición continua.
- Intente seleccionar «Hold» (mantener) cuando el haz de luz empleado para la medición sea estable pero se vea obstruido con frecuencia por obstáculos, como personas, coches, ramas de árboles, etc., que impidan llevar a cabo las mediciones.



- Cuando se seleccione «Tracking» (seguimiento) como modo de medición de distancias (el blanco se mueve durante la medición de la distancia), se medirá la distancia en estado libre independientemente del valor seleccionado en «EDM ALC» (control automático de la luz en el distanciómetro).

### 33.3 Condiciones de observación: «Reflector» (blanco)

Seleccione «Obs.condition» (condiciones de observación) en el modo de configuración y, a continuación, «Reflector».



#### Configuración y opciones de los parámetros (\*: valores de fábrica)

- Reflector : prisma\*, diana, sin prisma (sin reflector)
- Modo diana : «On» (encendido), «Off» (apagado)
- PC (constante del prisma) : -99 a 99 mm (se ha seleccionado prisma: 0\*, se ha seleccionado diana): 0\*)

## Nota

- Los rangos de entrada detallados anteriormente son los que aparecen cuando se selecciona un valor de 1 mm en el parámetro «Dist.reso» (resolución de la distancia). Cuando se selecciona un valor de 0,1 mm, pueden introducirse valores con un decimal.

**Modo diana (selección de blanco)**

Se puede cambiar el blanco si se selecciona una opción en «Reflector» en la condiciones de observación; o bien, si se pulsa **{SHIFT}** (cambiar) en la pantalla donde se muestra el símbolo de blanco. Los elementos seleccionables se pueden preconfigurar a prisma/diana/sin prisma (sin reflector) o prisma/sin prisma (sin reflector).

**Corrección de la constante del prisma**

Cada prisma reflectante tiene su constante del prisma.

Fije el valor de corrección de la constante del prisma para el prisma reflectante que esté usando. Cuando seleccione «N-prism (Reflectorless)» (sin prisma [sin reflector]) en «Reflector», se establecerá automáticamente el valor 0 como valor de corrección de la constante del prisma.

## Nota

- Pulse **[EDM]** (distanciómetro) en el modo de observación para visualizar <EDM> y realizar la configuración del blanco y las condiciones atmosféricas.

```

EDM
Mode   : Fine "r"
Reflector: Prism
PC      : 0
Illum.hold: Laser
  
```

```

EDM
Temp.   : 15 °C
Pres.   : 1013hPa
ppm     : 0
Oppm
  
```

### 33.4 Condiciones de observación: «Atmos» (atmosféricas)

Selecione «Obs.condition» (condiciones de observación) en el modo de configuración y, a continuación, «Atmos» (atmosféricas).

```

Obs.condition
Angle/Tilt
Dist
Reflector
Atmos
Other
  
```

```

Temp.   : 15 °C
Pres.   : 1013hPa
Humid.inp: No(50%)
ppm     : 0.0
Oppm
  
```

- **[Oppm]**: el factor de corrección atmosférica vuelve a 0 y la temperatura y la presión atmosférica vuelven a los valores predeterminados.
- El factor de corrección atmosférica se calcula y establece usando los valores introducidos para la temperatura y la presión atmosférica. El factor de corrección atmosférica también se puede introducir directamente.

**Configuración y opciones de los parámetros (\*: valores de fábrica)**

- «Temp.» (temperatura) : -35 a 60 °C (15\*)
- «Air pressure» (presión atmosférica) : 500 a 1400 hPa (1013\*)/375 a 1050 mm Hg (760\*)
- «Humid.imp» (introducción de humedad) : «No» (50 %), «Yes» (sí)
- «Humid.» (humedad) : 0 a 100 % (50\*)
- «ppm» (factor de corrección atmosférica) : -499 a 499 (0\*)

## Nota

- El parámetro «Humidity» (humedad) solo se muestra si se ha seleccionado «Yes» (sí) en «Humid.inp» (introducción de la humedad).
- Los rangos de entrada detallados anteriormente son los que aparecen cuando se selecciona un valor de 1 mm en el parámetro «Dist.reso» (resolución de la distancia). Cuando se selecciona un valor de 0,1 mm, pueden introducirse valores con un decimal.

```
Temp.    : 15.0 °C
Pres.    : 1013.3 hPa
Humid.inp: Yes
Humid.   : 45.0%
ppm      : 0.0
0ppm
```

**Factor de corrección atmosférica**

La velocidad del haz de luz empleado para la medición varía en función de las condiciones atmosféricas, como la temperatura y la presión atmosférica. Cuando desea tener en cuenta la influencia de estas condiciones en las mediciones, establezca el factor de corrección atmosférica.

- El instrumento se ha diseñado para que el factor de corrección sea de 0 ppm con una presión atmosférica de 1013,25 hPa, una temperatura de 15 °C y una humedad del 50 %.
- Al introducir la temperatura, la presión atmosférica y la humedad, se calcula el valor de corrección atmosférica por medio de la siguiente fórmula y se guarda en la memoria:

$$\text{Factor de corrección atmosférica (ppm)} = 282,324 - \frac{0,294280 \times p}{1 + 0,003661 \times t} + \frac{0,04126 \times e}{1 + 0,003661 \times t}$$

t: temperatura ambiente (°C)

p: presión (hPa)

e: presión de vapor de agua (hPa)

h: humedad relativa (%)

E : presión de vapor de agua saturado

- El valor «e» (presión de vapor de agua) se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$e = h \times \frac{E}{100} \times \frac{(7,5 \times t)}{(t + 237,3)}$$

$$E = 6,11 \times 10^{\frac{t}{10}}$$

- El instrumento mide la distancia con un haz de luz, pero la velocidad de este haz varía según el índice de refracción de la luz en la atmósfera. A su vez, este índice varía en función de la temperatura y la presión. En condiciones de temperatura y presión cercanas a la normalidad, ocurre lo siguiente:

Si la presión se mantiene constante, cuando se produce un cambio de temperatura de 1 °C, el índice varía en 1 ppm.

Si la temperatura se mantiene constante, cuando se produce un cambio de presión de 3,6 hPa, el índice varía en 1 ppm.

Para garantizar una gran precisión en las mediciones, es necesario hallar el factor de corrección atmosférica a partir de unas mediciones de la temperatura y la presión aún más precisas y realizar, además, una corrección atmosférica.

Se recomienda utilizar instrumentos extremadamente precisos para medir la temperatura ambiente y la presión atmosférica.

- Introduzca los valores promedio para la temperatura, la presión atmosférica y la humedad de la ruta del haz de medición en «Temperature» (temperatura), «Pressure» (presión) y «Humidity» (humedad).

Terrenos llanos: use los valores de la temperatura, la presión y la humedad del punto medio de la línea.

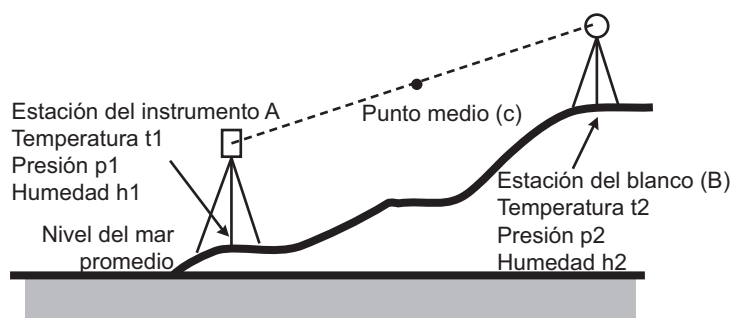
Terrenos montañosos: use los valores de la temperatura, la presión y la humedad del punto intermedio (C).

Si no es posible medir la temperatura, la presión y la humedad en el punto medio, realice dichas mediciones en la estación del instrumento (A) y la estación del blanco (B) y calcule el valor promedio.

Temperatura ambiente promedio : (t1 + t2)/2

Presión atmosférica promedio : (p1 + p2)/2

Humedad promedio : (h1 + h2)/2



- Si no es necesario realizar ninguna corrección atmosférica, introduzca el valor 0 en «ppm».

### 33.5 Condiciones de observación: «Other» (otras)

Selecione «Obs.condition» (condiciones de observación) en el modo de configuración y, a continuación, «Other» (otras).

|                                                                           |   |                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|
| Obs.condition<br>Angle/Tilt<br>Dist<br>Reflector<br>Atoms<br><b>Other</b> | ➔ | Input order : <b>PT→CODE</b><br>Stn.ID Incr. : 100<br>Intersection : Type B |
|---------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------|

#### Configuración y opciones de los parámetros (\*: valores de fábrica)

- «Input order» (orden de introducción) : PT ➔ CODE\* (código)/CODE ➔ PT  
 «Stn.ID Incr.» (incremento de ID de estaciones): 0 a 99 999 (100\*)  
 «Intersection» (intersección) : Tipo A/Tipo B\*



#### Orden de introducción

En las pantallas de registro, se puede seleccionar el orden de introducción del nombre del punto y el código.



#### Intersección

Selecione previamente un tipo de intersección adecuado.

☞ "23. INTERSECCIONES"

### 33.6 Condiciones del instrumento: «Power» (alimentación)

Selecione «Inst. Config» (configuración del instrumento) en el modo de configuración y, a continuación,

|                                                                                        |   |                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------|
| Instr.config<br><b>Power supply</b><br>Instrument<br>Unit<br>Password<br>Date and time | ➔ | Power off : <b>30min</b><br>Resume : On<br>EDM eco mode : Off |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------|

«Power supply» (fuente de alimentación).

#### Configuración y opciones de los parámetros (\*: valores de fábrica)

- «Power off» (apagar) : 5 min, 10 min, 15 min, 30 min\*, No  
 «Resume» (reanudar) : «On» (encendido), «Off» (apagado)

«EDM eco mode» (modo económico de EDM):«On» (encendido), «Off»\* (apagado)



#### **Apagado automático para ahorrar energía**

Para ahorrar energía, el instrumento iM se apaga automáticamente si no se usa durante el periodo de tiempo seleccionado.



#### **Función de reanudación**

Cuando la función de reanudación está en «On» (encendido), se apaga el instrumento y luego se lo vuelve a encender, se vuelve a mostrar la pantalla que apareció antes de que se apague el instrumento, o una pantalla anterior.



- Cuando la función de reanudación está en «Off» (apagado), desaparecen los valores introducidos antes de que se apague el instrumento.



#### **Modo económico de EDM**

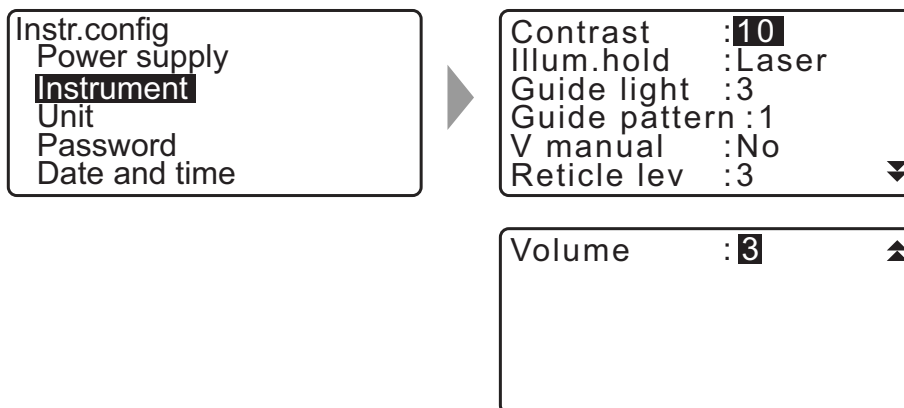
La autonomía será mayor si se controla y se ahorra energía en el distanciómetro.



- El tiempo necesario para comenzar la medición de distancias será más largo de lo normal cuando el «EDM eco mode» (modo económico de EDM) esté en «ON» (encendido).

### 33.7 Condiciones del instrumento: «Instrument» (instrumento)

Seleccione «Inst. Config» (configuración del instrumento) en el modo de configuración y, a continuación, «Instrument» (instrumento).

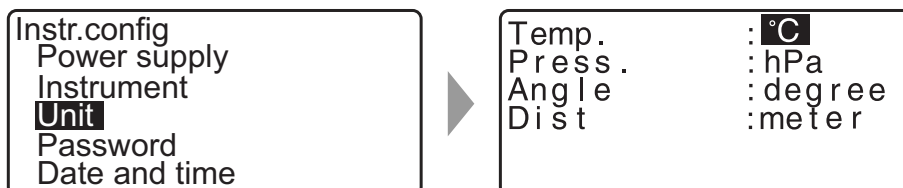


#### Configuración y opciones de los parámetros (\*: valores de fábrica)

- «Contrast» (contraste) : nivelación de 0 a 15 (10\*).
  - «Illum. hold» (mantener iluminación) : «Laser» (láser) (puntería del láser)\*, «Guide» (indicador) (indicador luminoso)
  - «Guide light» (indicador luminoso) (nivel de brillo del indicador luminoso): 1 a 3 (3\*).
  - «Guide pattern» (patrón del indicador) : 1 (las luces rojas y verdes se encienden intermitentemente de forma simultánea)\*2 (las luces rojas y verdes se encienden intermitentemente de forma alternativa).
  - «V manual» (círculo vertical manual) : «Yes» (sí), «No»\*
  - «Reticle lev» (nivelación de retículo) : nivelación de 0 a 5 (3\*).
  - «Volume» (volumen) : 0 a 5 (3\*, el pitido está apagado si se selecciona «0»)
- ☞ Selección de «Yes» (sí) en «V manual» (círculo vertical manual): "41.1 Ajuste manual de las líneas de orientación del círculo vertical por medio de mediciones con las caras 1 y 2"

### 33.8 Condiciones del instrumento: «Unit» (unidad)

Selecione «Inst. Config» (configuración del instrumento) en el modo de configuración y, a continuación, «Unit» (unidad).



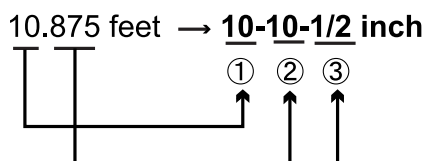
#### Configuración y opciones de los parámetros (\*: valores de fábrica)

- «Temp.» (temperatura) : °C\*, °F
- «Press» (presión) : hPa\*, mm Hg, in Hg
- «Angle» (ángulo) : grados\*, gon, mil
- «Dist» (distancia) : metros\*, pies, pulgadas
- «Feet» (pies) (solo se muestra si antes se selecciona «feet» [pies] o «inch» [pulgadas]):
  - Pies internacionales\* (1 m = 3,280839895)
  - Pies estadounidenses (1 m = 3,280833333)



#### Pulgada (fracción de pulgada)

La fracción de pulgada es la unidad que se utiliza en Estados Unidos y se expresa tal como se muestra en el siguiente ejemplo:



- ① 10.000 feet
- ② 0.875 feet x 12=10.5 inch
- ③ 0.5 inch=1/2 inch



- Aunque en este parámetro se seleccione «inch» (pulgada), todos los datos, incluido el resultado del cálculo de áreas, se expresarán en pies y todos los valores de las distancias deberán introducirse en pies. Además, cuando el valor en pulgadas supere el correspondiente intervalo, se expresará en pies.



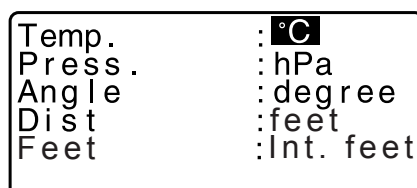
#### Pies internacionales y pies topográficos estadounidenses

El instrumento iM puede mostrar valores en pies en unidades de pies internacionales o pies topográficos estadounidenses.

Los pies internacionales, unidades de pies estándares, se mencionan simplemente como «feet» (pies) en este manual.

La Oficina de Estudios Costeros y Geodésicos de EE. UU. utiliza pies topográficos estadounidenses en los relevamientos, y se mencionan como «US feet» en este manual.

Cuando se seleccionan las opciones «Feet» o «Inch» en «Dist» (distancia), el elemento «Feet» aparece en la pantalla según se muestra a continuación. Al seleccionar «Meter» (metro), no se mostrará este elemento.



Los resultados mostrados en pies variarán según la unidad seleccionada en este elemento.

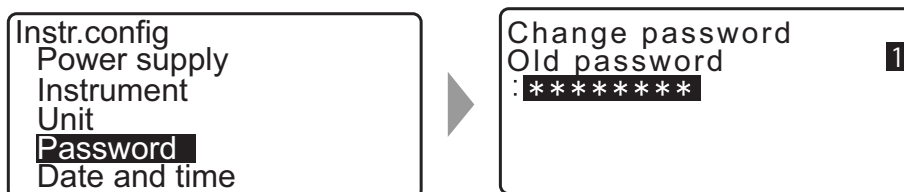
### 33.9 Condiciones del instrumento: «Password» (contraseña)

Cuando se haya establecido una contraseña, aparecerá la pantalla de contraseña cuando se encienda el instrumento.

La contraseña le permite proteger información importante, como los datos de las mediciones.

El instrumento se envía sin ninguna contraseña. Cuando establezca una contraseña por primera vez, deje en blanco el campo «Old password» (contraseña anterior).

Seleccione «Inst. Config» (configuración del instrumento) en <Configuration> (configuración) y, a continuación, «Password» (contraseña).



#### PROCEDIMIENTO para el cambio de contraseña

1. Seleccione «Change Password» (cambiar contraseña) en el modo de configuración.
2. Introduzca la contraseña anterior y pulse **{ENT}** (introducir).

This screenshot shows the 'Change password' screen. The text 'Change password' is at the top, followed by 'Old password' and a line of seven asterisks. A small box with the number '1' is in the top right corner.

3. Introduzca la contraseña nueva dos veces y pulse **{ENT}** (introducir). La contraseña se cambia y se restablece <Config>.

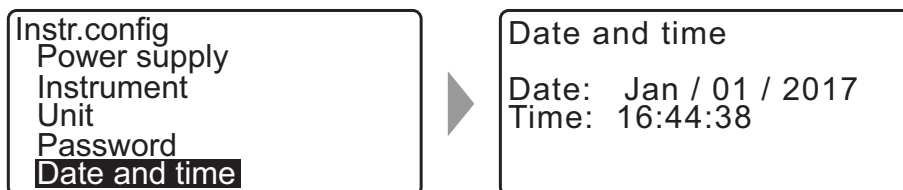
- Si no se introduce ninguna contraseña y se pulsa **{ENT}** (introducir) no habrá definida ninguna contraseña.

This screenshot shows the 'Change password' screen after the first password entry. It displays 'New password' and 'New password again', each followed by a line of seven asterisks. A small box with the number '1' is in the top right corner.

- La contraseña puede contener entre tres y ocho caracteres. Los caracteres que se introduzcan se mostrarán como asteriscos.
- Para desactivar la contraseña, siga el proceso de configuración de una nueva contraseña pero introduzca un espacio en el campo «New password» (nueva contraseña).

### 33.10 Condiciones del instrumento: «Date & Time» (fecha y hora)

Seleccione «Inst. Config» (configuración del instrumento) en el modo de configuración y, a continuación, «Date & Time» (fecha y hora).



#### Configuración de los parámetros

«Date» (fecha): ejemplo de datos introducidos: 20 de julio de 2017 07202017 (MMDDAAAA)

«Time» (hora): ejemplo de datos introducidos: 2:35:17 p. m. 143517 (HHMMSS)



#### «Date & Time» (fecha y hora)

El instrumento incluye una función de reloj y calendario.

### 33.11 TSshield

Realice las configuraciones relacionadas con TSshield aquí.



#### TSshield

TSshield es un servicio de manejo de información basado en la nube. Recopila información diversa de su instrumento y le proporciona un rango de soporte para garantizar que pueda usar el instrumento de forma segura.

Nos permite enviarle información de actualización cuando el software integrado en su instrumento no está actualizado y también le permite ver diversos datos sobre su instrumento comprado a través de su sitio web específico.



Para obtener detalles sobre TSshield y su configuración, consulte el «Manual de instrucciones de TSshield».



- Es posible que, según el modelo, TSshield no esté instalado, o que el modelo con TSshield no esté disponible según el país o la zona donde se compre el instrumento. Póngase en contacto con su distribuidor local para obtener más información.

### 33.12 Asignación de funciones para las teclas

En el modo de observación, es posible asignar botones programables para que se adapten a las condiciones de medición. Gracias a que los distintos botones programables pueden asignarse de manera personalizada para adaptarlos a las distintas aplicaciones y los diferentes modos en que los operarios usan el instrumento, se puede usar el instrumento iM de manera eficiente.

- La asignación de los botones programables se conserva hasta que vuelva a modificarse, incluso si se apaga el instrumento.
- Es posible registrar dos conjuntos de asignaciones de funciones para teclas: configuración de usuario 1 y configuración de usuario 2.
- Las configuraciones de los botones programables registradas para el Usuario 1 y el Usuario 2 se pueden recuperar cuando sea necesario.



- Cuando se realizan y guardan las asignaciones de los botones programables, se borra la configuración anterior para los botones. Cuando se recupera una configuración de botones programables, los botones pasan a corresponder a las funciones de la configuración recuperada, y deja de funcionar la configuración que estaba activa antes. Téngalo siempre en cuenta.

**A continuación, se describe la asignación de fábrica de los botones programables del instrumento iM:**

Página 1 **[MEAS]** **[SHV]** **[0SET]** **[COORD]**

Página 2 **[MENU]** **[TILT]** **[H-SET]** **[EDM]**

Página 3 **[MLM]** **[OFFSET]** **[TOPO]** **[S-O]**

**Las siguientes funciones se pueden asignar a los botones programables:**

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>[MEAS]</b> (medir)                           | : permite medir distancias.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>[SHV]</b> (pendiente, horizontal y vertical) | : permite cambiar entre la visualización del ángulo y la visualización de la distancia.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>[0SET]</b> (fijar 0)                         | : permite fijar en 0° el ángulo horizontal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>[COORD]</b> (coordenadas)                    | : permite medir las coordenadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>[REP]</b> (repetición)                       | : permite repetir la medición.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>[MLM]</b> (medición de líneas faltantes)     | : permite realizar mediciones de líneas faltantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>[S-O]</b> (replanteo)                        | : permite realizar mediciones de replanteo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>[OFFSET]</b> (desplazamiento)                | : permite medir puntos desplazados.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>[TOPO]</b> (topografía)                      | : permite acceder al menú de topografía.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>[EDM]</b> (distanciómetro)                   | : permite configurar el distanciómetro.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>[H-SET]</b> (fijar horizontal)               | : permite fijar el ángulo horizontal necesario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>[TILT]</b> (inclinación)                     | : permite mostrar el ángulo de inclinación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>[MENU]</b>                                   | : permite acceder al modo de menú: medición de coordenadas, medición de replanteo, medición de desplazamiento, medición por repetición, medición de líneas faltantes, medición de altura remota, medición por intersección inversa, medición del área de una superficie, línea de replanteo, arco de replanteo, proyección de puntos, intersecciones, travesía. |
| <b>[REM]</b> (elevación remota)                 | : permite realizar una medición de altura remota (REM).                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>[RESEC]</b> (intersección inversa)           | : permite medir por intersección inversa. (La coordenada de la estación del instrumento se puede registrar en la pantalla de resultados de la medición).                                                                                                                                                                                                        |
| <b>[R/L]</b> (der./izq.)                        | : permite seleccionar el ángulo horizontal hacia la izquierda/derecha.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>[ZA/%]</b> (ángulo vertical/%)               | : permite cambiar entre el ángulo cenital y la pendiente en porcentaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>[HOLD]</b> (mantener)                        | : permite mantener o desbloquear el ángulo horizontal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>[CALL]</b> (solicitar)                       | : permite mostrar los datos finales de la medición.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                                    |                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>[S-LEV]</b> (rayo recibido)                                                                                                                     | : permite mostrar el rayo recibido.                                                                         |
| <b>[AREA]</b> (área)                                                                                                                               | : permite medir áreas.                                                                                      |
| <b>[F/M]</b> (pies/metros)                                                                                                                         | : permite cambiar entre metros y pies.                                                                      |
| <b>[HT]</b> (datos de instrumento)                                                                                                                 | : permite fijar la altura del blanco y de la estación del instrumento.                                      |
| <b>[S-O LINE]</b> (línea de replanteo)                                                                                                             | : permite medir la línea de replanteo.                                                                      |
| <b>[S-O ARC]</b> (arco de replanteo)                                                                                                               | : permite medir el arco de replanteo.                                                                       |
| <b>[P-PROJ]</b> (proyección de puntos)                                                                                                             | : permite medir la proyección de puntos.                                                                    |
| <b>[PTL]</b> (punto a línea)                                                                                                                       | : permite medir de punto a línea.                                                                           |
| <b>[INTSCT]</b> (intersección)                                                                                                                     | : permite medir intersecciones.                                                                             |
| <b>[TRAV]</b> (travesía)                                                                                                                           | : permite realizar un ajuste de travesía.                                                                   |
| <b>[ROAD]</b> (vía)                                                                                                                                | : permite realizar un levantamiento topográfico de ruta.                                                    |
| <b>[X SECT]</b> (sección transversal)                                                                                                              | : permite realizar el levantamiento de una sección transversal.                                             |
| <b>[TOPO II]</b> (topografía II)                                                                                                                   | : Observación topográfica.                                                                                  |
| <b>[L-PLUM]</b> (plomada láser)                                                                                                                    | : permite configurar el brillo para la plomada láser.                                                       |
| <b>[HVDOUT-T]</b> (transferencia de mediciones de distancia y ángulos-T)/ <b>[HVDOUT-S]</b> (transferencia de mediciones de distancia y ángulos-S) | : permite transferir los resultados de las mediciones de ángulos y las distancias a un dispositivo externo. |
| <b>[HVOUT-T]</b> (transferencia de mediciones de ángulos-T)/ <b>[HVOUT-S]</b> (transferencia de mediciones de ángulos-S)                           | : permite transferir los resultados de las mediciones de ángulos a un dispositivo externo.                  |
| <b>[NEZOUT-T]</b> (transferencia de NEZ-T)/ <b>[NEZOUT-S]</b> (transferencia de NEZ-S)                                                             | : permite transferir los resultados de las coordenadas a un dispositivo externo.                            |
| <b>[---</b>                                                                                                                                        | : no se asignan funciones.                                                                                  |

### Ejemplos de asignaciones de los botones programables

Se puede asignar el mismo botón a cada página (ejemplo 1). Se puede asignar la misma función a más de un botón en la misma página (ejemplo 2). También se puede asignar una función únicamente a un botón (ejemplo 3).

Ejemplo de asignación 1:

P1 **[MEAS]** **[SHV]** **[H-SET]** **[EDM]**

P2 **[MEAS]** **[SHV]** **[H-SET]** **[EDM]**

Ejemplo de asignación 2:

P1 **[MEAS]** **[MEAS]** **[SHV]** **[SHV]**

Ejemplo de asignación 3:

P1 **[MEAS]** **[SHV]** **[-- --]** **[-- --]**

### PROCEDIMIENTO para la asignación de funciones

1. Seleccione «Key function» (función del botón) en el modo de configuración.  
 Seleccione «Define» (definir). Se muestran los botones programables asignados en ese momento en <Key function>.

|                     |
|---------------------|
| Config              |
| Obs.condition       |
| Instr.config        |
| <b>Key function</b> |
| Comms setup         |
| Instr.const         |

2. Alinee el cursor con el botón programable cuya asignación desea modificar utilizando las teclas **▶**/**◀**.  
El cursor del botón programable seleccionado se enciende intermitentemente.

| Key function |        |       |       |
|--------------|--------|-------|-------|
| DIST         | SHV    | 0SET  | COORD |
| MENU         | TILT   | H-SET | EDM   |
| MLM          | OFFSET | TOPO  | S-O   |
|              |        |       | OK    |

3. Para cambiar la función del botón programable, utilice las teclas **▲**/**▼**.  
Para configurar la función del botón programable y su ubicación, pulse **▶**/**◀**. El botón programable configurado deja de encenderse intermitentemente y ahora lo hace el cursor del botón programable siguiente.

| Key function |        |       |       |
|--------------|--------|-------|-------|
| DIST         | SHV    | MLM   | COORD |
| MENU         | TILT   | H-SET | EDM   |
| MLM          | OFFSET | TOPO  | S-O   |
|              |        |       | OK    |

4. Repita los pasos 2 y 3 las veces que sea necesario.
5. Pulse **[OK]** (aceptar) para registrar las asignaciones y volver a <Key function>.  
En el modo de observación, aparecen las funciones con sus nuevas asignaciones.

#### PROCEDIMIENTO para el registro de una asignación

1. Asigne funciones a los botones programables.  
☞ "PROCEDIMIENTO para la asignación de funciones"
2. Seleccione «Key function» (función del botón) en el modo de configuración.
3. Seleccione «Registration» (registro).  
Seleccione «User's 1» (usuario 1) o «User's 2» (usuario 2) como configuración de botones programables que desea registrar.
4. Pulse **{ENT}** (introducir). El botón programable asignado se registra en la configuración del usuario 1 o en la del usuario 2 y se restablece <Key function>.

| Key function    |  |  |  |
|-----------------|--|--|--|
| User's 1        |  |  |  |
| User's 2        |  |  |  |
| Registered to 1 |  |  |  |

#### PROCEDIMIENTO para la recuperación de una asignación

1. Seleccione «Key function» (función del botón) en el modo de configuración.
2. Seleccione «Recall» (recuperar). Seleccione la configuración «User's 1» (usuario 1), «User's 2» o «Default» (valores de fábrica predeterminados del iM) y pulse **{ENT}** (introducir).  
Se restablece <Key function>. Esto permite mostrar las funciones de la configuración recuperada en el modo de observación.

| Key function |  |  |  |
|--------------|--|--|--|
| User's 1     |  |  |  |
| User's 2     |  |  |  |
| Default      |  |  |  |

### 33.13 Restablecimiento de los valores predeterminados

A continuación, se explican los dos métodos para restablecer los valores predeterminados:

Restablecimiento de la configuración original y encendido. Inicialización de los datos y encendido.

- Restablezca la configuración original de fábrica de los siguientes valores de iM:  
Configuración de EDM (distanciómetro), valores del modo de configuración (incluidos los botones programables)  
☞ Acerca de la configuración inicial de fábrica de iM: "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)", "33.12 Asignación de funciones para las teclas"
- Inicialice los datos. Se inicializan los siguientes datos:  
Datos internos de todos los trabajos  
Datos de puntos conocidos que contiene la memoria  
Datos de códigos que contiene la memoria

#### PROCEDIMIENTO para restablecimiento de la configuración original y encendido

1. Apague el instrumento.
2. Mientras mantiene pulsadas las teclas **{F4}** y **{B.S.}**, pulse el botón de encendido.
3. Se enciende el instrumento iM; en la pantalla, se muestra «Default set» (configuración predeterminada) y todos los elementos recuperan su configuración original.

#### PROCEDIMIENTO para inicialización de datos y encendido

1. Apague el instrumento.
2. Mientras mantiene pulsadas las teclas **{F1}**, **{F3}** y **{B.S.}**, pulse el botón de encendido.
3. Se enciende el instrumento iM; se muestra la pantalla «Clearing memory...» (borrando memoria) y todos los elementos recuperan su configuración original.

## 34. MENSAJES DE ADVERTENCIA Y ERROR

A continuación, se incluye una lista de los posibles mensajes de error que puede mostrar el instrumento y su significado. Si se repite un mismo mensaje de error o aparece un mensaje distinto de los que se incluyen más abajo, el instrumento no funciona correctamente. En esos casos, póngase en contacto con su distribuidor local.

### «BadCondition» (malas condiciones)

Hay ráfagas fuertes de viento, etc., de manera que las condiciones de medición no son buenas.

No puede hacerse puntería en el centro del blanco.

Vuelva a apuntar al blanco.

Las condiciones de medición de distancias no son las adecuadas al realizar mediciones sin reflector o no puede medirse la distancia en las mediciones sin reflector porque el haz láser hace contacto al mismo tiempo al menos en dos superficies.

Elija un blanco con una única superficie para la medición de distancias.

### «Bad file name» (nombre de archivo incorrecto)

No se ha introducido un nombre del archivo al guardar datos en un dispositivo de memoria USB.

### «Calculation error» (error de cálculo)

Se han observado coordenadas idénticas a las del punto conocido durante la intersección inversa.

Introduzca los valores de otro punto conocido para que sus coordenadas no coincidan con las observadas.

Se ha producido un error durante el cálculo.

### «Checksum error» (error de suma de verificación)

Se produjo un error de envío/repetición entre el instrumento iM y un equipo externo.

Envíe/reciba los datos nuevamente.

### «Clock error» (error de reloj)

Se produce un error de reloj cuando disminuye la tensión de la batería de litio o la batería en sí se agota.

Para obtener información detallada sobre el reemplazo de baterías de litio, póngase en contacto con su distribuidor local.

### «Communication error» (error de comunicación)

Se produjo un error en la recepción de datos de coordenadas procedentes de un instrumento externo.

Revise la configuración de los parámetros relacionados con las condiciones de comunicación.

### «Flash write error!» (error de escritura en dispositivo de memoria)

No es posible leer datos.

En esos casos, póngase en contacto con su distribuidor local.

### «Incorrect password» (contraseña incorrecta)

La contraseña introducida no coincide con la contraseña fijada. Introduzca la contraseña correcta.

### «Insert USB» (introducir dispositivo USB)

No se introdujo un dispositivo de memoria USB.

### «Invalid USB» (dispositivo USB no válido)

Se introdujo un dispositivo de memoria USB incorrecto.

### «Invalid baseline» (línea base no válida)

La línea base no se definió correctamente durante la medición por línea de replanteo o la medición de proyección de puntos.

### «Memory is full» (memoria llena)

No hay espacio disponible en la memoria para introducir más datos.

Elimine datos innecesarios del trabajo o coordenadas de la memoria y vuelva a registrar los datos.

**«Need 1st obs» (se necesita la 1.º observación)**

Durante la medición de líneas faltantes, no se realizó una observación normal de la posición inicial. Haga puntería de manera precisa en la posición inicial y pulse **[OBS]** (observación) para realizar la medición nuevamente.

**«Need 2nd obs» (se necesita la 2.º observación)**

Durante la medición de líneas faltantes, no se realizó una observación normal del blanco. Haga puntería de manera precisa en el blanco y pulse **[MLM]** (medición de líneas faltantes) para realizar la medición nuevamente.

**«Need offset pt.» (se necesita el punto desplazado)**

Durante la medición de desplazamiento, no se realizó una observación normal del punto desplazado. Haga puntería de manera precisa en el punto desplazado y pulse **[OBS]** (observación) para realizar la medición nuevamente.

**«Need prism obs» (se necesita la observación del prisma)**

Durante la medición REM, no se realizó una observación normal del blanco. Haga puntería de manera precisa en el blanco y pulse **[OBS]** (observación) para realizar la medición nuevamente.

**«New password Diff.» (nueva contraseña diferente)**

No coinciden las contraseñas introducidas al configurar una contraseña nueva. Introduzca la misma contraseña dos veces.

**«No data» (sin datos)**

Se ha detenido la búsqueda/lectura de datos de coordenadas o la búsqueda de datos de código porque el elemento en cuestión no existe o el volumen de datos es muy grande.

**«No file» (sin archivo)**

No hay ningún archivo para cargar datos de puntos conocidos o para mostrar datos en el dispositivo de memoria USB seleccionado.

**«No solution» (sin solución)**

Las coordenadas de la estación del instrumento calculadas durante la intersección inversa no convergen. Compruebe los resultados y, si es necesario, vuelva a realizar la observación. No fue posible calcular el punto de intersección. No se introdujeron los elementos de datos necesarios o no existe el punto de intersección.

**«North/East is null, Read error» (campo North/East nulo, error de lectura)**

El campo «Northing» (norte) o «Easting» (este) de la coordenada específica no es correcto. Introduzca las coordenadas.

**«Out of range» (fuera de rango)**

Durante la medición, la inclinación del instrumento supera el rango de compensación del ángulo de inclinación.

Vuelva a nivelar el instrumento.

 "7.2 Nivelación"

Una dirección no se cruza con el plano base durante la medición de desplazamiento de plano.

**«Out of value» (fuera del valor)**

En la visualización del porcentaje del gradiente, se superó el rango permitido (menos de  $\pm 1000\%$ ).

Durante la medición REM, el ángulo vertical es mayor de  $\pm 89^\circ$  sobre la horizontal o la distancia medida es superior a 9999,999 m.

Coloque la estación del instrumento alejada del blanco.

Las coordenadas de la estación del instrumento calculadas en la intersección inversa son demasiado elevadas.

Realice la observación nuevamente.

El factor de escala es inferior a 0,100000 o superior a 9,999999 durante la medición por línea de replanteo.

Durante el cálculo del área, los resultados superaron el rango de visualización.

**«Pt already on route» (punto ya incluido en la ruta)**

Se intentó cerrar la travesía en un punto de travesía diferente del punto inicial durante la búsqueda automática de ruta. Pulse cualquier tecla para volver al último punto encontrado en la búsqueda automática de ruta. Seleccione el siguiente punto de travesía para continuar con la búsqueda actual o especifique el punto inicial para cerrar una travesía de bucle cerrado.

Use el asterisco en el modo de observación.

Solo se puede utilizar en el modo de observación.

**«Pt1-Pt2 too near» (Pt1 y Pt2 demasiado cercanos)**

Cuando se configura la línea base con «Point to Line» (punto a línea), dos puntos de referencia están demasiado cerca.

Deje un espacio de 1 m o más entre los dos puntos de referencia.

**«Read-only file» (archivo de solo lectura)**

Un archivo de solo lectura del dispositivo de memoria USB no puede modificarse, y los contenidos del archivo no pueden editarse ni eliminarse.

**«Same coordinates» (coordenadas iguales)**

Se introdujeron los mismos valores para el punto 1 y el punto 2 en la medición por línea de replanteo. El instrumento iM no puede definir la línea base.

**«SDR format err» (error de formato SDR)**

El archivo leído no está en formato SDR. Compruebe el archivo.

**«Send first» (enviar primero)**

Antes de borrar un trabajo, se debe completar el envío de sus datos (transmisión al ordenador central).

Transmita al ordenador central el trabajo que desea borrar.

**«Signal off» (sin señal)**

Las condiciones de medición son deficientes, y no hay luz reflectante para medir distancias.

Vuelva a apuntar al blanco. Cuando se usan prismas reflectantes, la eficacia mejora al aumentar la cantidad de prismas utilizados.

**«Station coord is Null» (coordenadas nulas para la estación)**

No es posible realizar el cálculo. Las coordenadas de los puntos de la estación están definidas como «Null» (nulas).

Introduzca las coordenadas.

**«Temp Range OUT» (fuera de rango de temperatura)**

El instrumento iM no se encuentra en el rango de temperatura de uso y no puede llevar a cabo mediciones precisas. Repita la medición dentro del rango de temperatura adecuado. Si se usa el instrumento iM bajo la luz solar directa, use una sombrilla para protegerlo del calor del sol.

**«Time out» (tiempo agotado) (durante la medición)**

Las condiciones de medición son desfavorables y, debido a la cantidad insuficiente de luz reflectante, no fue posible realizar la medición en el tiempo especificado.

Vuelva a apuntar al blanco. Cuando se usan prismas reflectantes, la eficacia mejora al aumentar la cantidad de prismas utilizados.

**«Too short» (demasiado corta)**

La contraseña introducida tiene menos de 3 caracteres. La contraseña debe tener entre 3 y 8 caracteres.

**«USB error» (error de USB)**

Se produjo un error al cargar o guardar datos en el dispositivo de memoria USB.

**«USB full!» (USB lleno)**

No hay espacio disponible en el dispositivo de memoria USB para introducir más datos.

**«USB not found» (USB no encontrado)**

Se retiró el dispositivo de memoria USB durante la operación en el modo USB.

\*\*\*\*\*

El resultado calculado es demasiado largo para poder mostrarse completo en la pantalla.

## 35. REVISIONES Y AJUSTES

Los instrumentos de la serie iM son instrumentos de precisión que requieren de ajustes precisos. Por tanto, antes de cada uso, deben inspeccionarse y ajustarse para que puedan realizar mediciones exactas.

- Siempre realice una comprobación o un ajuste en la secuencia adecuada comenzando desde "35.1 Nivel esférico" hasta "35.7 Plomada láser \*1".
- Además, el instrumento debe inspeccionarse minuciosamente después de haber estado guardado durante mucho tiempo, después de haberse transportado o cuando pueda haberse dañado por un golpe fuerte.
- Asegúrese de que el instrumento esté bien colocado y estabilizado antes de llevar a cabo las revisiones y los ajustes.

### 35.1 Nivel esférico

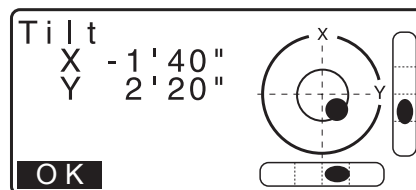
#### PROCEDIMIENTO para realizar las revisiones y los ajustes

1. Realice la nivelación mientras comprueba la pantalla.

☞ "7.2 Nivelación"

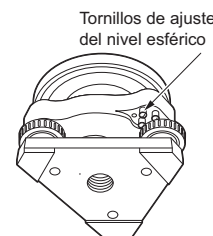


- Si el sensor de inclinación se encuentra mal alineado, el nivel esférico no está ajustado correctamente.



2. Compruebe la posición de la burbuja del nivel esférico.  
Si la burbuja no está descentrada, no es necesario realizar ningún ajuste.  
Si la burbuja está descentrada, lleve a cabo el ajuste que se describe a continuación.

3. Compruebe primero la dirección en la que esté descentrada.  
Use la llave Allen (2,5 mm) para aflojar el tornillo de ajuste del nivel esférico que se encuentra en el lado contrario al de la desviación de la burbuja para mover la burbuja hacia el centro.



4. Apriete los tornillos de ajuste de tal modo que el par de apriete de los tres tornillos sea el mismo y la burbuja se encuentre en el centro del círculo.



- Asegúrese de que el par de apriete sea el mismo en todos los tornillos de ajuste.
- Evite, por otra parte, apretar demasiado estos tornillos, ya que podrían dañar el nivel esférico.

### 35.2 Sensor de inclinación

Si el ángulo de inclinación que aparece en la pantalla se desvía del ángulo de inclinación de 0° (punto cero), el instrumento no está correctamente nivelado. Esto afectará negativamente la medición de ángulos. Lleve a cabo el siguiente procedimiento para resolver el error del punto cero de la inclinación.

#### PROCEDIMIENTO para realizar las revisiones

1. Nivele con cuidado el instrumento. Si es necesario, repita los procedimientos de revisión y ajuste del nivel de burbuja.

2. Fije en 0° el ángulo horizontal.

Pulse **[0SET]** (fijar 0) dos veces en la primera página de la pantalla del modo de observación para fijar el ángulo horizontal en 0°.

3. Seleccione «Instr. const» (constante del instrumento) en la pantalla del modo de configuración para mostrar la constante de corrección actual en la dirección X (de puntería) y la dirección Y (eje horizontal).

```
Config
Obs.condition
Instr.config
Key function
Comms setup
Instr.const
```

```
Instr.const
Tilt: X -10 Y 7
Collimation
```

Seleccione «Tilt X Y» (inclinación X Y) y pulse **{ENT}** (introducir) para mostrar el ángulo de inclinación en la dirección X (de puntería) y la dirección Y (eje horizontal).

```
Tilt offset
X -0°01'23"
Y 0°00'04"
HA-R 00°00'00"
Take F1
OK
```

4. Espere unos instantes a que se estabilice la pantalla, y luego lea los ángulos X1 e Y1 compensados automáticamente.
5. Afloje el cierre giratorio horizontal y gire el instrumento 180° tomando como referencia el ángulo horizontal de la pantalla. Luego, vuelva a apretar el cierre giratorio.
6. Espere unos instantes a que se estabilice la pantalla, y luego lea los ángulos X2 e Y2 compensados automáticamente.

```
Tilt offset
X -0°00'03"
Y 0°00'04"
HA-R 180°00'00"
Take F2
OK
```

7. Ahora calcule los siguientes valores de desplazamiento (error del punto cero de inclinación).
- Desplazamiento X =  $(X1 + X2) / 2$
- Desplazamiento Y =  $(Y1 + Y2) / 2$

Si uno de los valores de desplazamiento («Xoffset» [desplazamiento X], «Yoffset» [desplazamiento Y]) es mayor de  $\pm 20''$ , ajuste el valor mediante el siguiente procedimiento. Si el valor de desplazamiento está dentro del rango de  $\pm 20''$ , no es necesario realizar ningún ajuste.

Pulse la tecla **{ESC}** para volver a la pantalla <Instr. const> (constante del instrumento).

**PROCEDIMIENTO para realizar el ajuste**

8. Almacene los valores X2 e Y2.  
Pulse **[OK]** (aceptar). Aparece «Take F2» (tomar F2) en la pantalla.
9. Gire la parte superior del instrumento 180° hasta que el ángulo horizontal mostrado sea 180° ±1' y se muestre **[OK]** (aceptar) en la pantalla.
10. Espere unos instantes a que se establezca la pantalla, y luego almacene los ángulos X1 e Y1 compensados automáticamente.  
Pulse **[YES]** (sí) para guardar los ángulos de inclinación X1 e Y1. Aparece en pantalla la nueva constante de corrección.
11. Compruebe que los valores estén dentro del rango de ajuste.  
Si las dos constantes de corrección están incluidas en el rango de ±180°, seleccione **[YES]** (sí) para renovar el ángulo de corrección. Se restablece <Instr. const> (constante del instrumento). Continúe con el paso 12.  
Si los valores no están incluidos en el rango de ajuste, seleccione **[NO]** para cancelar el ajuste y restablecer <Instr. const> (constante del instrumento). Póngase en contacto con su distribuidor local para que le ayude a realizar los ajustes necesarios.

|             |      |               |
|-------------|------|---------------|
| Tilt offset |      |               |
| Current     | X-10 | Y 7           |
| New         | X 4  | Y-11          |
|             |      | <b>NO YES</b> |

**PROCEDIMIENTO para repetir las revisiones**

12. Pulse **{ENT}** (introducir) en <Instr. const> (constante del instrumento).
13. Espere unos instantes a que se establezca la pantalla, y luego lea los ángulos X3 e Y3 compensados automáticamente.
14. Gire la parte superior del instrumento 180°.
15. Espere unos instantes a que se establezca la pantalla, y luego lea los ángulos X4 e Y4 compensados automáticamente.
16. Ahora se calculan los siguientes valores de desplazamiento (error del punto cero de inclinación).  

$$\text{Desplazamiento X} = (X3 + X4) / 2$$

$$\text{Desplazamiento Y} = (Y3 + Y4) / 2$$
 Si los dos valores de desplazamiento están dentro del rango de ±20", se completó el ajuste.  
 Pulse la tecla **{ESC}** para volver a la pantalla <Instr. const> (constante del instrumento).  
  
 Si uno de los valores de desplazamiento («Xoffset» [desplazamiento X], «Yoffset» [desplazamiento Y]) es mayor de ±20", repita los procedimientos de revisión y ajuste desde el principio. Si, después de repetir la revisión 2 o 3 veces, la diferencia sigue quedando fuera del rango de ±20", póngase en contacto con su distribuidor local para realizar el ajuste.

### 35.3 Colimación

Con esta opción, se puede medir el error de colimación del instrumento de manera tal que el instrumento iM pueda corregir las observaciones posteriores de una cara. Para medir el error, realice observaciones angulares con las dos caras.



- Realice el ajuste con poca luz solar y sin centelleos.

#### PROCEDIMIENTO para realizar el ajuste

1. Nivele con cuidado el instrumento.
2. Coloque un blanco a unos 100 m en dirección horizontal del instrumento.
3. Seleccione «Instr. const» (constante del instrumento) en la pantalla del modo de configuración y seleccione «Collimation» (colimación).
4. Con el anteojo en modo de observación con la cara 1, haga puntería correctamente en el centro del blanco y pulse **[OK]** (aceptar).
5. Espere hasta que suene un pitido y rote el instrumento 180°. Haga puntería correctamente en el centro del blanco con la cara 2 y pulse **[OK]** (aceptar).
6. Pulse **[YES]** (sí) para fijar la constante.
  - Pulse **[NO]** para descartar los datos y volver a la pantalla del paso 4.



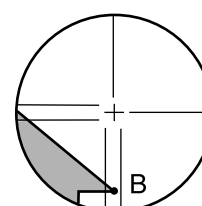
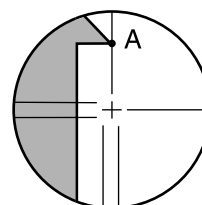
|             |              |
|-------------|--------------|
| Collimation |              |
| ZA          | 34° 56' 12"  |
| HA-R        | 123° 45' 26" |
| Take F1     |              |
| <b>OK</b>   |              |

|               |             |
|---------------|-------------|
| Collimation   |             |
| EL            | -0° 00' 15" |
| V Off.        | 0° 00' 10"  |
| <b>NO YES</b> |             |

### 35.4 Retículo

#### PROCEDIMIENTO de comprobación 1: perpendicularidad del retículo al eje horizontal

1. Nivele con cuidado el instrumento.
2. Alinee un blanco que pueda verse claramente (por ejemplo, el borde de un tejado) con el punto A de la línea del retículo.
3. Use el tornillo de movimiento preciso del anteojo para alinear el blanco con el punto B en una línea vertical. Si el blanco se mueve en dirección paralela a la línea vertical, no es necesario realizar ningún ajuste. Si, al moverse, se desvía de dicha línea, solicite asistencia a nuestro técnico de mantenimiento para que lo ajuste.



## PROCEDIMIENTO de comprobación 2: posiciones de las líneas vertical y horizontal del retículo



- Realice la comprobación con poca luz solar y sin centelleos.
- Cuando realice las comprobaciones, debe seleccionar «Yes (H,V)» (sí [H, V]) en «Tilt.crn» (corrección de inclinación) y «Yes» (sí) en «Coll.crn» (corrección de colimación), dentro de <Obs.condition> (condición de observación).

1. Nivele con cuidado el instrumento.
2. Coloque un blanco a unos 100 m en dirección horizontal del instrumento.



3. Con la pantalla del modo de observación abierta y el anteojo en modo de observación con la cara 1, haga puntería correctamente en el centro del blanco y lea el ángulo horizontal A1 y el ángulo vertical B1.  
Ejemplo: Ángulo horizontal A1 = 18° 34' 00"  
Ángulo vertical B1 = 90° 30' 20"
4. Cuando el anteojo se encuentre en modo de observación con la cara 2, haga puntería correctamente en el centro del blanco y lea el ángulo horizontal A2 y el ángulo vertical B2.  
Ejemplo: Ángulo horizontal A2 = 198° 34' 20"  
Ángulo vertical B2 = 269° 30' 00"

5. Realice los siguientes cálculos:

A2 - A1 y B2 + B1.

Si el resultado de A2 - A1 es de 180° ± 20 y el resultado de B2 + B1 es de 360° ± 40, no es necesario realizar ningún ajuste.

Ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{A2 - A1 (ángulo horizontal)} &= 198^\circ 34' 20'' - 18^\circ 34' 00'' \\ &= 180^\circ 00' 20'' \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{B2 - B1 (ángulo vertical)} &= 269^\circ 30' 00'' + 90^\circ 30' 20'' \\ &= 360^\circ 00' 20'' \end{aligned}$$

Si se obtiene una gran diferencia aun después de repetir la comprobación dos o tres veces, asegúrese de que haya realizado la revisión y el ajuste de "35.2 Sensor de inclinación" y "35.3 Colimación".

Si el resultado no varía, solicite asistencia a nuestro técnico de mantenimiento para que realice el ajuste necesario.

### 35.5 Plomada óptica



- Asegúrese de que el par de apriete sea el mismo en todos los tornillos de ajuste.
- Evite, por otra parte, apretar demasiado estos tornillos, ya que podrían dañar el nivel esférico.

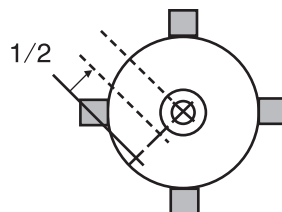
## PROCEDIMIENTO para realizar las revisiones

1. Nivele con cuidado el instrumento y centre un punto de estación de manera precisa en el retículo de la plomada óptica.

2. Gire la parte superior 180° y compruebe la posición del punto de estación en el retículo. Si el punto de estación sigue centrado, no es necesario realizar ningún ajuste. Si el punto de estación ya no está centrado en la plomada óptica, lleve a cabo el ajuste que se describe a continuación.

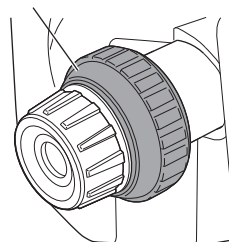
### PROCEDIMIENTO para realizar el ajuste

3. Corrija la mitad de la desviación por medio de los tornillos niveladores.

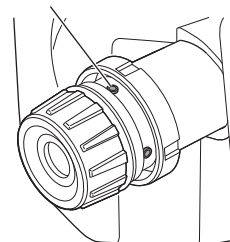


4. Retire la cubierta del retículo de la plomada óptica.

Cubierta



Tornillo de ajuste



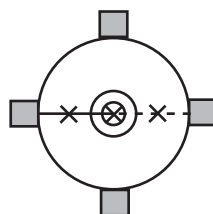
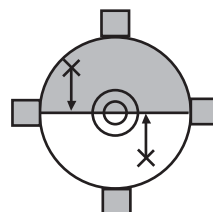
5. Ajuste la otra mitad de la desviación girando los cuatro tornillos de ajuste de la plomada óptica mediante la llave Allen (1,3 mm), tal como se muestra a continuación.

Cuando el punto de estación se encuentre en la parte inferior (superior) de la ilustración, haga lo siguiente:

Afloje un poco el tornillo de ajuste superior (inferior) y apriete en la misma medida el tornillo de ajuste superior (inferior) para mover el punto de estación hasta una posición que se encuentre justo debajo del centro de la plomada óptica. (Se moverá hasta la línea en la figura de la derecha).

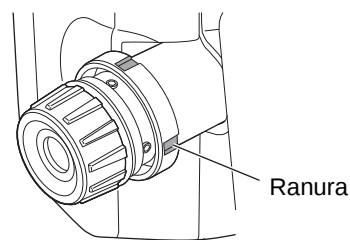
Si el punto de estación se encuentra en la línea continua (línea de puntos), haga lo siguiente:

Afloje un poco el tornillo de ajuste derecho (izquierdo) y apriete en la misma medida el tornillo de ajuste izquierdo (derecho) para mover el punto de estación hasta una posición que se encuentre justo en el centro de la plomada óptica.



6. Compruebe que el punto de estación se encuentre centrado en el retículo aunque se rote la parte superior del instrumento. Si es necesario, vuelva a realizar el ajuste.

7. Vuelva a colocar la cubierta del retículo de la plomada óptica haciendo coincidir las molduras de esta con las ranuras de la plomada óptica.



### 35.6 Constante aditiva de la distancia

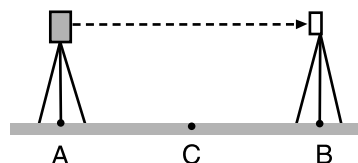
La constante aditiva de la distancia (K) del instrumento iM se ajusta a 0 antes del envío del instrumento. Aunque no se desvía casi nunca, compruebe que esta constante se encuentre cerca de 0 varias veces al año y cuando los valores medidos por el instrumento comiencen a mostrar una desviación sistemática. Para ello, utilice una referencia con una precisión de la distancia conocida. Lleve a cabo las comprobaciones tal como se describe más abajo.



- Los errores de preparación del instrumento y el prisma reflectante o los errores de puntería en el blanco afectarán negativamente la constante aditiva de la distancia. Por tanto, cuando lleve a cabo estos procedimientos, procure evitar dichos errores.
- Prepare el instrumento de manera que su altura y la altura del blanco sean idénticas. Si no se dispone de una superficie plana, utilice un nivel topográfico para asegurarse de que las alturas sean idénticas.

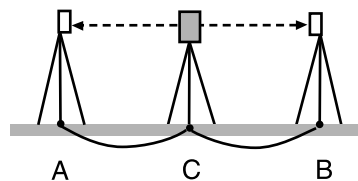
#### PROCEDIMIENTO para realizar las revisiones

1. Busque un terreno llano en el que puedan seleccionarse dos puntos separados por una distancia de 100 m. Coloque el instrumento en el punto A y el prisma reflectante en el punto B. Establezca un punto C a mitad de camino entre los puntos A y B.



2. Mida con precisión 10 veces la distancia horizontal entre el punto A y el punto B y calcule el valor promedio.

3. Coloque el instrumento iM en el punto C, directamente entre los puntos A y B, y el prisma reflectante en el punto A.



4. Mida con precisión 10 veces las distancias horizontales CA y CB y calcule el valor promedio de cada distancia.
5. Calcule la constante aditiva de la distancia (K) por medio de la siguiente fórmula:  

$$K = AB - (CA + CB)$$
6. Repita los pasos 1 a 5 dos o tres veces.  
 Si la constante aditiva de la distancia (K) se encuentra en el rango de  $\pm 3$  mm alguna vez, no es necesario realizar ningún ajuste.  
 Si supera siempre este rango, solicite asistencia a nuestro técnico de mantenimiento para que realice el ajuste necesario.

### 35.7 Plomada láser <sup>\*1</sup>

Las revisiones y los ajustes se llevan a cabo con un blanco de ajuste. Haga una copia aumentada o reducida de la figura que se incluye más abajo.

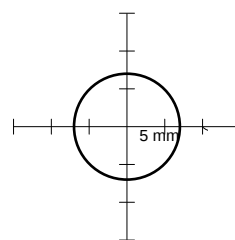
\*1: La plomada láser está disponible como opción de fábrica dependiendo del país o región donde se compra el instrumento.

#### PROCEDIMIENTO para realizar las revisiones

1. Nivele el instrumento y emita el haz de la plomada láser.  
 "7.2 Nivelación"

2. Rote la parte superior en sentido horizontal y coloque un blanco que esté alineado con el centro del círculo creado por el haz giratorio de la plomada láser.

- Si el haz láser no se desvía del centro del blanco, no es necesario realizar ningún ajuste.
- Si el haz láser se desvía del centro del blanco, es necesario realizar ajustes.
- Si el haz láser traza una circunferencia fuera de la diana del blanco, póngase en contacto con su distribuidor local.



#### PROCEDIMIENTO para realizar el ajuste

1. Gire la cubierta de ajuste de la plomada láser en sentido contrario al de las agujas del reloj y sáquela.

2. Emita el haz de la plomada láser.

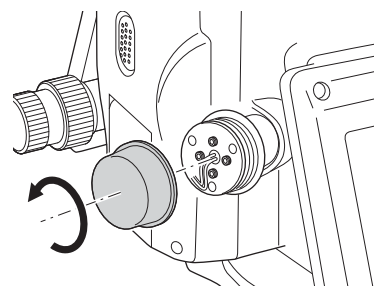
3. Anote la posición actual (x) del haz láser.

4. Gire la parte superior del instrumento 180° en sentido horizontal y anote la nueva posición (y) del haz láser. Con el ajuste, deberá conseguirse que el haz láser se sitúe en un punto intermedio en la línea existente entre estas dos posiciones.

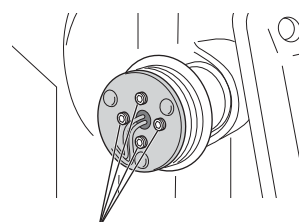
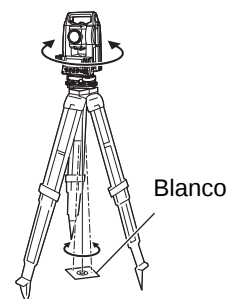
5. Compruebe dónde se encuentra la posición final deseada. Coloque una diana cuyo centro esté alineado con la posición final deseada. El resto de la desviación se eliminará por medio de los cuatro tornillos de ajuste preciso.



- Asegúrese de que todos los tornillos de ajuste preciso estén apretados por igual para que ninguno se apriete en exceso.
- Gire los tornillos en el sentido de las agujas del reloj para apretarlos.



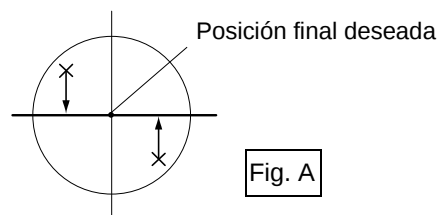
x Posición final deseada y



Tornillos de ajuste preciso

6. Cuando el haz láser esté en la parte superior (inferior) de la figura A, el ajuste se realiza del modo siguiente:

(1) Use la llave Allen suministrada con los tornillos superior e inferior.



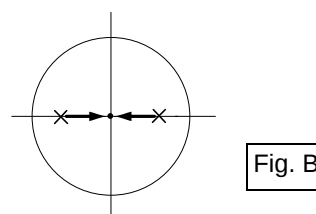
(2) Afloje un poco el tornillo superior (inferior) y apriete el tornillo inferior (superior). Asegúrese de que el par de apriete de ambos tornillos sea el mismo. Prosiga con el ajuste hasta que el haz láser se encuentre en la línea horizontal de la diana.

7. Cuando el haz láser esté en la parte derecha (izquierda) de la figura B, el ajuste se realiza del modo siguiente:

(1) Use la llave Allen con los tornillos izquierdo y derecho.

(2) Afloje un poco el tornillo derecho (izquierdo) y apriete el tornillo izquierdo (derecho). Asegúrese de que el par de apriete de ambos tornillos sea el mismo.

Prosiga con el ajuste hasta que el haz láser esté alineado con el centro de la diana.

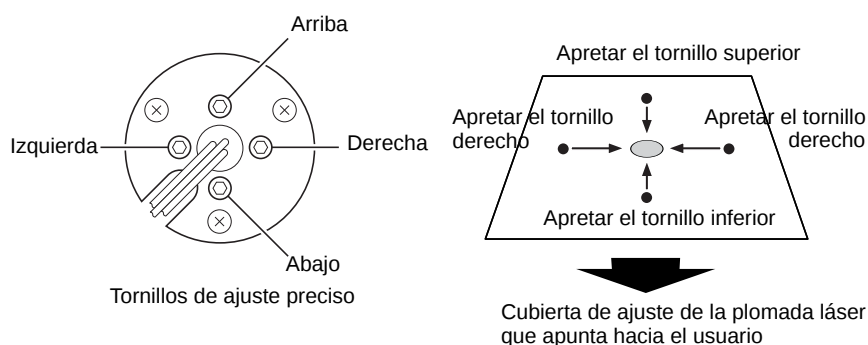


8. Gire la parte superior del instrumento en sentido horizontal y compruebe que el haz láser esté alineado con el centro del blanco.

9. Vuelva a colocar la cubierta de ajuste de la plomada láser.

**Nota**

- Al apretar los distintos tornillos de ajuste preciso, el haz de la plomada láser se mueve en el sentido que se muestra en el dibujo.



## 36. CLOUD OAF

Los instrumentos de la serie iM disponen de una función que permite actualizar el archivo de autorización de opciones (OAF) por medio del sistema Cloud OAF. Este sistema le permite personalizar y configurar el instrumento según el uso que desee darle. Para realizar actualizaciones con Cloud OAF, necesita adquirir previamente un paquete específico opcional. Póngase en contacto con su distribuidor local para obtener más información sobre las opciones disponibles y el proceso de compra.



- Cuando actualice el firmware, coloque una batería totalmente cargada en la estación total o use la batería externa (accesorio opcional).

### 36.1 Actualización con Cloud OAF sin conexión a Internet

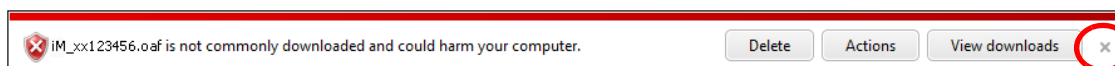
En esta sección, se explica el proceso de actualización con Cloud OAF sin conexión a Internet. Guarde el archivo de actualización descargado del sitio web de TSshield en un dispositivo de memoria USB y conéctelo al instrumento.



- Al realizar la actualización, utilice un dispositivo de memoria USB vacío.
- Dependiendo del navegador que utilice o la configuración de su ordenador, es posible que en el paso 3 aparezca un mensaje de advertencia. No obstante, el archivo descargado no presenta ningún problema.

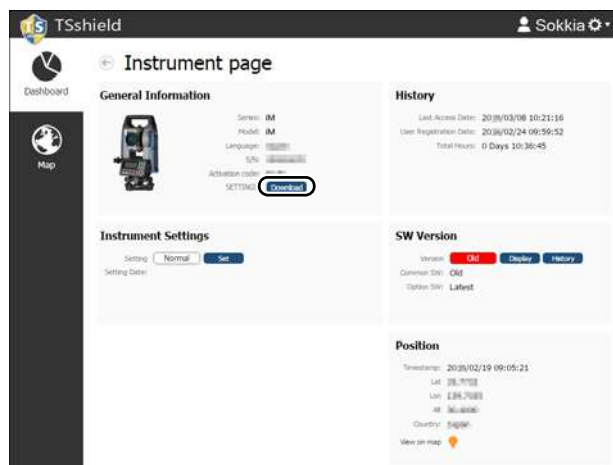
Referencia: en Internet Explorer

Haga clic en el símbolo **[x]** para cerrar el mensaje.



### PROCEDIMIENTO

1. Entre en el sitio web de TSshield desde el ordenador.  
En el panel de control, pulse **[More info]** (más información) para que el instrumento abra la pantalla <Instrument page> (página del instrumento).
2. Pulse **[Download]** (descargar) en el apartado «General Information» (información general).

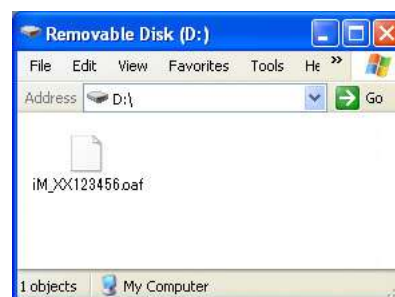


- Guarde el archivo de actualización (xx\_XXXXXX.oaf) en el directorio raíz del dispositivo de memoria USB.

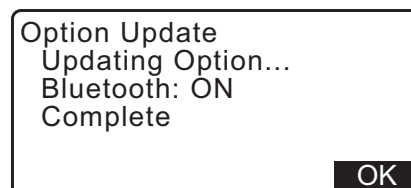


- Si no se cambia la carpeta de destino de los archivos descargados, estos se guardan en la carpeta «Download» (descargas).

- Introduzca el dispositivo de memoria USB en un puerto USB del instrumento.
- Después de verificar que quede batería suficiente, pulse el botón de encendido mientras mantiene pulsadas las teclas **{SHIFT}** y **{F1}**. La actualización comenzará automáticamente.

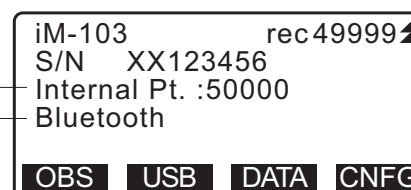


- Cuando se complete la actualización, pulse [OK] (aceptar) para reiniciar el instrumento.



- Abra la pantalla de estado y compruebe si se han cambiado las funciones del instrumento (puede ver un ejemplo de esto en la imagen de la derecha).  
 "5.2 Funciones de la pantalla"

Funciones en  
su instrumento



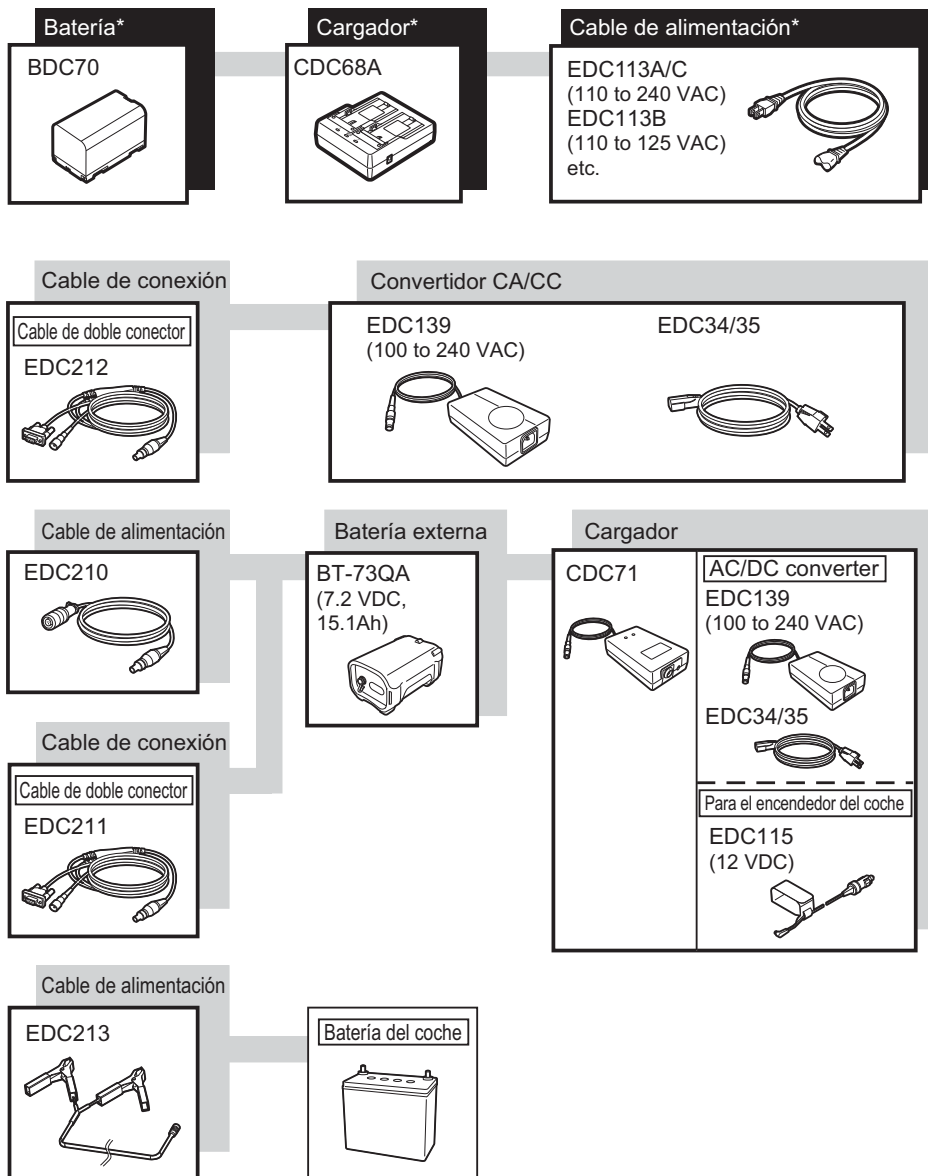
## 37. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

Utilice el instrumento con las siguientes combinaciones de equipos de alimentación.



- Para obtener más información sobre las baterías y los cargadores, consulte sus correspondientes manuales.
- Nunca use combinaciones distintas de las indicadas a continuación. Si lo hace, podría dañar el instrumento.

Los artículos con asterisco son accesorios estándares. Los demás son accesorios opcionales para los modelos para baja temperatura.



### Nota

- Los cables de alimentación del dispositivo varían en función del país o la región en los que se use el instrumento. Póngase en contacto con su distribuidor local para obtener más información.
- Si usa el cable de doble conector (EDC211), el instrumento puede llevar a cabo la comunicación vía RS232C (D-Sub de 9 pines) y conectarse al mismo tiempo a una fuente de alimentación externa.

### ● Equipo de fuente de alimentación externa

- Utilice una batería externa (BDC60A/61A) junto con la batería estándar cargada (BDC70) para que el instrumento tenga una autonomía suficiente y pueda conservar el equilibrio necesario.
- Cuando use el cable para el encendedor del coche (EDC115), deje el motor del coche en marcha. Utilice la batería de CC de 12 V con el polo negativo puesto a tierra.
- Antes de usar el cable de alimentación (EDC213), apague el motor del coche. Conecte la pinza roja al polo positivo de la batería de CC de 12 V y la pinza negra al polo negativo.

## 38. TIPO DE BLANCO

Seleccione un prisma o una diana en función del uso que vaya a dar al instrumento. Los artículos que se incluyen más abajo son accesorios especiales (de venta por separado).



- Cuando utilice un prisma reflectante equipado con una tablilla de puntería para las mediciones de las distancias y los ángulos, asegúrese de direccionar correctamente el prisma reflectante y de hacer puntería con precisión en el centro de la tablilla de puntería del prisma.
- Cada prisma reflectante cuenta con su propia constante. Por tanto, al cambiar de prisma, asegúrese también de cambiar el valor de corrección de la constante del prisma.

### ● Sistema de prisma reflector (serie AP)

Use un sistema correcto para iM.

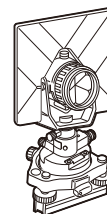
La figura de la derecha muestra un ejemplo.

Dado que todos los prismas reflectores y accesorios tienen tornillos estandarizados, es posible combinar estos prismas, accesorios, etc. de acuerdo con sus objetivos.

Valor de corrección de la

constante del prisma : -40 mm (usado por sí solo)

Apertura : 58 mm



### ● Prisma pinpole (OR1PA)

Valor de corrección de la

constante del prisma : -30 mm (usado por sí solo)

Apertura : 25 mm



### ● Diana reflectante (serie RS)

Valor de corrección de la

constante del prisma : 0 mm

Apertura : Tamaño del blanco

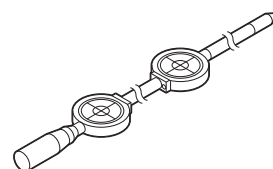
### ● Blanco de dos dianas (2RT500-K)

Este tipo de blanco se usa en la medición de dos distancias para puntos desplazados.

Valor de corrección de la

constante del prisma : 0 mm

Apertura : 50 mm

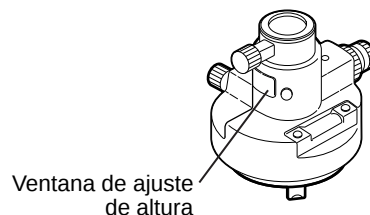


### ● Adaptador de altura del instrumento (AP41)

Este dispositivo se usa para ajustar la altura del blanco.

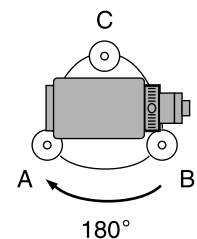
Asegúrese de que la altura del instrumento «239» (mm) se visualice en la ventana de ajuste de altura del instrumento.

1. Instale la base nivelante al adaptador de altura del instrumento.

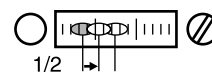


2. Nivele el instrumento y revise la posición de la burbuja del nivel de plato.

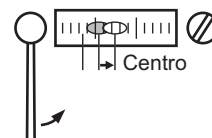
3. Gire la parte superior 180° y revise la posición de la burbuja.  
Si la burbuja sigue centrada, no es necesario realizar ningún ajuste.  
Si la burbuja no está centrada, realice los ajustes que se indican a continuación.



4. Corrija la mitad del desplazamiento de la burbuja usando el tornillo nivelador C.



5. Corrija la mitad restante del desplazamiento con el pasador ajustador a fin de rotar el tornillo nivelador del plato.  
Cuando se gira el tornillo nivelador del plato en contra de las manecillas del reloj, la burbuja se mueve en la misma dirección.



6. Rote la parte superior del instrumento y siga ajustando hasta que la burbuja permanezca centrada para cualquier posición de la parte superior.

Si la burbuja no se mueve al centro, incluso cuando se ha repetido el ajuste, pida a su distribuidor local que realice el ajuste.

- Ajuste la plomada óptica del adaptador de altura del instrumento AP41 después de seguir los métodos de revisión y ajuste de la plomada óptica.

🔧 "35.5 Plomada óptica"

#### ● Placa base (serie TR-101/102/103R)

El nivel esférico de la placa base del prisma se debe ajustar del mismo modo que el nivel esférico del instrumento.

🔧 "35.1 Nivel esférico"

## 39. ACCESORIOS

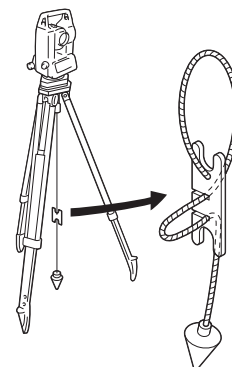
A continuación, se describen los accesorios estándares (aunque no todos) y los accesorios opcionales, y se explica el modo de usarlos.

Los siguientes aspectos se explican en otras secciones:

☞ Accesorios opcionales para la alimentación y el blanco: "37. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN", "38. TIPO DE BLANCO"

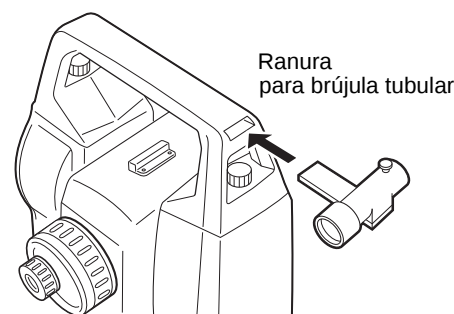
### ● Plomada física (accesorio opcional)

La plomada física se puede utilizar para preparar y centrar el instrumento en días de poco viento. Para usar la plomada física, desenrolle la cuerda, pásela por la pieza de sujeción de la cuerda para ajustar su longitud, tal como se muestra en la figura, y déjela suspendida del gancho fijado al tornillo de centrado.



### ● Brújula tubular (CP7) (accesorio opcional)

Deslice la brújula tubular por la ranura correspondiente para colocarla, afloje el tornillo de apriete y, a continuación, rote la parte superior del instrumento hasta que la aguja de la brújula divida en partes iguales las líneas de orientación. En esta posición, la orientación de la cara 1 del anteojo indicará el norte magnético. Cuando no necesite usarla, apriete el tornillo de apriete y saque la brújula de la ranura.



- La brújula tubular puede sufrir la influencia de imanes o metales cercanos. Estos pueden hacer que la brújula no indique con precisión el norte magnético. No utilice el norte magnético indicado por esta brújula para los levantamientos de líneas base.

### ● Lente del ocular del anteojo (EL7) (accesorio opcional)

Aumento : 40X  
Campo de visión : 1° 20'

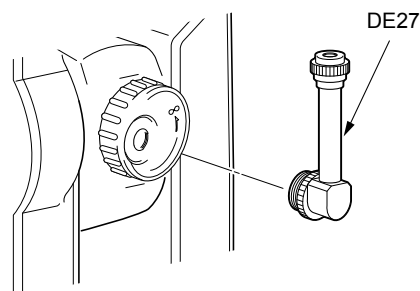
### ● Ocular acodado (DE27) (accesorio opcional)

El ocular acodado resulta útil para las observaciones cercanas al nadir y en espacios estrechos.

Aumento: 30X

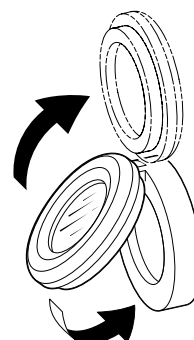
Luego de quitar el asa del instrumento iM, afloje el tornillo de fijación para retirar el ocular del anteojo. Luego, atornille la lente acodada en su lugar.

☞ Método de desmontaje del asa: "4.1 Partes del instrumento"



● **Filtro solar (OF3A) (accesorio opcional)**

Durante las observaciones solares, es necesario colocar el filtro solar en la lente del objetivo del instrumento para proteger sus elementos internos y los ojos del operario. La parte del filtro puede voltearse hacia arriba sin desmontarla.



● **Cable de alimentación/cable de conexión (accesorio opcional)**

Conecte el instrumento con un ordenador central por medio de los siguientes cables.

| Cable                            | Notas                                                      |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| DOC210                           | Cantidad de pines y nivel de señal : compatible con RS232C |
| EDC211 (cable de doble conector) | Conector D-Sub : 9 pines (hembra)                          |
| EDC212 (cable de doble conector) |                                                            |



- Si usa el cable de doble conector, el instrumento puede llevar a cabo la comunicación vía RS232C (D-Sub de 9 pines) y conectarse al mismo tiempo a una fuente de alimentación externa.

## 40. ESPECIFICACIONES

Salvo que se indique lo contrario, las siguientes especificaciones se aplican a todos los modelos de la serie iM.

### Anteojo

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Longitud                    | 171 mm                  |
| Apertura                    | 45 mm (EDM: 48 mm)      |
| Aumento                     | 30X                     |
| Imagen                      | Derecha                 |
| Resolución óptica           | 2,5"                    |
| Campo de visión             | 1° 30'                  |
| Distancia mínima de enfoque | 1,3 m                   |
| Tornillo de enfoque         | Una velocidad           |
| Iluminación del retículo    | Cinco niveles de brillo |

### Medición de ángulos

|                                                       |                                                                                |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo de círculos horizontal y vertical                | Codificador rotatorio absoluto                                                 |
| Detección                                             | Bilateral                                                                      |
| SICA (Sistema Independiente de Calibración de Ángulo) | Sí                                                                             |
| Unidades angulares                                    | Grados/gon/mil (seleccionable)                                                 |
| Presentación mínima                                   |                                                                                |
| iM-101:                                               | 1" (0,0002 gon/0,005 mil)/0,5" (0,0001 gon/0,002 mil) (seleccionable)          |
| iM-102/103/105:                                       | 1" (0,0002 gon/0,005 mil)/5" (0,0010 gon/0,02 mil) (seleccionable)             |
| Precisión                                             |                                                                                |
| iM-101:                                               | 1" (0,0003 gon/0,005 mil)                                                      |
| iM-102:                                               | 2" (0,0006 gon/0,010 mil)                                                      |
| iM-103:                                               | 3" (0,0010 gon/0,015 mil)                                                      |
| iM-105:                                               | 5" (0,0015 gon/0,025 mil)                                                      |
| (ISO 17123-3: 2001)                                   |                                                                                |
| Tiempo de medición                                    | 0,5 s o menos                                                                  |
| Compensación de colimación                            | Activada/desactivada (seleccionable)                                           |
| Modo de medición                                      |                                                                                |
| Ángulo horizontal:                                    | Derecho/izquierdo (seleccionable)                                              |
| Ángulo vertical:                                      | Cero cenital/cero horizontal/cero horizontal $\pm 90^\circ/\%$ (seleccionable) |

### Compensación del ángulo de inclinación

|                           |                                                                       |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Tipo                      | Sensor de inclinación líquido de doble eje                            |
| Presentación mínima       | 1"                                                                    |
| Rango de compensación     | $\pm 6'$ ( $\pm 0,1111$ gon)                                          |
| Compensador automático    | Activado (vertical y horizontal/vertical)/desactivado (seleccionable) |
| Constante de compensación | Modificable                                                           |

### Medición de distancias

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Método de medición | Sistema de medición coaxial de cambio de fases                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Fuente de señal    | Diodo láser rojo (690 nm), clase 3R<br>(según CEI 60825-1 Ed. 3.0: 2014 y las partes 1040.10 y 1040.11 del subcapítulo sobre seguridad radiológica del capítulo sobre la Administración de Alimentos y Medicamentos [FDA] del título 21 del Código de Regulaciones Federales del Gobierno de Estados Unidos [cumple las normas de la FDA para productos láser, salvo lo dispuesto en la publicación sobre láseres n.º 50 de la FDA, con fecha de 24 de junio de 2007].)<br>(Cuando, en el modo de configuración, se seleccionan como blanco el prisma o la diana reflectante, la transferencia es equivalente a la Clase 1). |

|                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rango de medición                                                                                 | (Usando el siguiente prisma reflectante/diana reflectante en condiciones atmosféricas normales <sup>*1</sup> / <sup>*2</sup> son buenas condiciones atmosféricas.)                                           |
| Prisma «Mini pole» OR1PA <sup>*3</sup> :                                                          | 1,3 a 500 m (1640 ft)                                                                                                                                                                                        |
| Prisma compacto CP01 <sup>*3</sup> :                                                              | 1,3 a 2.500 m (8.200 ft)                                                                                                                                                                                     |
| Prisma estándar AP01AR X 1 <sup>*3</sup> :                                                        | 1,3 a 5000 m (16 400 ft)<br>(1,3 a 6000 m (19 680 ft)) <sup>*2</sup>                                                                                                                                         |
| Diana reflectante RS90N-K <sup>*4</sup> :                                                         | 1,3 a 500 m (1640 ft)<br>1,3 a 300 m (980 ft) <sup>*5 *6</sup>                                                                                                                                               |
| Diana reflectante RS50N-K <sup>*4</sup> :                                                         | 1,3 a 300 m (980 ft)<br>1,3 a 180 m (590 ft) <sup>*5 *6</sup>                                                                                                                                                |
| Diana reflectante RS10N-K <sup>*4</sup> :                                                         | 1,3 a 100 m (320 ft)<br>1,3 a 60 m (190 ft) <sup>*5 *6</sup>                                                                                                                                                 |
| Sin reflector (blanco) :                                                                          | 0,3 a 800 m (2620 ft) <sup>*7</sup><br>(0,3 a 1000 m (3280 ft)) <sup>*2 *8 *9</sup>                                                                                                                          |
| Prisma (seguimiento) <sup>*3</sup> :                                                              | 1,3 a 1.000 m (3.280 ft)                                                                                                                                                                                     |
| Diana reflectante (seguimiento) <sup>*4</sup> :                                                   | 1,3 a 350 m (1.140 ft)<br>1,3 a 210 m (680 ft) <sup>*5 *6</sup>                                                                                                                                              |
| Sin reflector (blanco) (seguimiento, vía):                                                        | 0,3 a 300 m (980 ft) <sup>*7</sup>                                                                                                                                                                           |
| Presentación mínima                                                                               |                                                                                                                                                                                                              |
| Medición precisa/rápida:                                                                          | 0,0001 m (0,001 ft / 1/16 in)/0,001 m (0,005 ft /1/8 in) (seleccionable)                                                                                                                                     |
| Medición de seguimiento/medición de vías:                                                         | 0,001 m (0,005 ft / 1/8 in)/0,01 m (0,1 ft /1/2 in) (seleccionable)                                                                                                                                          |
| Distancia en pendiente máxima (excepto en el seguimiento)                                         | 9600,000 m (31 490 pies) (usando prisma o diana reflectante)<br>1200,000 m (3930 pies) (sin reflector)                                                                                                       |
| Unidad de distancia                                                                               | Metros/pies/pulgadas (seleccionable)                                                                                                                                                                         |
| Precisión (D: distancia medida; unidad: mm) (en condiciones atmosféricas normales <sup>*1</sup> ) |                                                                                                                                                                                                              |
| (Con uso de prisma) <sup>*3</sup>                                                                 |                                                                                                                                                                                                              |
| Medición precisa:                                                                                 | (1,5 + 2 ppm x D) mm <sup>*10 *12 *13</sup>                                                                                                                                                                  |
| Medición rápida:                                                                                  | (5 + 2 ppm x D) mm <sup>*12</sup>                                                                                                                                                                            |
| (Usando una diana reflectante) <sup>*4</sup>                                                      |                                                                                                                                                                                                              |
| Medición precisa:                                                                                 | (2 + 2 ppm x D) mm                                                                                                                                                                                           |
| Medición rápida:                                                                                  | (5 + 2 ppm x D) mm                                                                                                                                                                                           |
| (Sin reflector [blanco]) <sup>*7</sup>                                                            |                                                                                                                                                                                                              |
| Medición precisa:                                                                                 | (2 + 2 ppm x D) mm (0,3 a 200 m) <sup>*11 *12</sup><br>(5 + 10 ppm x D) mm (más de 200 a 350 m)<br>(10 + 10 ppm x D) mm (más de 350 a 1000 m)                                                                |
| Medición rápida:                                                                                  | (6 + 2 ppm x D) mm (0,3 a 200 m) <sup>*11 *12</sup><br>(8 + 10 ppm x D) mm (más de 200 a 350 m)<br>(15 + 10 ppm x D) mm (más de 350 a 1000 m)                                                                |
| Modo de medición                                                                                  | Medición precisa (única/repetida/promedio)/medición rápida (única/repetida)/de seguimiento/de vía (sin reflector) (seleccionable)                                                                            |
| Tiempo de medición <sup>*14</sup> :                                                               | (Tiempo más rápido con buenas condiciones atmosféricas <sup>*2</sup> , sin compensación, con una configuración adecuada del control automático de la luz en el distanciómetro y para distancia en pendiente) |
| Medición precisa:                                                                                 | Menos de 1,5 s + cada 0,9 s o menos                                                                                                                                                                          |
| Medición rápida:                                                                                  | Menos de 1,3 s + cada 0,6 s o menos                                                                                                                                                                          |
| Medición de seguimiento:                                                                          | Menos de 1,3 s + cada 0,4 s o menos                                                                                                                                                                          |

## Corrección atmosférica:

|                                                      |                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rango de valores de temperatura:                     | -35,0 a 60,0°C (en incrementos de 0,1 °C)/-31,0 a 140,0°F (en incrementos de 0,1 °F)                                                                       |
| Rango de valores de presión:                         | 500,0 a 1400,0 hPa (en incrementos de 0,1 hPa)<br>375,0 a 1050,0 mm Hg (en incrementos de 0,1 mm Hg)<br>14,80 a 41,30 in Hg (en incrementos de 0,01 in Hg) |
| Rango de valores de humedad:                         | 0,0 a 100,0 % (en incrementos de 0,1 %)                                                                                                                    |
| Rango de valores de ppm:                             | -499,9 a 499,9 ppm (en incrementos de 0,1 ppm)                                                                                                             |
| Corrección de la constante del prisma                | -99,9 a 99,9 mm (en incrementos de 0,1 mm)<br>0 mm fijados para las mediciones sin reflector                                                               |
| Corrección de la refracción y la curvatura terrestre | No/Sí K=0,142/Sí K=0,20 (seleccionable)                                                                                                                    |
| Configuración del factor de escala                   | 0,5 a 2,0                                                                                                                                                  |
| Corrección del nivel del mar                         | No/sí (seleccionable)                                                                                                                                      |

- \*1 : Ligera bruma, visibilidad de, aproximadamente, 20 km, periodos soleados y débil centelleo.
- \*2 : Ausencia de bruma, visibilidad de, aproximadamente, 40 km, cielos cubiertos y sin centelleo.
- \*3 : Coloque el prisma orientado al instrumento durante la medición, a una distancia de 10 m o menos.
- \*4 : Valores cuando el haz láser alcanza un punto a no más de 30° de la diana reflectante.
- \*5 : Medición entre -30 y -20 °C (de -22 a -4 °F) (modelo para baja temperatura)/entre 50 y 60 °C (de 122 a 140 °F) (modelo estándar)
- \*6 : La temperatura del límite inferior es de -30 °C (-22 °F) al usar un blanco de diana reflectante. (Modelo para baja temperatura)
- \*7 : Valores cuando use el lado blanco de la tarjeta de grises de Kodak (coeficiente de reflexión del 90 %) y el nivel de brillo sea inferior a 5000 lx, y el haz láser apunte de manera perpendicular al lado blanco.
- \*8: Valores cuando use el lado blanco de la tarjeta de grises de Kodak (coeficiente de reflexión del 90 %) y el nivel de brillo sea inferior a 500 lx, y el haz láser apunte de manera perpendicular al lado blanco. (800 m o más)
- \*7, \*8: Al realizar la medición sin reflector, el posible rango de medición y la precisión cambiarán según el coeficiente de reflexión del blanco, las condiciones atmosféricas y las condiciones del lugar.
- \*9: Las cifras varían en función del país o la región.
- \*10: La precisión es de  $(2 + 2 \text{ ppm} \times D)$  mm en un rango de distancias de 1,3 a 2 m.
- \*11: La precisión es de  $(5 + 2 \text{ ppm} \times D)$  mm en un rango de distancias de 0,3 a 0,66 m o menos.
- \*12: Las cifras son de 4 ppm en lugar de 2 ppm a entre -35 y -30 °C (de -31 a -22 °F).
- \*13: ISO 17123-4: 2012
- \*14: Las cifras son las siguientes cuando se selecciona el modo económico de EDM (distanciómetro).  
Medición precisa: menos de 2,0 s + cada 0,9 s o menos, Medición rápida: menos de 1,8 s + cada 0,6 s o menos, Medición de seguimiento: menos de 1,8 s + cada 0,4 s o menos

**Indicador luminoso**

|                                                |                                                                      |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Fuente de luz                                  | LED (rojo de 626 nm/verde de 524 nm)                                 |
| Rango de distancia visible                     | 1,3 a 150 m <sup>*1</sup>                                            |
| Rango de ángulo visible                        | Derecho e izquierdo/elevación y depresión: $\pm 4^\circ$ (7 m/100 m) |
| Resolución óptica en el área central (anchura) | 4' (aproximadamente, 0,12 m/100 m)                                   |
| Brillo                                         | Tres niveles (brillante/normal/tenue)                                |

**Memoria interna**

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| Capacidad | Aprox. 50 000 puntos |
|-----------|----------------------|

**Memoria externa**

|                                          |  |
|------------------------------------------|--|
| Dispositivo de memoria USB (hasta 32 GB) |  |
|------------------------------------------|--|

**Transferencia de datos**

|                                 |                                                                                                            |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datos introducidos/transferidos | Conexión serie asíncrona compatible con RS232C                                                             |
| USB                             | Revisión de USB 2.0 (alta velocidad), receptor (tipo A), solo es compatible un dispositivo de memoria USB. |

**Tecnología inalámbrica *Bluetooth* (opcional)\*15**

|                            |                                                                    |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Método de transmisión      | FHSS                                                               |
| Modulación                 | GFSK (modulación por desplazamiento de frecuencia gaussiana)       |
| Banda de frecuencia        | 2,402 a 2,48 GHz                                                   |
| Perfil <i>Bluetooth</i>    | SPP, DUN                                                           |
| Clasificación por potencia | Clase 1,5                                                          |
| Alcance                    | unos 10 m (cuando se establezca la comunicación con SHC500)*16 *17 |

**\*15:** En algunos países o regiones en los que la normativa sobre telecomunicaciones la prohíba, es posible que no se incluya la función *Bluetooth*. Póngase en contacto con su distribuidor local para obtener más información.

**\*16:** Ausencia de obstáculos, pocos vehículos y pocas fuentes de emisiones de radiofrecuencia o interferencias de radiofrecuencia cerca del instrumento, y ausencia de lluvia.

**\*17:** Dependiendo de las especificaciones del dispositivo *Bluetooth* con el que se establezca la comunicación, es posible que el alcance sea menor.

**Comunicación vía LAN inalámbrica\*20**

|                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Distancia de comunicación       | 10 m (en interiores)*18,*19         |
| Especificaciones de transmisión | IEEE802.11g/IEEE802.11b/IEEE802.11n |
| Método de acceso                | Modo de infraestructura/modo ad hoc |
| Rango de frecuencias            | 2412 a 2472 MHz (1 a 11 canales)    |

**\*18:** Ausencia de obstáculos, pocos vehículos y pocas fuentes de emisiones de radiofrecuencia o interferencias de radiofrecuencia cerca del instrumento, y ausencia de lluvia.

**\*19:** El alcance puede ser diferente dependiendo de las condiciones de la comunicación.

**Sistema telemático\*20**

|        |                                            |
|--------|--------------------------------------------|
| Móvil  | 3G/2G                                      |
| GPS*21 | L1 (para la monitorización de la posición) |

**\*20:** La función de comunicación LAN inalámbrica o el sistema telemático posiblemente no estén integrados, según el modelo.

**\*21:** La posición del instrumento no se puede detectar cuando hay montañas, edificios, líneas de alta tensión, ramas de árboles, etc., que bloquean la recepción de la señal de los satélites.

**Fuente de alimentación**

|                        |                                            |
|------------------------|--------------------------------------------|
| Fuente de alimentación | Batería recargable de iones de litio BDC70 |
| Autonomía a 20 °C      |                                            |

Medición de distancias y ángulos (Medición precisa única = cada 30 s):

BDC70: unas 21 horas

BDC60A (batería externa, accesorio opcional):  
unas 26 horas

BDC61A (batería externa, accesorio opcional):  
unas 52 horas

(modo económico de EDM)

BDC70: unas 28 horas

BDC60A (batería externa, accesorio opcional):  
unas 34 horas

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BDC61A (batería externa, accesorio opcional): | unas 68 horas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Indicador del estado de la batería            | Cuatro niveles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Apagado automático                            | Cinco niveles (5/10/15/30 min/no establecido) (seleccionable)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Fuente de alimentación externa                | 6,7 a 12 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Batería (BDC70)</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tensión nominal                               | 7,2 V                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Capacidad                                     | 5240 mAh                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dimensiones                                   | 40 (ancho) x 70 (largo) x 40 (alto) mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Peso:                                         | Aproximadamente, 197 g                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Cargador (CDC68A)</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tensión de entrada:                           | 100 a 240 Vca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Tiempo de carga de cada batería (a 25 °C):    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| BDC70:                                        | Aproximadamente, 5,5 horas (la batería puede tardar más en cargarse si las temperaturas son especialmente altas o bajas)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Intervalo de temperatura de carga:            | 0 a 40 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Intervalo de temperatura de almacenamiento:   | -20 a 65 °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tamaño:                                       | 94 (ancho) x 102 (largo) x 36 (alto) mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Peso:                                         | Aproximadamente, 170 g                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Información general</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Unidad de visualización                       | pantalla gráfica LCD, 192 puntos x 80 puntos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Retroiluminación:                             | Encendido/apagado (seleccionable)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Panel de control (teclado)                    | 28 teclas (de función programable, operaciones, encendido, luz) con iluminación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Botón de ejecución:                           | Sí (en el lado derecho)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Sensibilidad de los niveles                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Nivel esférico:                               | 10'2 mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Niveles esféricos electrónicos:               | Rango en representación gráfica 6' (círculo interior)<br>Rango en representación digital: ±6' 30"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Plomada óptica</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Imagen:                                       | Derecha                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Aumento:                                      | 3X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Distancia mínima de enfoque:                  | 0,5 m                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Plomada láser<sup>*22</sup></b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Fuente de señal:                              | Diodo láser rojo de 635 ± 10 nm (clase 2 según CEI 60825-1, Ed. 3.0:2014 y las partes 1040.10 y 1040.11 del subcapítulo sobre seguridad radiológica del capítulo sobre la Administración de Alimentos y Medicamentos [FDA, por sus siglas en inglés] del título 21 del Código de Regulaciones Federales del Gobierno de Estados Unidos [cumple las normas de la FDA para productos láser, salvo lo dispuesto en la publicación sobre láseres n.º 50 de la FDA, con fecha de 24 de junio de 2007].) |
| Precisión del haz:                            | 1 mm o menos (con la base de montaje del trípode a una altura de 1,3 m)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Diámetro del haz:                             | Ø3 mm o menos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Control del brillo:                           | Cinco niveles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Apagado automático:                           | Incluido (apagado tras 5 minutos)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Función de calendario y reloj:                | Sí                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Función de puntero láser                      | Proporcionada, activada/desactivada (seleccionable)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Temperatura de funcionamiento (sin condensación)

Modelos estándares: -20 a 60 °C (-4 a 140 °F) <sup>\*23</sup>Modelos para baja temperatura: -35 a 50 °C (-31 a 122 °F) <sup>\*6</sup>

## Intervalo de temperatura de almacenamiento (sin condensación)

Modelos estándares: -30 a 70 °C (-22 a 158 °F)

Modelos para baja temperatura: -35 a 70 °C (-31 a 158 °F)

Estanqueidad al agua y al polvo: IP66 (según CEI 60529: 2001)

Altura del instrumento 192,5 mm desde la superficie de montaje de la base nivelante

236 mm +5/-3 mm desde la parte inferior de la base nivelante

## Dimensiones (con asa)

Pantalla a ambos lados: 183 (ancho) x 181 (largo) x 348 (alto) mm

Pantalla a un lado: 183 (ancho) x 174 (largo) x 348 (alto) mm

Peso (con asa y batería) 5,3 kg (11,7 lb)

**\*22:** La plomada láser está disponible como opción de fábrica dependiendo del país o región donde se compra el instrumento.

**\*23:** Sin luz solar directa para uso con temperaturas altas de 50 a 60 °C (122 a 140 °F).

# 41. EXPLICACIONES

## 41.1 Ajuste manual de las líneas de orientación del círculo vertical por medio de mediciones con las caras 1 y 2

La línea 0 del círculo vertical del instrumento presenta una precisión casi total. Sin embargo, cuando resulta necesario realizar determinadas mediciones muy precisas del ángulo vertical, puede eliminar todo tipo de imprecisiones de esta línea siguiendo el proceso que se describe a continuación.



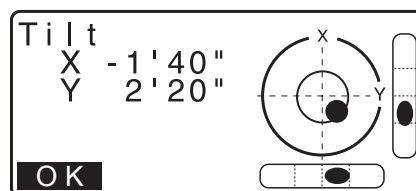
- Si se apaga el instrumento, el ajuste de las líneas de orientación del círculo vertical dejará de tener efecto. Por tanto, vuelva a repetir el proceso cada vez que encienda el instrumento.
- Si es necesario cambiar la constante de compensación de la colimación guardada en el instrumento, lleve a cabo la revisión y el ajuste de la colimación.

 "35.3 Colimación"

### PROCEDIMIENTO

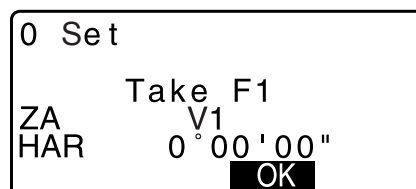
1. Seleccione «Obs. condition» (condición de observación) en el modo de configuración. En «V manual» (círculo vertical manual), seleccione «Yes» (sí).

2. Pulse **[OBS]** (observación) en la pantalla de estado. Se muestra el nivel esférico electrónico en la pantalla.



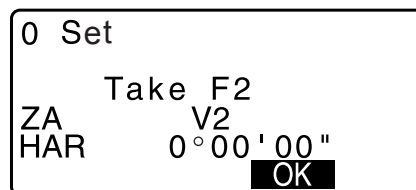
3. Nivele con cuidado el instrumento y pulse **[OK]** (aceptar).

Aparecerá el ángulo vertical V1 bajo «Take F1» (tomar F1).



4. Haga puntería de manera precisa en un blanco bien visible que esté a una distancia de unos 30 m en dirección horizontal con el anteojo en modo de observación con la cara 1.

Pulse **[OK]** (aceptar). Aparecerá el ángulo vertical V2 bajo «Take F2» (tomar F2).



5. Gire la parte superior 180° y fíjela. A continuación, coloque el anteojo en la posición de observación con la cara 2 y haga puntería con precisión en ese mismo blanco.

Pulse **[OK]** (aceptar).

Se mostrarán los ángulos horizontal y vertical.

Con este paso finaliza el proceso de ajuste de las líneas de orientación del círculo vertical.

## 41.2 Corrección de la refracción y la curvatura terrestre

El instrumento mide la distancia teniendo en cuenta la corrección de la refracción y la curvatura terrestre.

### Fórmula para el cálculo de distancias

Se trata de una fórmula para el cálculo de distancias en la que se tiene en cuenta la corrección de la refracción y la curvatura terrestre. Use la siguiente fórmula para convertir la distancia reducida y el desnivel.

Distancia horizontal  $D = AC(\alpha)$

Distancia vertical  $Z = BC(\alpha)$

$D = L\{\cos\alpha - (2\theta - \gamma) \sin\alpha\}$

$Z = L\{\sin\alpha + (\theta - \gamma) \cos\alpha\}$

$\theta = L \cdot \cos\alpha / 2R$  : valor de corrección de la curvatura terrestre

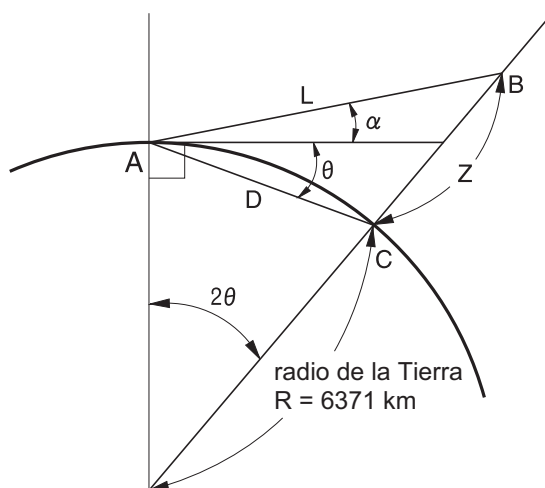
$g = K \cdot L \cos\alpha / 2R$  : valor de corrección de la refracción atmosférica

$K = 0,142$  o  $0,2$  : coeficiente de refracción (índice de refracción)

$R = 6371$  km : radio de la Tierra

$a$  : ángulo de elevación

$L$  : distancia en pendiente



 Cambiar el valor de «K (coeficiente de refracción)»: "33.1 Condiciones de observación: «Angle/Tilt» (ángulo/inclinación)"

## 42. NORMATIVA

| Región/<br>país         | Directivas/<br>normas | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EE. UU.                 | FCC-Clase B           | <p><b>Cumplimiento de las normas de la Comisión Federal de Comunicaciones de EE. UU.</b></p> <p><b>ADVERTENCIA:</b><br/>Cualquier cambio o modificación que se realice en esta unidad y no esté autorizado expresamente por la parte responsable del cumplimiento normativo podría anular el permiso concedido al usuario para usar el equipo.</p> <p><b>NOTA:</b><br/>Este equipo se ha sometido a ensayos y los resultados de estos revelan que cumple los límites especificados para los dispositivos digitales de clase B, de conformidad con lo dispuesto en la parte 15 de las normas de la FCC. Estos límites se han establecido para ofrecer una protección razonable frente a las interferencias nocivas cuando el equipo se usa en instalaciones residenciales. El equipo genera, usa y puede emitir energía de radiofrecuencia y, si no se instala y usa siguiendo las instrucciones, puede provocar interferencias nocivas en las comunicaciones de radio. Sin embargo, no existen garantías de que no se produzcan interferencias en una instalación determinada. Si este equipo provoca interferencias perjudiciales en la recepción de los equipos de radio o televisión, circunstancia que puede determinarse encendiendo y apagando el equipo, se recomienda al usuario que intente eliminar las interferencias realizando para ello una o más de las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reorientar o reubicar la antena receptora.</li> <li>- Aumenta la separación entre el equipo y el receptor.</li> <li>- Conectar el equipo a una toma de corriente de un circuito distinto de aquel al que está conectado el receptor.</li> <li>- Consultar a un distribuidor o técnico especializado en radio o televisión para obtener ayuda.</li> </ul> <p><b>Condiciones para el cumplimiento normativo</b><br/>Este aparato cumple lo dispuesto en la parte 15 de las normas de la FCC y su uso queda sujeto a las dos condiciones siguientes: (1) el dispositivo no debe provocar interferencias nocivas y (2) debe aceptar cualquier interferencia, incluidas aquellas que puedan provocar un funcionamiento no deseado de este.</p> <p>Este transmisor no debe colocarse ni usarse junto con otras antenas o transmisores.</p> <p>Este equipo cumple los límites de exposición a la radiación fijados por la FCC para ambientes no controlados y cumple las directrices sobre la exposición a radiofrecuencias de la FCC. Este equipo presenta unos niveles de energía de radiofrecuencia muy bajos y se considera que cumplen la normativa sin necesidad de realizar una evaluación de la exposición máxima permisible. Sin embargo, resulta deseable que se instale y use dejando una distancia entre la fuente de radiación y el cuerpo de la persona de, al menos, 20 cm.</p> |
| California<br>(EE. UU.) | Proposición<br>65     | <div> <p><b>ADVERTENCIA:</b> La manipulación del cable de este producto o de los cables de los accesorios que se venden con este producto le expone al plomo, una sustancia química que, de acuerdo con la información de que dispone el Estado de California, puede provocar malformaciones en el feto y trastornos de la reproducción. <b>Lávese las manos después de manipular los cables.</b></p> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Región/<br>país                            | Directivas/<br>normas                                                 | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| California<br>(EE. UU.)                    | Material con<br>percloratos<br>(batería de<br>botón de litio<br>[CR]) | <div> <p>Este producto incorpora una pila de botón de litio (CR) que contiene percloratos. Por tanto, debe manipularse con cuidado.<br/> <a href="http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate/">http://www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate/</a><br/> Nota: Esta disposición solo resulta aplicable en California (EE. UU.)</p> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| California<br>y Nueva<br>York<br>(EE. UU.) | Reciclaje de<br>baterías                                              | <div> <p><b><u>NO TIRE LAS BATERÍAS RECARGABLES: RECÍCLELAS.</u></b></p> <p><b><u>Proceso de reciclaje adoptado por Topcon Positioning Systems Inc. en Estados Unidos para las baterías recargables usadas de níquel-hidruro metálico, níquel-cadmio, ácido-plomo selladas de pequeño tamaño o iones de litio Baterías</u></b></p> <p>Topcon Positioning Systems Inc. ha adoptado un proceso en Estados Unidos por el cual los clientes de Topcon pueden devolver las baterías recargables usadas de níquel-hidruro metálico, níquel-cadmio, ácido-plomo selladas de pequeño tamaño o iones de litio a Topcon para que la empresa se ocupe de su reciclaje y eliminación adecuados. En este proceso, solo se aceptan las baterías de Topcon.</p> <p>Es necesario asegurarse de que las baterías o los bloques de baterías permanezcan intactos y no muestren signos de fugas durante el envío. Además, para evitar los cortocircuitos y el aumento de temperatura, los bornes metálicos de cada batería deben cubrirse con cinta aislante o debe introducirse cada batería en una bolsa de plástico individual. Los bloques de baterías no deben desmontarse para su envío.</p> <p>Los clientes de Topcon son responsables de cumplir todas las normas federales, estatales y locales relativas al embalaje, el etiquetado y el envío de las baterías. Los paquetes deben incluir la dirección del remitente, deben haber sido franqueados por este y deben transportarse por tierra. <b><u>Las baterías usadas o reciclables nunca deben enviarse a través de medios de transporte aéreos.</u></b></p> <p>Si no se cumplen los requisitos anteriores, se rechazará el paquete y los gastos correrán por cuenta del remitente.</p> <p>Dirección para el envío de los paquetes: Topcon Positioning Systems, Inc.<br/> A/C Departamento de Devolución<br/> de Baterías, 150<br/> 7400 National Dr.<br/> Livermore, CA 94551</p> <p><b><u>NO TIRE LAS BATERÍAS RECARGABLES: RECÍCLELAS.</u></b></p> </div> |
| Canadá                                     | ICES Clase B                                                          | <p>Este aparato digital de clase B cumple todos los requisitos del reglamento canadiense sobre equipos causantes de interferencias.<br/> Cet appareil numérique de la class B respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.</p> <p>Este aparato digital de clase B cumple la norma canadiense ICES-003.<br/> Cet appareil numérique de la Class B est conforme a la norme NMB-003 du Canada.</p> <p>Su uso queda sujeto a las dos condiciones siguientes: (1) el dispositivo no debe provocar interferencias y (2) debe aceptar cualquier interferencia, incluidas aquellas que puedan provocar un funcionamiento no deseado del mismo.</p> <p>Este equipo cumple los límites de exposición a la radiación fijados por el Ministerio de Industria de Canadá para los equipos no controlados y cumple la norma RSS-102 de las directrices sobre la exposición a radiofrecuencias del Ministerio de Industria de Canadá. Este equipo presenta unos niveles de energía de radiofrecuencia muy bajos y se considera que cumplen la normativa sin necesidad de realizar una evaluación de la exposición máxima permisible. Sin embargo, resulta deseable que se instale y use dejando una distancia entre la fuente de radiación y el cuerpo de la persona de, al menos, 20 cm.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Región/<br>país | Directivas/<br>normas                             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UE              | Compatibilidad electromagnética:<br>Clase B<br>RE | <p><b>AVISO SOBRE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA</b></p> <p>Si se encuentra en una ubicación industrial o cerca de centrales eléctricas, es posible que las interferencias electromagnéticas afecten el funcionamiento del instrumento. Por tanto, si va a usarlo en dichas condiciones, realice una comprobación previa del funcionamiento del instrumento.</p> <p>Este producto cumple las disposiciones sobre ensayos en entornos electromagnéticos en ubicaciones industriales.</p> <p>Por el presente, TOPCON CORPORATION declara que el tipo de equipo de radiofrecuencia de este producto cumple con la directiva 2014/53/UE. La declaración de conformidad de la UE está disponible en función de su solicitud. En esos casos, póngase en contacto con su distribuidor local.</p> <p><b>Fabricante</b><br/> Nombre : TOPCON CORPORATION<br/> Dirección: 75-1, Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokio, 174-8580 (Japón)</p> <p><b>Representante e importador europeo</b><br/> Nombre : Topcon Europe Positioning B.V.<br/> Dirección: Essebaan 11, 2908 LJ Capelle a/d IJssel (Países Bajos)</p> |
| UE              | Directiva RAEE                                    |  <p><b>Directiva RAEE</b><br/> Este símbolo solo se usa en los estados miembros de la UE.</p> <p>La siguiente información solo se aplica a los Estados miembros de la UE: El uso del símbolo indica que este producto no puede considerarse un residuo doméstico. Al asegurarse de que este producto se elimina correctamente, contribuye a prevenir las posibles consecuencias negativas para el medio ambiente y la salud que podrían derivarse de la manipulación incorrecta de los residuos generados por este producto. Para obtener más información sobre la recogida y el reciclaje de este producto, póngase en contacto con el distribuidor al que compró el producto o pregunte a un experto.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| UE              | Directiva sobre baterías de la UE                 |  <p><b>Directiva sobre pilas y acumuladores de la UE</b><br/> Este símbolo solo se usa en los estados miembros de la UE.</p> <p>Los usuarios de las baterías deben depositarlas en los puntos de recogida adecuados. No deben mezclarlas con los residuos generales. Si se incorpora un símbolo de sustancia química bajo el símbolo incluido más arriba, la batería o el acumulador contienen determinada concentración de metales pesados. Esta concentración es la siguiente: Hg: mercurio (0,0005 %), Cd: cadmio (0,002 %), Pb: plomo (0,004 %).</p> <p>Estos ingredientes pueden ser extremadamente peligrosos para los humanos y para todo el medio ambiente.</p> <p>Este producto contiene una pila de botón.<br/> No le está permitido sustituir las pilas. Si necesita sustituir o eliminar las pilas, póngase en contacto con su distribuidor local.</p>                                                                                                                                              |

---

## **TOPCON CORPORATION** (fabricante)

75-1 Hasunuma-cho, Itabashi-ku, Tokyo 174-8580, Japan <http://www.topcon.co.jp>

Para conocer las direcciones de contacto, consulte por favor la lista de direcciones que se incluye o el siguiente sitio web.

**INFORMACIÓN INTERNACIONAL** <http://global.topcon.com/>

---

©2017 TOPCON CORPORATION  
QUEDAN RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS.