

Geodesical

**SOKKIA CO., LTD.**  
1-1, TOMIGAYA 1-CHOME,  
SHIBUYA-KU, TOKYO 151, JAPAN  
PHONE: 03-3465-5211 FAX: 03-3465-5203  
TELEX SORSOK J28518

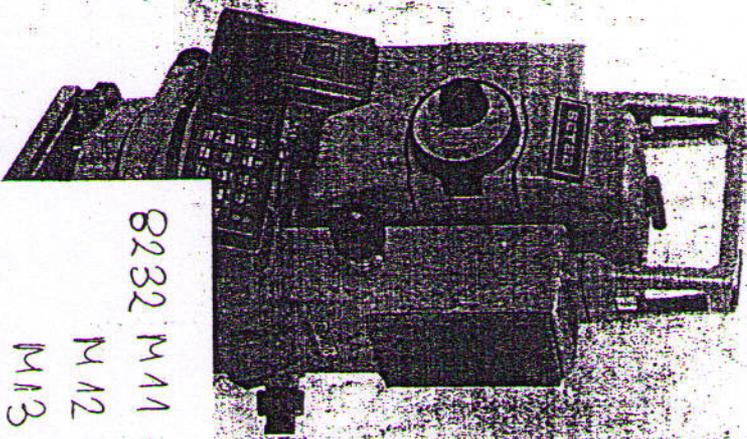
B171 93.08.08.ABE.Sp. Printed in Japan

INSTRUMENTOS TOPOGRAFICOS

**SOKKIA**

**SET2B II**  
**SET3B II**  
**SET4B II**

Estaciones Totales Electrónicas



8232 M11 - 2B II  
M12 3B II  
M13 4B II

MANUAL DEL OPERADOR

## CONTENIDO

GUIA RAPIDA DE ESTE MANUAL .....	1
CARACTERISTICAS .....	2
<b>INTRODUCCION</b>	
1. PRECAUCIONES .....	5
2. PIEZAS DEL INSTRUMENTO .....	6
3. FUNCIONES DE LAS TECLAS .....	8
4. DIAGRAMA DE MODOS .....	12
5. SIMBOLOS VISUALIZADOS .....	13
<b>PREPARACION PARA MEDIR</b>	
6. MONTAJE DE LA BATERIA .....	17
7. INSTALACION DEL INSTRUMENTO .....	18
7.1 Centrado .....	18
7.2 Nivelación .....	19
8. ACTIVACION .....	21
[Nota: Cambio del brillo de la pantalla] .....	22
[Nota: Autoapagado] .....	22
9. PREPARACION PARA MEDIR .....	23
9.1 Inicialización de los círculos vertical y horizontal .....	23
[Nota: Conservación del ángulo horizontal] .....	24
[Nota: Compensación automática del ángulo de desviación de la vertical I] .....	24
[Nota: Nivelación usando la visualización del ángulo de desviación de la vertical] .....	25
9.2 Enfoque y observación del prisma .....	26
[Nota: Paralelismo] .....	27
9.3 Iluminación del retículo y de la pantalla .....	28
9.4 Colocación de las opciones del instrumento .....	29

## CARACTERISTICAS

### < Funciones de medida avanzadas del SET Bil >

- Medida de trisección
- Medida de coordenadas estilo poligonal
- Medida de Offset
- Medida REM
- Medida de distancia y desnivel entre puntos
- Medida de replanteo

### < Se pueden almacenar los datos en la memoria interna >

- Se pueden almacenar hasta 100 puntos de datos de coordenadas en la memoria interna en una semana aproximadamente.
- Los datos de coordenadas pueden ser usados como coordenadas de la estación del instrumento, coordenadas de la estación del punto de referencia, coordenadas del punto conocido (para medida de Trisección), y coordenadas de replanteo.
- Los datos de coordenadas almacenados pueden ser visualizados.

### < Compensación del ángulo de inclinación >

- Sensor de inclinación del eje doble
- El error de inicialización del ángulo de inclinación puede ser eliminado

### < Programa de colimación >

- Se puede calcular el error de colimación entre el centro del retículo del anteojo y la línea del prisma, así como poner el valor de corrección especificado. (para medición de ángulos de gran precisión).

### < Salida de datos >

- El conector de salida de datos SET BRS232C-compatible permite la comunicación en 2 sentidos con un dispositivo externo.

## INTRODUCCION

### 1. PRECAUCIONES

☞ P.5

### 2. PIEZAS DEL INSTRUMENTO

☞ P.6

### 3. FUNCIONES DE LAS TECLAS

☞ P.8

### 4. DIAGRAMA DE MODOS

☞ P.12

### 5. SIMBOLOS VISUALIZADOS

☞ P.13

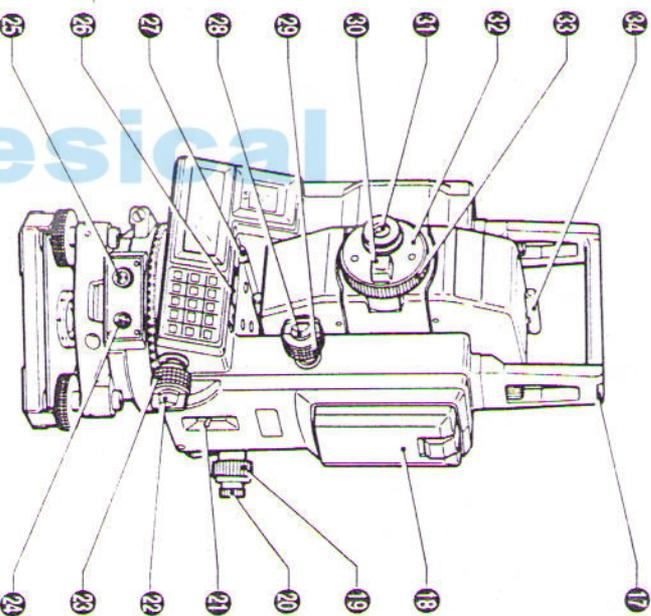
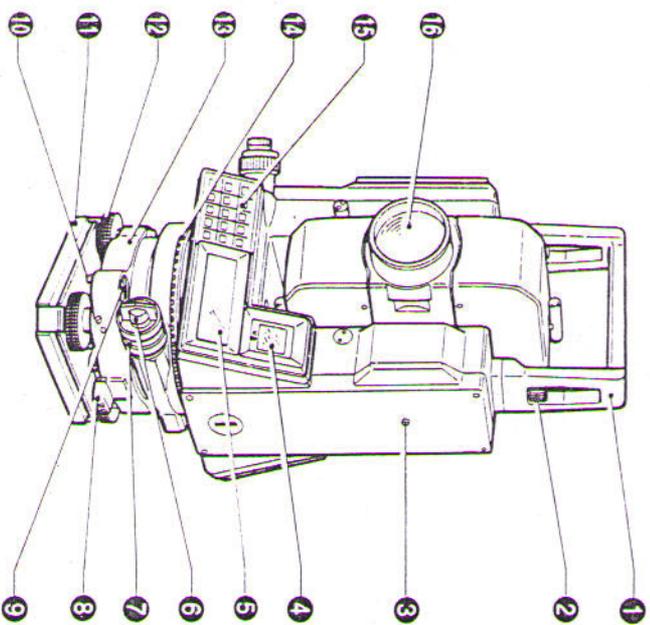
Geodetal

# Geodesical

## 1. PRECAUCIONES

- No ponga el SET B directamente sobre el suelo. Evite que el polvo o la arena dañen la cabeza del trípode y el tornillo de centrar.
- No oriente el anteojo al sol. Evite dañar los LED del distanciómetro.
- Proteja el SET B con una sombrilla de la luz solar directa, de la lluvia y de la humedad.
- No traslade el SET B de sitio instalado en el trípode.
- Manipule el SET B con cuidado, evitando golpes y vibraciones.
- Conviene que el operador tape el instrumento con la cubierta de vinilo antes de alejarse del SET B.
- Desactive el instrumento antes de retirar la batería estándar.
- Retire la batería estándar antes de guardar el SET B en el estuche.
- Coloque el SET B en el estuche siguiendo el plano de colocación.
- Compruebe que el SET B y el forro protector del estuche están secos antes de cerrar el estuche. Como el estuche está herméticamente sellado, el instrumento puede resultar dañado si queda humedad dentro del estuche.

## 2. PIEZAS DEL INSTRUMENTO



- 1 Asa
- 2 Tornillo de seguridad del asa
- 3 Señal de la altura del instrumento
- 4 Pantalla auxiliar
- 5 Pantalla principal
- 6 Tornillo de presión inferior
- 7 Tornillo de movimiento fino inferior

- 8 Tornillo de presión de la base nivelante
- 9 Nivel esférico
- 10 Tornillos de ajuste del nivel esférico
- 11 Base
- 12 Tornillo nivelante
- 13 Base nivelante
- 14 Anillo de colocación del círculo horizontal
- 15 Teclado
- 16 Lente del objetivo

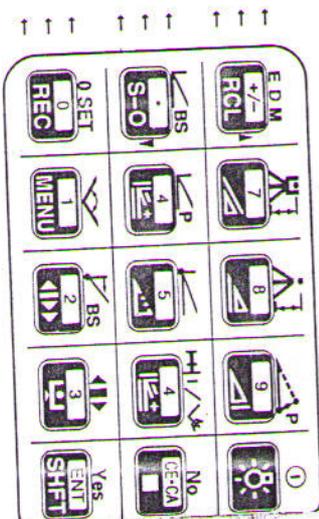
- 17 Guía de la declinatoria
- 18 Batería BDC25
- 19 Anillo de enfoque de la plomada óptica
- 20 Ocular de la plomada óptica
- 21 Interruptor de alimentación
- 22 Tornillo de presión horizontal
- 23 Tornillo del movimiento fino horizontal
- 24 Conector de la salida de datos
- 25 Conector de alimentación externa

- 26 Nivel tubular
- 27 Tornillo de ajuste de nivel tubular
- 28 Tornillo de presión vertical
- 29 Tornillo del movimiento fino vertical
- 30 Regulador de inversión del anteojo
- 31 Ocular del anteojo
- 32 Tapa de ajuste del retículo del anteojo
- 33 Anillo de enfoque del anteojo
- 34 Mirilla de puntería

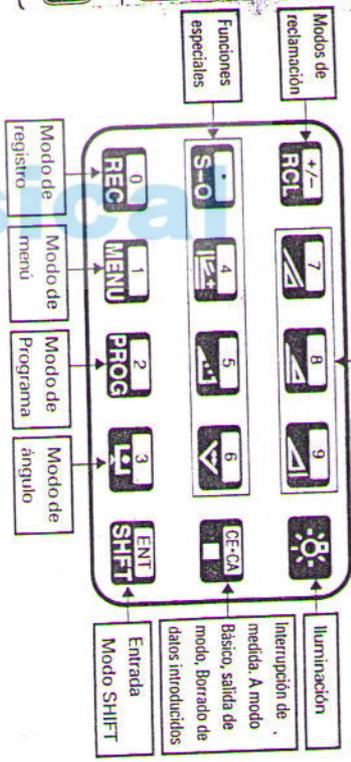
### 3. FUNCIONES DE LAS TECLAS

#### <Funciones principales>

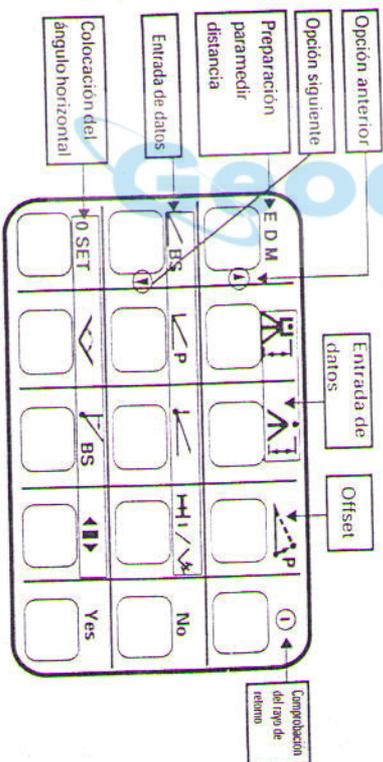
Funciones conmutadas  
 Entrada numérica  
 Funciones principales  
 Funciones conmutadas  
 Entrada numérica  
 Funciones principales  
 Funciones conmutadas  
 Entrada numérica  
 Funciones principales



Modos de distancia



#### <Funciones conmutadas>





- Modo de distancia/Constante del prisma/punto
- (Modo de entrada de datos): Cambie el signo del valor de entrada de datos (Parámetro / Modo de entrada). Cambie a la opción anterior
- **Reclama datos de la memoria**



- Introduce coordenadas de la estación de punto de referencia
- (Modo de entrada de datos): Pulse " " (punto decimal) (Parámetros / Modo de entrada): va a la opción siguiente
- **Medida de replanteo (+Tecla desajada)**



- ( ) < [ENT] [SHIFT] + > : Pone el ángulo horizontal en 0/ En la medida de distancia y desnivel entre puntos, cambie el punto de comienzo.
- (Modo de entrada de datos): Pulse "0"
- **Salida de datos a un dispositivo externo**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Introduce la altura del instrumento
- (Modo de entrada de datos): Pulse "7"
- **Mide distancia geométrica**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Introduce coordenadas del punto de replanteo
- (Modo de entrada de datos): Pulse "4"
- **Mide coordenadas tridimensionales**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Pone el ángulo horizontal en el valor apropiado
- (Modo de entrada de datos): Pulse "1"
- **Modo de menú: Configuración / Colocación de datos de coordenadas**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Introduce la altura del prisma
- (Modo de entrada de datos): Pulse "8"
- **Mide la distancia horizontal**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Introduce las coordenadas de la estación de instrumento
- (Modo de entrada de datos): Pulse "5"
- **Mide la elevación remota**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Calcula el acimut desde Estación a la referencia introducidas sus coordenadas
- (Modo de entrada de datos): Pulse "2"
- **Modo de Programa: Trisección / Colimación/ Pone las coordenadas de la referencia en el instrumento y del acimut**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Medida Offset
- (Modo de entrada de datos): Pulse "9"
- **Mide diferencia de altura**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Introduce los datos de replanteo del ángulo horizontal y distancia
- (Modo de entrada de datos): Pulse "6"
- **Medida de desnivel, distancia horizontal e inclinada entre dos puntos**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Selecciona el ángulo horizontal derecho o izquierdo
- (Modo de entrada de datos): Pulse "3"
- **Transfiere al modo de Teodolito / Visualiza el ángulo de desviación de la vertical (cuando el instrumento está en el modo de Teodolito y el parámetro "Corrección de desviación de la vertical" está activado)**



- < [ENT] [SHIFT] + > : Comprobación de la señal de retorno
- Encendido/Apagado de la iluminación del retículo y de la pantalla
- Introduce "No"
- (Modo de entrada de datos): Borra datos introducidos
- **Interrompe la medida y transfiere al modo Básico /sale del modo**



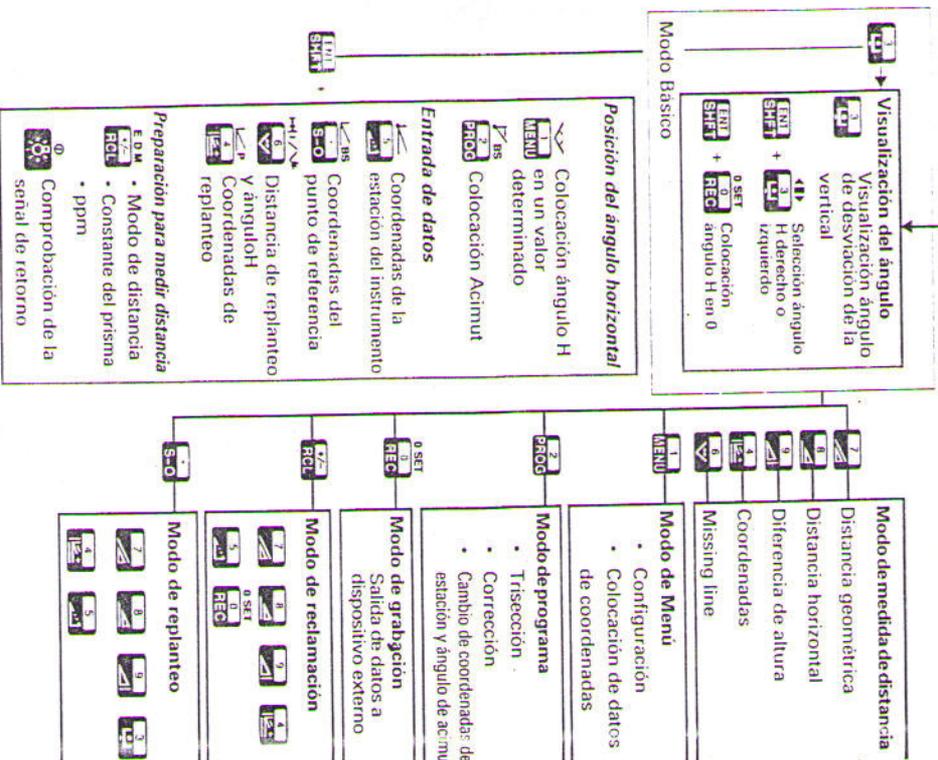
- Introduce "Si"
- (Modo de entrada de datos): Introduce datos en la memoria
- **Selecciona/ Libreta el modo SHIFT**



- Introduce "Si"
- (Modo de entrada de datos): Introduce datos en la memoria
- **Selecciona/ Libreta el modo SHIFT**

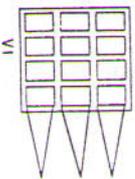
## 4. DIAGRAMA DE MODOS

Activación → Inicialización de círculo H y V



## 5. SIMBOLOS VISUALIZADOS

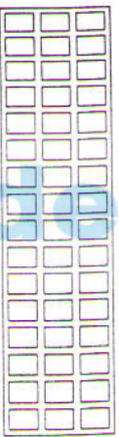
<Pantalla auxiliar>



ppm/P.C./MODE

- ppm (Valor de corrección atmosférica)
- P.C. (Valor de corrección de la constante del prisma)
- L+ : Compensación del ángulo de desviación de la vertical activada
- SHFT : Modo Shift
- SO : Modo de medida de replanteo
- MENU : Modo de Menú
- PROG : Modo de programa
- REC : Modo de Grabación
- RCL : Modo de reclamación
- Sn : Coordenadas de la estación del instrumento
- BS : Coordenadas del punto de referencia
- Pl : Datos de replanteo de coordenadas

<Pantalla principal>



- ↕ : Selección de opciones
- ZA : Angulo Central (Z 0°)
- VA : Angulo vertical (H 0°)
- Angulo vertical (H 0° ± 90°)
- HAR : Angulo horizontal derecho
- HAL : Angulo horizontal izquierdo
- dHA : Angulo horizontal de datos de replanteo
- X : Angulo de desviación de la vertical en la dirección del prisma
- Y : Angulo de desviación de la vertical en la dirección del eje
- S : Distancia geométrica
- H : Distancia Horizontal
- V : Diferencia de altura
- Ht : Valor REM /Altura del instrumento /Altura del prisma
- D : Datos de replanteo de distancia /Distancia del Offset

## PREPARACION PARA MEDIR

### 6. MONTAJE DE LA BATERIA

☞ P.17

### 7. INSTALACION DEL INSTRUMENTO

☞ P.18

- 7.1 Centrado(18)
- 7.2 Nivelación(19)

### 8. ACTIVACION

☞ P.21

### 9. PREPARACION PARA MEDIR

☞ P.23

- 9.1 Inicialización de los círculos vertical y horizontal(23)
- 9.2 Enfoque y observación del prisma (26)
- 9.3 Iluminación del retículo y de la pantalla(28)
- 9.4 Colocación de las opciones del instrumento(29)

## 6. MONTAJE DE LA BATERIA

- Cargue totalmente la batería antes de medir.  P.173

**Nota:** Antes de cambiar la batería desactive el interruptor .

### < Montaje de la batería >

- 1) Cierre la tapa del botón de liberación de la batería.
- 2) Haga coincidir la guía de la batería con el orificio que hay en la cavidad de la batería del instrumento.
- 3) Presione la parte superior de la batería del instrumento.



### < Separación de la batería >

- 1) Abra la tapa de liberación de la batería.
- 2) Presione el botón de liberación hacia abajo.
- 3) Retire la batería.



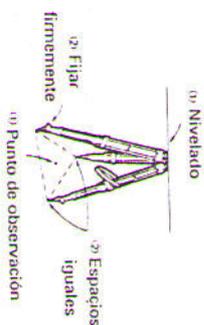
- En el supuesto de tener que activar inmediatamente después de cambiar la batería, consulte P. 21.

## 7. INSTALACION DEL INSTRUMENTO

- Como el instrumento puede inclinarse ligeramente al acoplar la batería, está deberá ser colocada antes de nivelar.

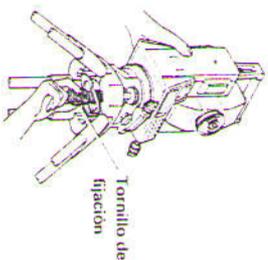
### 7.1 Centrado

#### Instalación del tripode



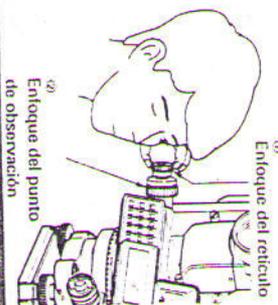
- 1) Asegúrese de que las patas están separadas a igual distancia una de otras y que la cabeza está aproximadamente nivelada.
- 2) Coloque el tripode de manera que la cabeza esté situada sobre el punto de observación.
- 3) Compruebe que los extremos de las patas del tripode descansan firmemente en el suelo.

#### Instalación del instrumento



- 4) Coloque el instrumento sobre la cabeza del tripode.
- 5) Sujetándolo con una mano apriete el tornillo de centrado que el instrumento tiene en la parte inferior para que quede bien segura en el tripode.

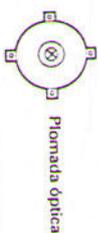
#### Enfoque del punto topográfico



- 6) Mirando por el ocular de la plomada óptica (20), gírelo para enfocar el retículo.
- 7) Gire el anillo de enfoque de la plomada óptica (19) para enfocar el punto.

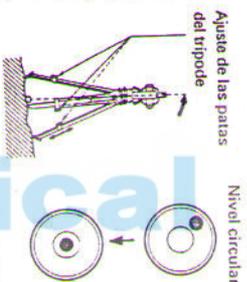
### 7.2 Nivelación

#### Centrado del punto en el retículo



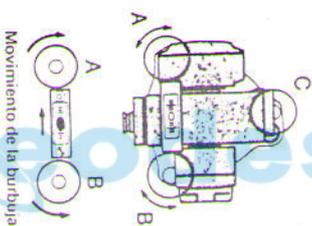
- 1) Ajuste los tornillos de nivelación (2) para centrar el punto en el retículo de la plomada óptica.

#### Centrado de la burbuja en el nivel esférico



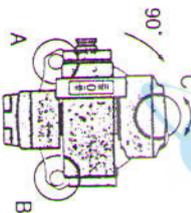
- 2) Observe la dirección de la burbuja en el nivel esférico (9), y acorte la pata más próxima o alargue las más alejadas de dicha dirección para centrar la burbuja.
- 3) Es necesario ajustar otra pata del tripode para calar la burbuja.

#### Centrado de la burbuja en el nivel tubular



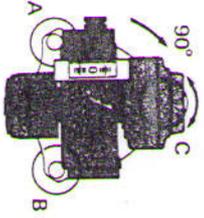
- 4) Afloje el tornillo de presión horizontal (2) para girar la parte superior del instrumento hasta que el nivel tubular (2) esté paralelo a una línea entre los tornillos de nivelación A y B.
- 5) Centre la burbuja de aire usando los tornillos de nivelación A y B. **Nota:** La burbuja se mueve hacia un tornillo girando a la derecha.

#### Gire 90° y centre la burbuja



- 6) Gire 90° la parte superior del instrumento. El nivel tubular estará ahora perpendicular a una línea entre los tornillos de nivelación A y B.
- 7) Centre la burbuja de aire usando el tornillo de nivelación C.

### Gire otros 90° y compruebe la posición de la burbuja



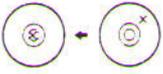
- 8) Gire la parte superior del instrumento otros 90° y vea si la burbuja está situada en el centro del nivel tubular. En el caso de que estuviera descentrada
  - 1) Ajuste los tornillos de nivelación A y B por igual y en las direcciones opuestas, para eliminar la mitad del desplazamiento de la burbuja.
  - 2) Gire la parte superior otros 90° y utilice el tornillo de nivelación C para eliminar la mitad del desplazamiento en esa dirección.
- O bien intente el ajuste descrito en la P.145 "22. Nivel tubular".

### Vea si la burbuja está en la misma posición en cualquier dirección

- 9) Gire el instrumento y compruebe que la burbuja de aire está en la misma posición en cualquier posición de la parte superior. Si no fuera así, repita el procedimiento de nivelación.

### Enfoque otra vez el centro del retículo

- 10) Alfoje ligeramente el tornillo de centrar.
- 11) Mirando por el ocular de la plomada óptica deslice el instrumento sobre la cabeza del trípode hasta que el punto topográfico se encuentre centrado exactamente en el retículo.
- 12) Vuelva a apretar el tornillo de centrar.



### Compruebe nuevamente la burbuja del nivel tubular

- 13) Compruebe otra vez, para tener la seguridad de que la burbuja del nivel tubular está centrada. (En caso contrario, repita el procedimiento desde el paso 4.)

## 8. ACTIVACION

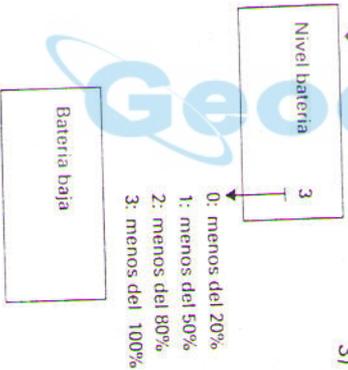
- Al activar, una autocombprobación indica que el instrumento está operando normalmente.

### Activación



SET B	model 2
No.	88132
Ver.	69-XX
Autodiag OK	

Memoria borrada



- 1) Active el interruptor de alimentación después de completar las secciones 6 y 7.
- 2) Durante varios segundos se visualiza el nombre del instrumento, su número y la versión del software; suena un tono audio y el instrumento realiza las comprobaciones de diagnóstico. Una vez terminadas las comprobaciones con éxito, se visualiza "Autodiag OK" durante 2 segundos.

**Nota:** Si el instrumento permanece desactivado más de una semana, los datos previamente almacenados se borran de la memoria de corto plazo y se visualiza "Memoria borrada".

- 3) La carga de la batería se visualiza durante 3 segundos con un valor numérico.  
(BDC25, Modo de medida rápida, Medida sencilla, Temperatura 25°C.)

Si la batería está en el nivel "bajo" se visualizará el mensaje "Batería baja", y se produce un tono audio. Desactive y cargue la batería. El mismo mensaje aparecerá en el supuesto de que la carga de la batería baje durante la observación.

ZA	0 SET
HAR	0 SET

4) Esta pantalla indica que el instrumento está preparado para la inicialización del círculo horizontal y vertical.

- Si la inicialización horizontal del parámetro está en "Manual", se visualiza un ángulo horizontal de 0° al activar.

Fuera de rango
X > L < Y

Cuando se visualiza este mensaje de error, el sensor de inclinación del instrumento indica que el instrumento está desnivelado. Nivelalo otra vez con la burbuja del nivel de la base.

- Cuando se visualiza "Cara 1" para el ángulo vertical, consulte la P.179 (Apéndice 1: Inicialización manual del círculo vertical).

Parámetro N° 8 del instrumento P.163  
El parámetro n° 8 puede cambiar el método de inicialización. Las opciones son inicialización invirtiendo el teodolito o inicialización con las posiciones izquierda, derecha.

### [Nota: Cambio del brillo de la pantalla]

- Si la pantalla aparece demasiado oscura o demasiado brillante, se puede usar el teclado para ajustar la intensidad del brillo (en seis fases).

Para conseguir más brillo → Pulse **SET** y **ROD** al mismo tiempo.  
Para conseguir menos brillo → Pulse **SET** y **SO** al mismo tiempo.

### [Nota: Desactivación automática para ahorrar energía]

- El SET B se desactiva automáticamente 30 minutos después de la última operación mediante las teclas.

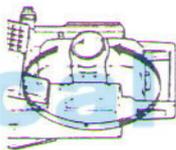
Parámetro n° 12 del instrumento P.164  
El parámetro N° 12 se puede cambiar para que el SET B no se desactive automáticamente transcurridos 30 minutos.

## 9. PREPARACION PARA MEDIR

### 9.1 Inicialización de los círculos vertical y horizontal

(Parámetros de Inicialización de los círculos V y H "Automática")

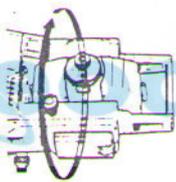
#### Inicialización del círculo vertical



ZA	91° 04' 30"
HAR	0 SET

- 1) Afloje el tornillo de presión vertical ② e invierta totalmente el anillo. (La inicialización tiene lugar cuando la lente del objetivo cruza el plano horizontal en la posición izquierda).
- 2) Suena un tono audio y se visualiza el ángulo vertical (ZA).  
La inicialización vertical está terminada.

#### Inicialización del círculo horizontal



ZA	91° 04' 30"
HAR	350° 39' 00"

- 3) Afloje el tornillo de presión horizontal ② y gire totalmente la parte superior del instrumento. (La inicialización se produce cuando el nivel de la base ③ para la señal 0 del anillo de colocación horizontal.)
- 4) Suena el tono audio y se visualiza el ángulo horizontal (HAR). La inicialización horizontal está terminada.  
**Nota:** Cada vez que se active el instrumento, es preciso volver a determinar la inicialización horizontal y vertical.

**[Nota: Conservación del ángulo horizontal]**

- La posición de defecto del parámetro n°9 permite la memorización de la posición 0 horizontal anterior en estado de desactivación de una semana aproximadamente. (se visualiza "Memoria borrada" después de una semana de desactivación). Los círculos H y V están provistos de un índice 0. Al volver a activar el SET B y volver a inicializar el círculo horizontal, se recupera el ángulo horizontal en la posición 0 anteriormente memorizada. Esta característica es de utilidad, cuando el voltaje de la batería baja durante la medición o después de la desactivación automática.

Parámetro N° 9 del instrumento 2 P.163

- El parámetro N°9 se puede usar para cambiar el método de inicialización del círculo horizontal. Las opciones son inicialización haciendo rotar la parte superior o inicialización y posición cero en activación.

**[Nota: Compensación automática del ángulo de desviación de la vertical]**



- Cuando aparece el símbolo L+ en la pantalla auxiliar, los pequeños errores de los ángulos vertical y horizontal se compensan automáticamente usando el sensor de inclinación de doble eje.
- Lea el ángulo compensado una vez que se establece el valor del ángulo visualizado.
- La fórmula usada en el cálculo del valor de compensación aplicado ángulo horizontal utiliza los ángulos vertical y de desviación de la vertical como se muestra a continuación:

Ángulo horizontal compensado = Ángulo horizontal medio + Inclinación en el ángulo Y/tan(Ángulo vertical)

Por consiguiente, cuando el SET B no está perfectamente nivelado, cambiar el ángulo vertical girando el anteojo causará el cambio del ángulo horizontal visualizado (compensado). (El valor del ángulo horizontal visualizado no cambiará durante la rotación del anteojo cuando el instrumento está correctamente nivelado.)

- Cuando los ángulos verticales medidos están dentro de ±1° del cent o nadir, la compensación de desviación de la vertical no se aplica al ángulo horizontal. En esta situación, el valor del ángulo horizontal visualizado parpadea para indicar que la compensación de la desviación de la vertical no se aplica.

Parámetro N° 3 del instrumento 2 P.163

- El parámetro N° 3 se puede usar para desactivar y activar la compensación automática del ángulo de desviación de la vertical; por ejemplo, la compensación automática deberá ser desactivada en el caso de inestabilidad de la visualización debido a vibraciones o viento fuerte.

**[Nota: Nivelación usando la visualización del ángulo de desviación de la vertical]**

- Se puede nivelar visualizando los valores X y Y del ángulo de desviación de la vertical para usarlos como un sensor de desviación de la vertical de doble eje(X,Y). Los valores del ángulo de desviación de la vertical se usan para corregir automáticamente el error de los ángulos vertical y horizontal debido a la falta de verticalidad del eje vertical, el margen de medición es ±3°. El parámetro de "Corrección de desviación de la vertical (eje doble)" deberá estar en "Si".



Angulo de desviación de la vertical

Angulo Inclinac:	
X	0° 01' 20"
Y	-0° 00' 40"

X: Tornillos de nivelación AB  
Y: Tornillo de nivelación C  
(ilustración superior)

Unidad de visualización mínima de ángulo de desviación  
SET28: 1"  
SET38: 1"  
SET48: 5"

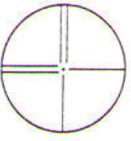


Al modo de Teodolito  
Al modo Básico

- 1) En el modo de Teodolito gire la parte superior del instrumento hasta que el anteojo esté paralelo a una línea entre los tornillos nivelantes A y B y apriete el tornillo de movimiento fino horizontal.
- 2) Pulse .
- 3) Se visualizan los ángulos de inclinación X y Y.  
X : Ángulo de desviación de la vertical al observar la dirección del eje  
Y : Ángulo de desviación de la vertical en la dirección del eje horizontal (en la figura)
- 4) Ponga ambos ángulos de inclinación en 0° girando los tornillos nivelantes A y B para la dirección X y C para la dirección Y.  
• "Fuera de rango" indica que el ángulo de desviación de la vertical supera el margen de medición de 13°.
- 5) Se sale de la visualización del ángulo de desviación de la vertical, pulsando para regresar al modo de Teodolito o pulsando para ir al modo Básico.

## 9.2 Enfoque y observación del prisma

### Enfoque del retículo



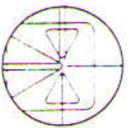
- 1) Mire por el ocular del anteojo ③ a un fondo claro y sin características especiales.
- 2) Gire el ocular a la derecha, después a la izquierda poco a poco, hasta el momento en el que la imagen del retículo se desenfoca. Este procedimiento evita el frecuente reenfoco del retículo, ya que el ojo está enfocado al infinito.

### Observe el prisma

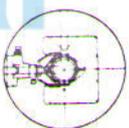
Aplicar el prisma con la flecha blanca del punto de mira



- 3) Afloje los tornillos de presión vertical ② y horizontal ②, y lleve el prisma al campo visualizado utilizando la mirilla ③.
  - 4) Apriete los dos tornillos de presión.
  - 5) Gire el tornillo de enfoque ③ para enfocar el prisma.
  - 6) Gire los tornillos de movimiento fino vertical ② y horizontal ② para alinear el objeto del prisma con el retículo.
- El último ajuste de cada tornillo de movimiento fino deberá hacerse hacia la derecha.



<Centro de la placa de puntería>



<Centro del prisma>

- La relación entre el prisma y el retículo se muestra en la figura de la izquierda.
- 7) En primer lugar, alinee con precisión el punto de medición con el centro del prisma. A continuación, alinee con precisión el retículo en el centro del prisma.
  - 8) Reajuste el foco con el anillo de enfoque ③ hasta que no exista paralaje entre la imagen del prisma y el retículo.

**Nota:** Observe el mismo punto del retículo cuando se cambia la posición del trabajo.

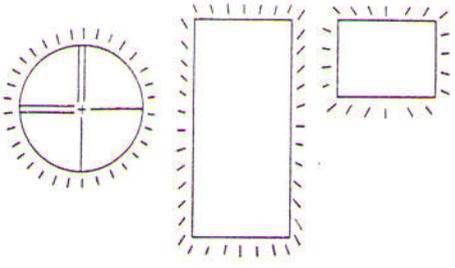
### [Nota:Paralaje]

- Es el desplazamiento relativo de la imagen del prisma con respecto al retículo cuando el observador mueve la cabeza ligeramente delante del ocular. La paralaje debe ser limitado antes de tomar las observaciones, ya que produce errores en la lectura. La paralaje se puede eliminar reenfocando.

### 9.3 Iluminación del retículo y de la pantalla

#### Iluminación de la pantalla del retículo

- Pulse  para activar y desactivar la iluminación de la pantalla y del retículo.
- Pulse  para activar y desactivar la iluminación de la pantalla y del retículo.



Parámetro N° 13 del instrumento  $\rightarrow$  P.164

- El parámetro N° 13 se puede usar para activar/desactivar la facilidad de corte automático después de 30 segundos.

Parámetro No.15 del instrumento  $\rightarrow$  P.164

- El parámetro N° 15 se usa para cambiar el brillo de la iluminación del retículo.

### 9.4 Colocación de las opciones del instrumento

- Compruebe que estos parámetros, indispensables para medir, están colocados de acuerdo con la medida requerida.
- Período de almacenamiento de datos: Hasta el cambio siguiente (posible desactivación)

• Para comprobar o cambiar las opciones de los parámetros, consulte P.163 "23. CAMBIO DE LOS PARÁMETROS DEL INSTRUMENTO".

No.	Parámetros	Opciones
3	Corrección de la desviación vertical	Corrección SI * / Corrección NO
4	Formato de coordenada	Y, X, Z * / X, Y, Z
5	Formato del ángulo vertical	Ángulo cenital (zenith 0°) * / Ángulo horizontal (horizontal 0°) /
6	Ángulo de resolución	Ángulo vertical (horizontal 0° + 90°)
		SET2B 1" (0.2 mgon) * / 5" (1 mgon)
		SET3B 1" (0.2 mgon) * / 5" (1 mgon)
SET4B 5" (1 mgon) * / 10" (2 mgon)		
10	Corrección E y R	No corrección * /
		SI K = 0.142
		SI K 0.20 $\rightarrow$ g * P. 187
11	Unidad de distancia	metros * / pies
		360 * / 400gon
		C y mbar * / C y mm Hg / F y mbar / F y mmHg / F y inchHg
2	Unidad de ángulo	3
		Unidades de temperatura y presión

\*Posición de fábrica

• Consulte otros parámetros en P.163 "23. CAMBIO DE LOS PARÁMETROS DEL INSTRUMENTO".

## MEDICION

### 10. MEDIDA DE ANGULO

☞ P.33

- 10.1 Mida el ángulo horizontal entre dos puntos (33)  
<Angulo horizontal 0>
- 10.2 Ponga el círculo horizontal en el valor determinado (35)
- 10.3 Visualización del ángulo horizontal <Angulo derecho/  
Angulo izquierdo> (37)

### 11. MEDIDA DE DISTANCIA

☞ P.38

- 11.1 Selección del modo de medida (38)
- 11.2 Entrada de la constante del prisma (41)
- 11.3 Corrección Atmosférica (44)
- 11.4 Comprobación de la señal de retorno (48)
- 11.5 Medida de distancia geométrica/distancia horizontal  
/diferencia de altura (49)
- 11.6 Examen de datos medidos (51)

### 12. MEDIDA DE COORDENADAS

☞ P.52

- 12.1 Selección del modo de medida (52)
- 12.2 Entrada de la altura del instrumento y la altura del  
prisma (53)
- 12.3 Entrada de las coordenadas de la estación del instru-  
mento y coordenadas de la estación del punto de  
referencia (56)
- 12.4 Colocación del acimut desde las coordenadas de la  
estación del instrumento y de la estación del punto de  
referencia (61)
- 12.5 Medida de coordenadas tridimensionales (62)

## 10. MEDIDA DE ANGULO

Antes de medir, compruebe que: \_\_\_\_\_

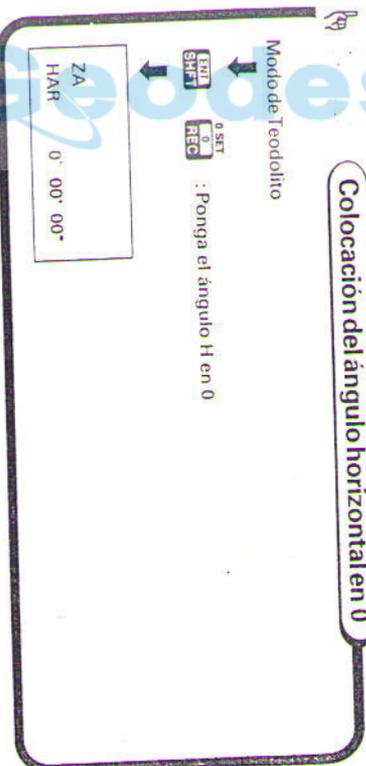
1. La correcta colocación del SET B sobre el punto.  P. 18
2. La inicialización de los círculos V y H.  P. 23
3. La colocación de los parámetros del instrumento.  P. 29

### 10.1 Medida del ángulo horizontal entre dos puntos

<Angulo horizontal 0 >

- Ponga el ángulo horizontal en la dirección del prisma.

Colocación del ángulo horizontal en 0



Ej. • Medida del ángulo horizontal entre dos puntos.

**Observe el primer punto**



1) Usando el tornillo de presión horizontal (2) y el tornillo de movimiento fino (3). Observe el primer punto.

**Ponga el ángulo horizontal en 0°**

0 SET	ENT	REC
0	0	0
SHFT	SHFT	SHFT
ZA	92° 36' 40"	HAR
	0° 00' 00"	

2) En el modo de Teodolito, pulse (ENT) (SHFT) (0) (SET) (SHFT). La visualización del ángulo horizontal ha sido puesta en "0°".

**Observe el segundo punto**



3) Usando el tornillo de presión horizontal (2) y el tornillo de movimiento fino (3), observe el segundo punto.

ZA	90° 30' 20"
HAR	140° 44' 20"

El ángulo horizontal visualizado es el ángulo entre los dos puntos.

## 10.2 Ponga el círculo horizontal en un valor determinado

• Ponga el círculo horizontal en la dirección del punto en un valor determinado.

**Ponga el círculo horizontal en un valor determinado**

Modo de Teodolito o modo Básico

ENT SHFT 1 MENU : Para el modo de entrada de ángulo H

Angulo H

ENT SHFT :1 :HAR

Entrada del valor del ángulo H

ZA	90° 30' 20"
HAR	

ENT SHFT

Ej. Colocación de 90°30'20"

→ Entrada de valor 90.302

- Margen de entrada : 0° 00' 00" a 359° 59' 59"
- Entrada mínima : 1" (SET148:5")
- Corrija el valor : (ENT) (SHFT) (0) (SET) (SHFT)
- Salga de la entrada: (ENT) (SHFT) (0) (SET) (SHFT) (tal modo de Teodolito)

Ej.

- Colocación del ángulo horizontal en el punto de referencia R en 60° 00' 20".

**Observe el punto R**



- 1) Usando el tornillo de presión horizontal y el tornillo de movimiento fino , observe el punto R.

**Del modo de Teodolito o modo Básico al modo de entrada del ángulo H**



- 2) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse . Aparece la visualización de la izquierda y "HAR" parpadea pidiendo la entrada del valor del ángulo horizontal.

**Entrada de ángulo horizontal**

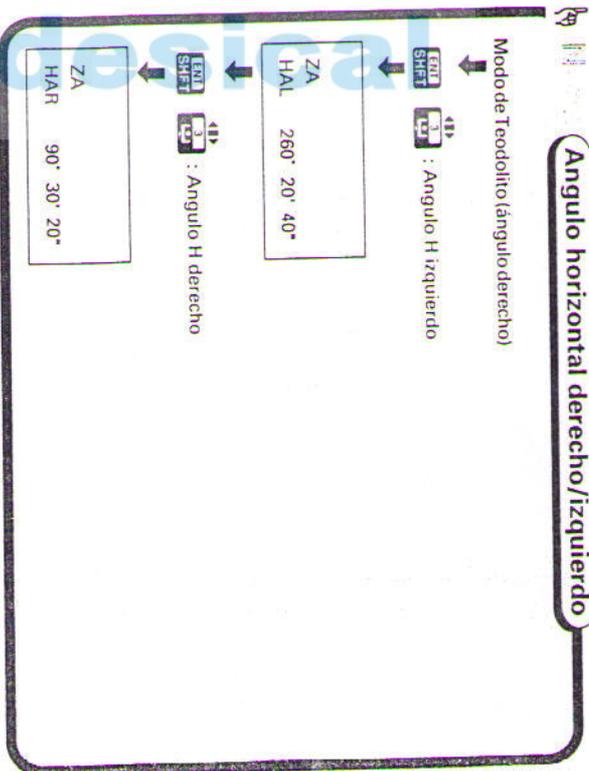


- 3) Introduzca "60.002".
- 4) Pulse para terminar la entrada. El instrumento regresa al modo de Teodolito. Aquí, el ángulo horizontal para el punto R se ha puesto en 60° 00' 20".

### 10.3 Visualización del ángulo Horizontal

< Angulo horizontal derecho/izquierdo >

**Angulo horizontal derecho/izquierdo**



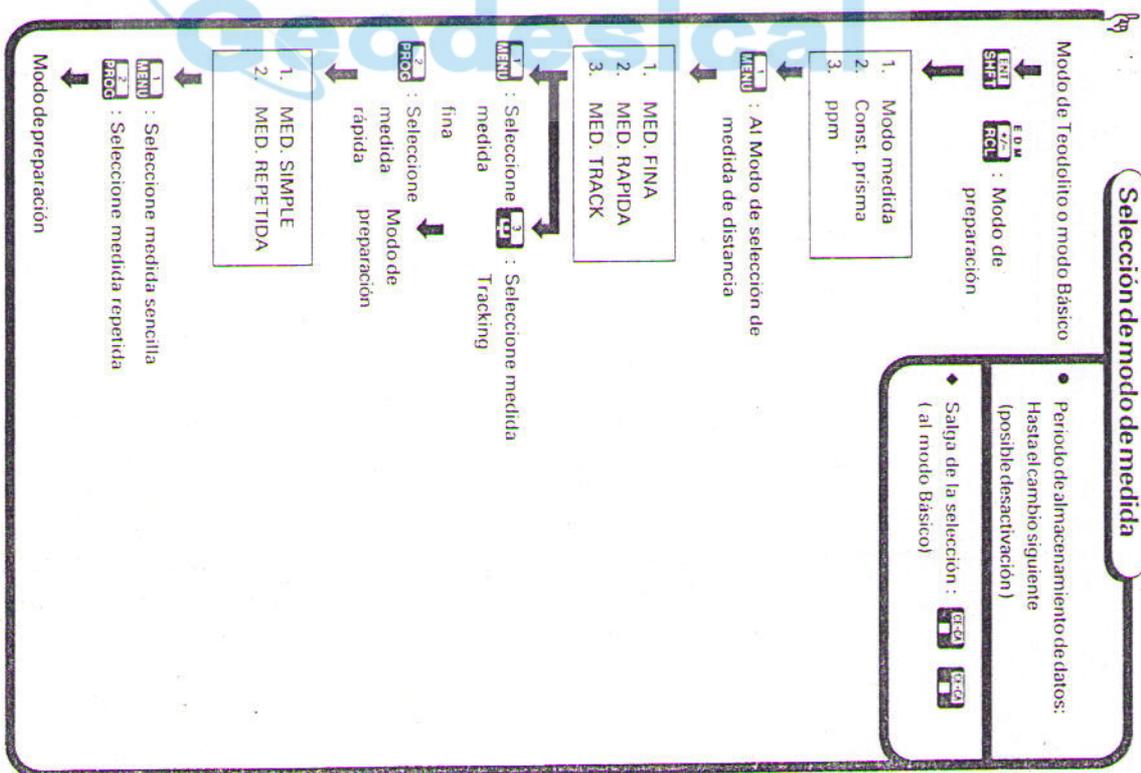
## 11. MEDIDA DE DISTANCIA

- Para medir distancia hay que preparar como sigue:
  - 11.1 Selección del modo de medida
  - 11.2 Entrada de la constante del prisma
  - 11.3 Corrección Atmosférica
  - 11.4 Comprobación del rayo de retorno

### 11.1 Selección del modo de medida

- Selección en el cuadro que sigue el modo de medida de acuerdo con las necesidades.

Tipo de medida	Tiempo de medida (Distancia geométrica)	Unidades
Medida fina	Sencilla 4,7 segs.	-
	Repetida Primero 4,7 segs. y cada 3,2 segs.	
Medida rápida	Sencilla 1,7 segs.	1mm
	Repetida Primero 1,7 segs. y cada 0,7 segs.	
Medida Tracking	Primero 1,6 segs. y cada 0,3 segs.	10mm



● Periodo de almacenamiento de datos:  
Hasta el cambio siguiente (posible desactivación)

◆ Salga de la selección : [E-4] [E-3] (al modo Básico)

- Selección de la opción "Repetición" en medida fina.

**Del modo de Teodolito ó modo Básico al modo de preparación**

- 1) En el modo de Teodolito ó modo Básico, pulse **[E.D.M.]** **[SHR]** **[RCL]**. Se visualiza el modo de preparación como figura a la izquierda.

**Al modo de selección del modo de medida de distancia**

- 2) Pulse **[MENU]**. Aparece la visualización de la izquierda y parpadea el tipo de medida seleccionada anteriormente.

**Selección de medida fina**

- 3) Pulse **[MENU]**. Aparece la visualización de la izquierda y parpadea el tipo de medida seleccionada anteriormente.

**Selección de medida repetida**

- 4) Pulse **[PROG]**. Se ponen los modos de medida fina y medida repetida, y el instrumento regresa al modo de preparación.

- Para regresar al modo Básico, pulse **[E.D.M.]**.

**11.2 Entrada de la constante del prisma**

- Cada tipo de prisma reflectante tiene un valor de la constante del prisma diferente. Aquí introduciremos el valor de corrección de la constante para el prisma usado.
- Los valores de corrección de la constante del prisma para los prismas reflectantes de SOKKIA son los siguientes.



**Entrada de la constante del prisma**

Modo de Teodolito o modo Básico

**[E.D.M.]** **[SHR]** **[RCL]** : Al Modo de preparación

**[PROG]** : Modo de entrada de la constante del prisma

CONSTANTE PRISMA  
C.P. 0 mm

Entrada del valor corregido **[E.D.M.]** **[SHR]**

Modo de preparación

- Margen de entrada: -99mm a +99mm
- Entrada mínima: 1mm
- Período de almacenamiento de datos: Hasta el cambio siguiente (posibilidad de desactivación)
- Retención del valor visualizado: **[MENU]** **[SHR]** (al modo Básico)
- Corrección del valor: **[E.D.M.]** **[RCL]** (relocación del valor en 0) (Al modo Básico)
- Salir: **[E.D.M.]** **[RCL]** (Al modo Básico)

- Ej. ● Ponga una constante del prisma de 40 mm (valor de corrección : -40)

**Del modo de Teodolito ó modo Básico al modo de preparación**

- 1) En el modo de Teodolito o el modo Básico, pulse  . Se visualiza el modo de preparación como figura a la izquierda.

**Modo de colocación de la constante del prisma**

 0  
← Pantalla auxiliar

CONSTANTE PRISMA  
c.p. 0 mm

Se visualiza el valor de corrección almacenado anteriormente, y "c.p" parpadea solicitando la entrada del valor de corrección.

- 2) Pulse  .

**Entrada del valor de corrección de la constante del prisma**

    
CONSTANTE PRISMA  
c.p. -40

- 3) Introduzca "-40".

Entra un valor de corrección de la constante del prisma -40 .

 0  
-40  
← Valor de corrección de la constante del prisma

- 4) Pulse  .

Se introduce el valor de corrección y el instrumento regresa al modo de Preparación. El valor introducido se visualiza en la segunda línea de la pantalla auxiliar.

- Para regresar al modo Básico, pulse  .



 : Al modo Básico

### 11.3 Corrección atmosférica

- La corrección atmosférica es necesario por razones de presión en la medida de distancia, ya que la temperatura y la presión atmosférica afectan a la velocidad de la luz en el aire. **☞ P. 185, Apéndice 3**

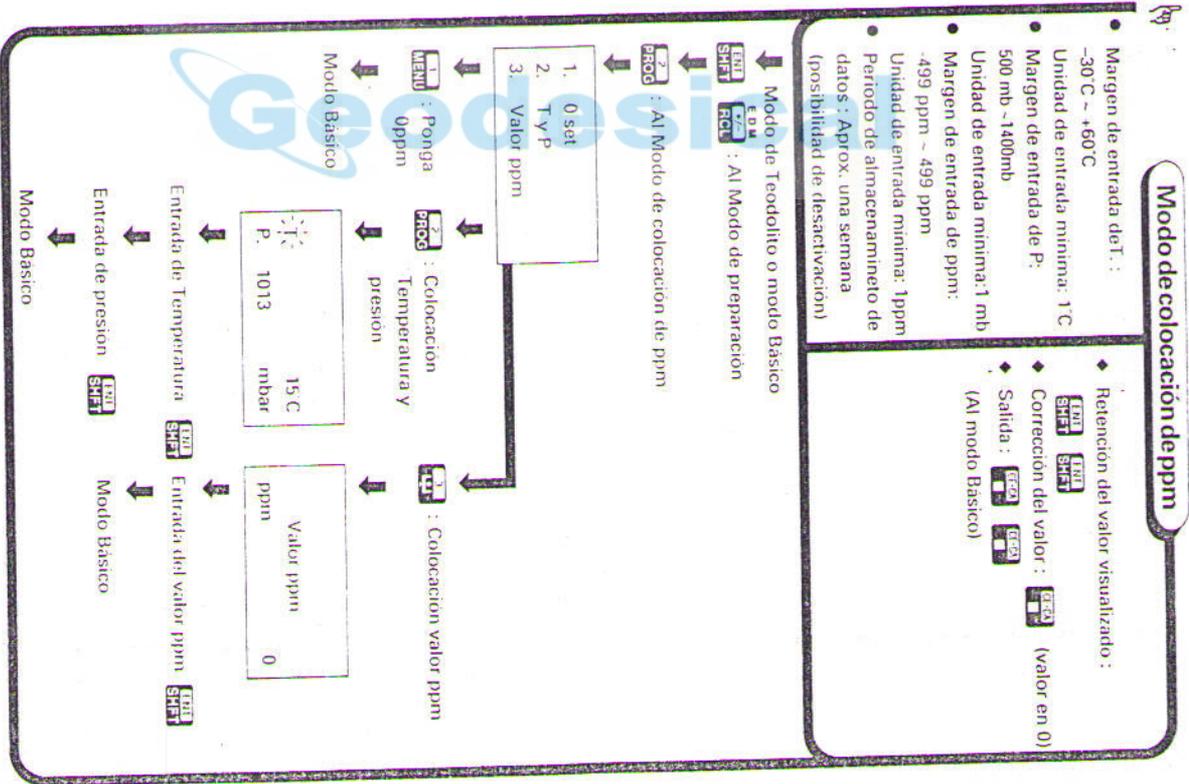
**Nota :** Para obtener la inicialización refractaria media del aire en todo el paso de luz medido, habrá que usar la media de la temperatura y la presión atmosférica. Tenga cuidado cuando calcule el factor de corrección en terreno montañoso. **☞ P. 185, Apéndice 3**

- El SET B está diseñado para que el factor de corrección sea 0 ppm a una temperatura de +15°C (+59°F) y una presión atmosférica de 1013 mbar (29,9 pulgadas Hg).

- Introduciendo los valores de presión y temperatura, el valor de corrección se calcula e introduce en la memoria. La fórmula usada es la siguiente:

$$\text{ppm} = 278,96 - \frac{0,2904 \times P \text{ (mb)}}{1+0,003661 \times T \text{ (°C)}}$$

- Para introducir el valor ppm, lea el factor de corrección en la tabla de la página P. 198.
- Será necesario tener en cuenta la humedad relativa, junto con la presión atmosférica y la temperatura ambiente para conseguir una medida de distancia con precisión. Vea la página P. 185.



- Ej. • Temperatura de 20°C y presión atmosférica de 1010 mbar

**Del modo de Teodolito ó modo Básico al modo de Preparación**

- 1) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse . Se visualiza el modo de preparación como figura a la izquierda.

**Al modo de colocación ppm**

- 2) Pulse . La visualización de la izquierda muestra el modo de colocación ppm.

**Seleccione la entrada de Temperatura y Presión (atmosférica)**

- 3) Pulse . Se visualizan los valores almacenados anteriormente. "T" parpadea solicitando la entrada de la temperatura.

**Entrada de temperatura y presión**

- 4) Introduzca "20" y pulse . Se introduce la temperatura de "20°C". "P" parpadea solicitando la entrada de la presión.

- 5) Introduzca "1010" y pulse . Se introduce la presión "1010 mbar" y el instrumento regresa al modo Básico.

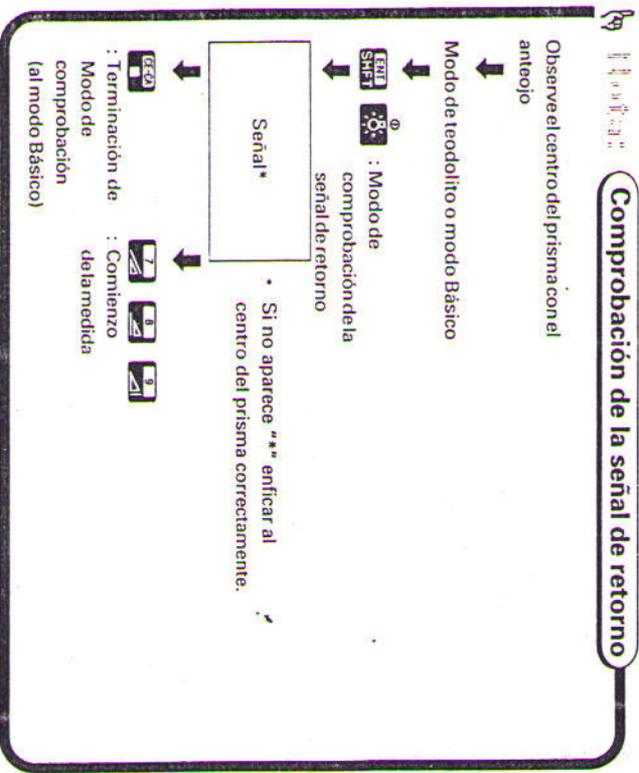
- 6) ← Valor de corrección atmosférica. Seleccione operación.

### 11.4 Comprobación del rayo de retorno

- Especialmente para largas distancias, es útil comprobar que la señal de retorno es adecuada para la medida.

**Note :** Cuando la intensidad de la luz proveniente de prisma reflectante es muy alta (distancia corta) es posible que se visualice un asterisco "\*\*\*", incluso en el caso de un ligero error de observación. Por consiguiente, asegúrese de la correcta observación del prisma.

#### Comprobación de la señal de retorno



Parámetro No. 14 del instrumento.  $\rightarrow$  P.164  
 Parámetro N°14 se puede usar para activar/desactivar el tono de audio de la señal de retorno.

### 11.5 Medida de distancia geométrica/ distancia horizontal/diferencia de altura

- La distancia geométrica, la distancia horizontal y la diferencia de altura se miden simultáneamente con el ángulo.

Antes de medir, compruebe que:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1. La instalación del SET B sobre el punto de estación es correcta.                    | $\rightarrow$ P.18 |
| 2. Los círculos V y H han sido inicializados.  | $\rightarrow$ P.23 |
| 3. Los parámetros del instrumento y las unidades han sido colocados.                   | $\rightarrow$ P.29 |
| 4. El modo de medida de distancia ha sido seleccionado.                                | $\rightarrow$ P.38 |
| 5. El valor de corrección de la constante del prisma ha sido colocado.                 | $\rightarrow$ P.41 |
| 6. La corrección atmosférica ha sido colocado.   | $\rightarrow$ P.44 |
| 7. Se observa el centro del prisma y que la señal de retorno es inadecuada para medir. | $\rightarrow$ P.48 |

#### Comienzo de la medida desde el modo de Teodolito o el modo Básico

- 1) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse  $\rightarrow$  o  $\rightarrow$ .



S	234.567m
ZA	81° 12' 30"
HAR	12° 23' 40"

Se accede así al modo de medida de Distancia y comienza la medida. Aparece la visualización de la izquierda parpadeando. (La figura de la izquierda muestra un ejemplo de medida de distancia geométrica).

Después de unos 4,7 segundos (modo de medida final), se visualiza el valor de la distancia, el ángulo vertical y el ángulo horizontal.

**Interrupción de la medida**

: Interrupción

2) Pulse . (La visualización no cambia.)

- En el caso de haber seleccionado el modo de medida sencilla, la medición se detiene automáticamente.

, , : Comienzo de la medida siguiente

: Al modo Básico

: Al modo de Teodolito

- Pulse , , ó para comenzar la medida siguiente.
- Pulse para regresar al modo Básico,
- ó pulse para ir al modo de Teodolito.

Señal fuera

**Nota:** La visualización de "señal fuera" indica que la intensidad del rayo es inadecuado para medir. Compruebe la observación del prisma. Si el rayo de retorno es suficiente dentro de 2 minutos, la medición se repite.

Después de 2 minutos

S	Timeout
ZA	81° 12' 30"
HAR	12° 23' 40"

Después de 2 minutos, la medición se detiene automáticamente y aparece la visualización de la izquierda.

En este caso, observe el prisma otra vez y reinicie la medición. (Aparece la misma visualización si el rayo de retorno es demasiado débil. Pulse para detener la medición y observe el prisma de nuevo.)

**11.6 Examen de los Datos Medidos**

- La distancia y el ángulo medidos más recientemente se almacenan en la memoria hasta la desactivación. La distancia geométrica almacenada, la distancia horizontal y la diferencia de altura se pueden visualizar en el modo de Reclamación como sigue.

**Reclamación de datos**

Modo de Teodolito o modo básico ó cuando se visualizan datos medidos

: Al Modo de Reclamación

Llamar

: Visualización de la distancia geométrica almacenada

S
ZA
HAR

: Visualización de la distancia horizontal almacenada

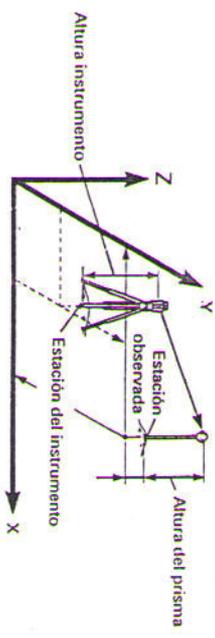
H
ZA
HAR

: Visualización de la diferencia de altura almacenada

V
ZA
HAR

## 12. MEDIDA DE COORDENADAS

- El SET B calcula las coordenadas tridimensionales de la posición del prisma. Para calcular la coordenada Z (altura), se introduce en primer lugar la altura del instrumento y del prisma, Y, a continuación, las coordenadas de la estación del instrumento.



- El ángulo horizontal se puede poner en el valor del acimut introduciendo las coordenadas de la estación del punto de referencia, observando dicha estación y pulsando una tecla del teclado del SET B.
- Para medir coordenadas se precisa como sigue:
  - 12.1 Seleccionar el modo de medida
  - 12.2 Introducir la altura del instrumento y la altura del prisma
  - 12.3 Introducir las coordenadas de la estación del instrumento y las coordenadas del punto de referencia
  - 12.4 Calcular el acimut entre estación y punto de referencia

### 12.1 Selección del modo de medida

- Seleccione el modo de medida de acuerdo con la medida que necesite. Vea P.38 "11.1 Selección del modo de medida", la operación por tecla.

Tipo de medida		Tempo de medida (Distancia geométrica)	Unidades
Medida fina	Sencilla	5, 1 segs.	1mm
	Repetida	Primero 5, 1 segs. Y cada 3,3 segs.	
Medida rápida	Sencilla	2,4 segs.	10mm
	Repetida	Primero 2,4 segs. Y cada 0,7 segs.	
Medida Tracking		Primero 2,2 segs. Y cada 0,7 segs.	

### 12.2 Entrada de la altura del instrumento y altura del prisma

- Como preparativos para medir coordenadas, es necesario introducir en el SET B, antes de medir, la altura del instrumento (diferencia de altura entre el punto y la marca de la altura de la estación del instrumento ③) y la altura del prisma (diferencia de altura entre el punto y el centro del prisma).

- Las alturas del instrumento y del prisma se miden manualmente de antemano, usando una cinta métrica, etc.

#### Entrada de la altura del instrumento y del prisma

- Margen de entrada: -9999.999 ~ 9999.999m
- Entrada mínima: 0.001 m
- Período de almacenamiento de datos: aprox. una semana (posibilidad de desactivación automática)

- ◆ Retención del valor visualizado: **[ENT]** (modo Básico)
- ◆ Corrección del valor: **[CE2]** (valor en 0)
- ◆ Salida: **[CE2]** **[CE2]** (al modo Básico)

---

Modo de Teodolito ó modo Básico

↑ **[ENT]** **[ENT]** **[ENT]**

: Para colocación de la altura del inst.

Instrumento

0.000m

↓

Entrada de la altura del instrumento **[ENT]** **[ENT]**

↓

Modo Básico

↑ **[ENT]** **[ENT]** **[ENT]**

: Para colocación de la altura del prisma

Prisma

0.000m

↓

Entrada de la altura del prisma **[ENT]** **[ENT]**

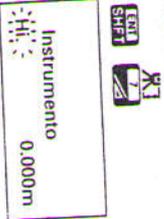
↓

Modo Básico

53

- Ej.
- Entrada de una altura del instrumento de 1,567 m y una altura del prisma de 1,234m

**Del modo de Teodolito o del modo Básico al modo de entrada de la altura del instrumento**



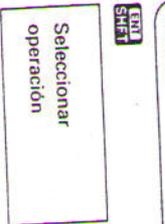
- 1) En el modo de Teodolito ó modo Básico, pulse . Se visualiza el valor almacenado anteriormente. "Hi." parpadea solicitando la entrada de la altura del instrumento.

**Entrada de la altura del instrumento**



- 2) Introduzca "1.567". Entra un valor de altura del instrumento de 1.567.

**Pulsación de las teclas de función para seleccionar la operación**



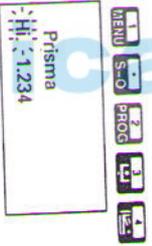
- 3) Pulse . El instrumento vuelve al modo básico.

**Al modo de entrada de la altura del prisma**



- 4) Pulse . Se muestra en pantalla el valor previamente almacenado. "Hi." parpadea solicitando la entrada de la altura del prisma.

**Entrada de la altura del prisma**



- 5) Introduzca "1.234". Entra un valor de altura del prisma de 1.234.



- 6) Pulse . El instrumento vuelve al modo Básico.



### 12.3 Entrada de las coordenadas de la estación del instrumento y de la estación del punto de referencia

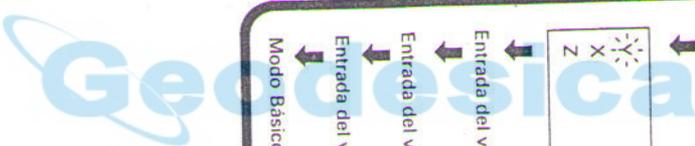
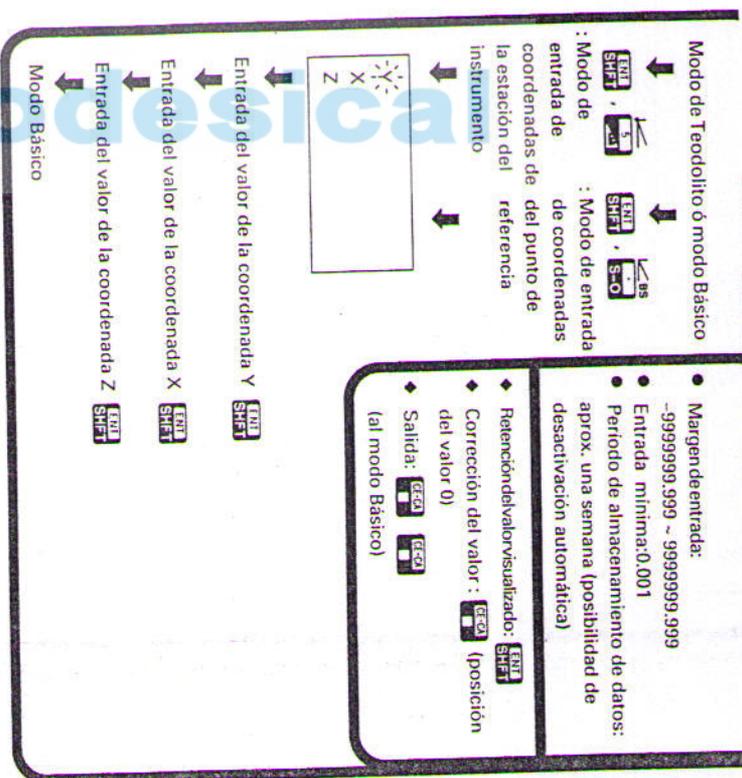
- Podemos introducir en el SET B las coordenadas del punto de estación y las de un punto coordenadas ya conocemos (punto de referencial).
- Las coordenadas del punto de referencia se introducen con el fin de poner en 0° el ángulo horizontal en la dirección del eje X. Si ya conoce el acimut, realice los pasos siguientes:

- 1) Introduzca la coordenadas de la estación del instrumento solamente.
- 2) Observe el punto de referencia.
- 3) Pulse **[F5]** para regresar al modo de Teodolito, y ponga el ángulo horizontal en el valor del acimut.

Salte las instrucciones de la Sección 12.4 y pase directamente a la sección 12.5.

Para reclamar las coordenadas de la estación del instrumento y las coordenadas del punto de referencia, de los datos almacenados en la memoria. Consulte la P. 114.

#### Entrada de coordenadas de la estación y del prisma



Ej.

- Las coordenadas de la estación del instrumento son  $Y = 31,1, X = 21,2, YZ = 1,3, Y$  las coordenadas del punto de referencia son  $Y = 10,1, X = 20,2, YZ = 3,3$

**Del modo de Teodolito ó modo Básico al modo de entrada de coordenadas de la estación del instrumento**



Sim

Y	0,000
X	0,000
Z	0,000

- 1) En el modo de Teodolito ó modo Básico,

pulse .

Se visualizan los valores almacenados anteriormente. "Y" parpadea solicitando la entrada de la coordenada "Y".

**Entrada de las coordenadas de la estación del instrumento**



Y	31,100
X	0,000
Z	0,000

- 2) Introduzca "31.1" Y

Introduzca .  
 Entra la coordenada Y. "X" parpadea solicitando la entrada de la coordenada X.

- 3) Introduzca "21.2" Y

Introduzca .  
 Entra la coordenada X. "Z" parpadea solicitando la entrada de la coordenada Z.

Y	31,100
X	21,200
Z	0,000

- 4) Introduzca "1.3" Y

Introduzca .  
 Entra la coordenada Z y el instrumento regresa al modo básico.

Y	31,100
X	21,200
Z	1,300

**Al modo de entrada de coordenadas del punto de referencia**



BS

Y	20,200
X	20,200
Z	0,000

- 5) Modo Básico,

pulse .

Se visualizan los valores almacenados anteriormente. "Y" parpadea solicitando la entrada de la coordenada Y.

**Entrada de las coordenadas del punto de referencia**



Y	10,100
X	20,200
Z	0,000

- 6) Introduzca "10.1" Y

Introduzca .  
 Entra la coordenada Y. "X" parpadea solicitando la entrada de la coordenada X.



12.3 Entrada de las coordenadas de la estación del instrumento y las coordenadas de la estación del punto de referencia

**ENTR** : Retención de la coordenada X visualizada

Y	10.100
X	20.200
Z	0.000

**ENTR** : Entrada de la coordenada Z

Y	10.100
X	20.200
Z	3.300

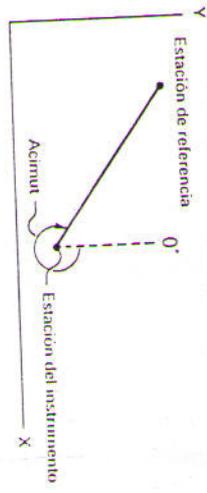
Seleccionar Operación

7) Como el valor visualizado queda retenido, basta con pulsar "Z" parpadea solicitando la entrada de la coordenada Z.

8) Introduzca "3.3" Y pulse "ENTR".

Entra la coordenada Z y el instrumento regresa al modo Básico.

### 12.4 Colocación del acimut desde las coordenadas de la estación del instrumento y del punto de referencia



- Con el SET B el acimut del punto de referencia se puede calcular automáticamente desde las coordenadas de la estación del instrumento introducidas y las coordenadas del punto de referencia. Esto significa que el ángulo horizontal se pone en cero en la dirección Y.

#### Colocación del acimut

Modo de Teodolito o modo Básico

Observe la estación del punto de referencia

**ENTR** : Calcule el Acimut

ZA  
HAR

+ Acimut

## 12.5 Medida de coordenadas tridimensionales

- Las coordenadas del prisma se calculan usando las fórmulas siguientes, visualizándose los resultados. En primer lugar es necesario introducir la altura del instrumento y del prisma, las coordenadas de la estación del instrumento y del punto de referencia, y calcular o introducir el ángulo del acimut (vea las páginas anteriores).

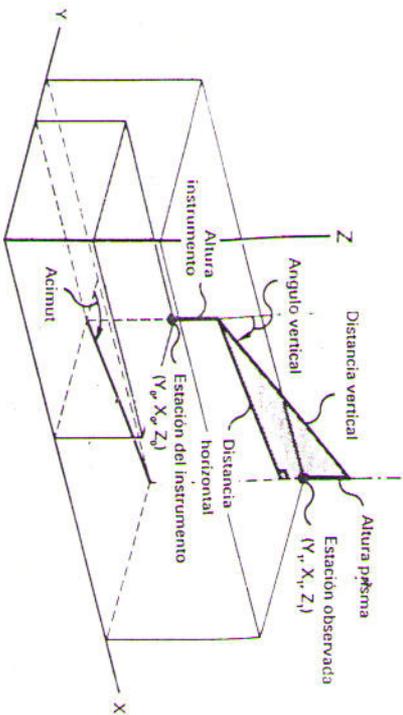
$$N1 = N0 + S \times \sin 0z \times \cos 0h$$

$$E1 = E0 + S \times \sin 0z \times \sin 0h$$

$$Z1 = Z0 + Mh + S \times \cos 0z - Ph$$

Coordenadas de la estación del instrumento: (Y0, X0, Z0)

Distancia geométrica : S  
 Angulo cenital : 0z  
 Angulo del acimut : 0h  
 Altura del instrumento : Mh  
 Altura del prisma : Ph



Antes de medir compruebe que:

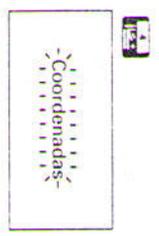
- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1. SET B está correctamente instalado sobre el punto.  | <input type="checkbox"/> P.18 |
| 2. Los círculos V y H han sido inicializados.  | <input type="checkbox"/> P.23 |
| 3. Los parámetros del instrumento y las unidades han sido colocados.                                 | <input type="checkbox"/> P.29 |
| 4. El modo de medida de distancia ha sido seleccionado.  | <input type="checkbox"/> P.38 |
| 5. El valor de corrección de la constante del prisma está puesto.                                    | <input type="checkbox"/> P.41 |
| 6. La corrección atmosférica está puesta.  | <input type="checkbox"/> P.44 |
| 7. Observamos el centro del prisma y que la señal de retorno existe.                                 | <input type="checkbox"/> P.48 |
| 8. La altura del instrumento y del prisma se han introducido.  | <input type="checkbox"/> P.53 |
| 9. Las coordenadas de la estación del instrumento y de la estación de referencia se han introducido. | <input type="checkbox"/> P.56 |
| 10. Está seleccionado el acimut.   | <input type="checkbox"/> P.61 |

### Observación del prisma

- Mirar al centro del prisma correctamente. (También se recomienda comprobar la señal de retorno pulsando P.48.)



**Iniciar la medida de coordenadas en modo Teodolito o en modo Básico.**



Y	123,456
X	345,678
Z	3,456

**Parada de la medida**

: Parada de la medida

2) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse .

Tendrá acceso al modo de Medida de coordenda, comenzando la medidas de coordenadas tridimensionales. Aparece parpadeando la visualización de la izquierda.

Después de unos 5,1 segundos (modo de medida final), se visualizan las coordenadas tridimensionales.

3) Pulse (la visualización no cambia).

En el caso de haber seleccionado el modo de medida única, la medida se para automáticamente.

: Comienzo de la medida siguiente

: Al modo Básico

: Al modo de Teodolito

- Pulse , , ó para comenzar la medida siguiente.
- Pulsando regresará al modo Básico o pulse para ir al modo de Teodolito.
- Para medir el siguiente punto del prisma compruebe la corrección de la constante del prisma, los valores ppm, y la altura del prisma.
- Si pulsa y podrá visualizar los datos de las coordenadas medidas. P.51

**FUNCIONES DE MEDIDA AVANZADAS**

**13. MEDIDA DE TRISECCIÓN**

P.67

**14. MEDIDA DE COORDENADAS ESTILO POLIGONAL**

P.76

**15. MEDIDA OFFSET**

P.80

**16. MEDIDA REM**

P.86

**17. MEDIDA DE DISTANCIA Y DESNIVEL ENTRE PUNTOS**

P.90

17.1 Selección del modo de medida(90)

17.2 Medida de la distancia entre dos o más puntos(91)

17.3 Cambio de la posición de comienzo inicial(94)

**18. MEDIDA DE REPLANTEO**

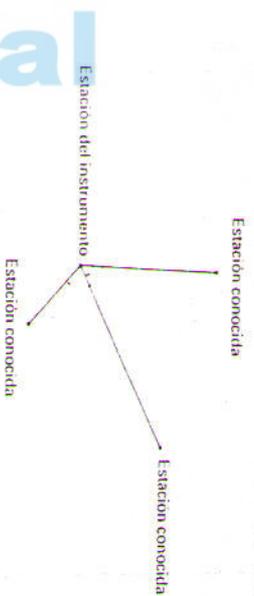
P.96

18.1 Medida de replanteo de distancia y ángulo horizontal (97)

18.2 Medida de replanteo de coordenadas (101)

### 13. MEDIDA DE TRISECCION

- La "Medida de Trisección" se usa para determinar las coordenadas del instrumento observando dos o más estaciones conocidas.



- SET B puede calcular las coordenadas de la estación del instrumento por el método de mínimos cuadrados, observando de dos a cinco estaciones conocidas. Para calcular las coordenadas de la estación del instrumento; al medir distancias, observe dos estaciones conocidas como mínimo,

ó si no puede medir distancias, observe un mínimo de tres estaciones conocidas.

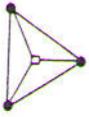
Sin embargo, cuanto mayor sea el número de estaciones conocidas y mayor el número de distancias medidas, más exactos serán los resultados.

- La coordenada Z se puede calcular introduciendo la coordenada Z de una estación conocida por lo menos y midiendo la distancia de dos puntos ó más. (La coordenada Z no se puede determinar usando solo la medida del ángulo)  
Antes de la trisección, introducir la altura del instrumento.

**Nota:** Para conseguir la máxima precisión en la medida de trisección, ajuste previamente el error de colimación. Vea en P.180 "Apéndice 2: Medida de ángulo con la mayor precisión, <Ajuste de error de colimación mediante el programa de colimación>".

Para reclamar las coordenadas de la estación conocidas, de los datos de coordenadas almacenados en la memoria, consulte P.114.

- Lo mejor es evitar una situación en la que la estación desconocida (estación del instrumento) se encuentra en el mismo círculo que las estaciones conocidas (en el caso de 3 estaciones más conocidas). El cálculo será invalidado. La figura que sigue describe la mejor solución.



□ : Estación desconocida  
 (Estación del instrumento)  
 ○ : Estación conocida

**Nota:** Cuando se calculan las coordenadas de la estación del instrumento midiendo sólo los ángulos de tres estaciones conocidas, si una estación está en el mismo círculo que las estaciones conocidas, la coordenada de la estación calculada será incorrecta.

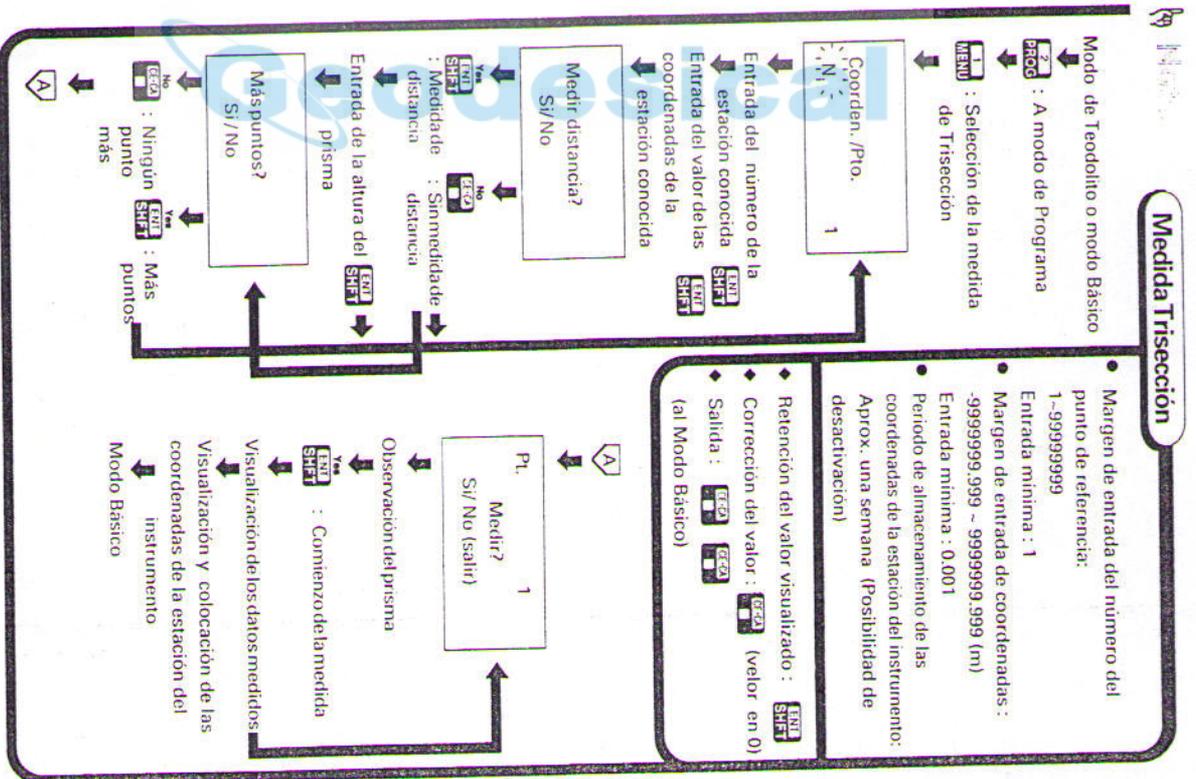


En el supuesto de esperar esta situación sugerimos actual como sigue:

- 1) A ser posible, mueva la estación cerca del centro del triángulo, ó
- 2) Observe otras estaciones conocidas que no están en el círculo, ó
- 3) Mida la distancia de una de las 3 estaciones junto con los ángulos.



- Si el ángulo entre 2 estaciones conocidas es estrecho, la observación no es suficiente para calcular las coordenadas de la estación del instrumento. Cuando las distancias entre la estación del instrumento y las estaciones conocidas son largas, es difícil determinar que los ángulos sean estrechos evitando así que la estación del instrumento esté en el mismo círculo que los puntos conocidos.



Ej.

- Las coordenadas de la estación del instrumento se deducirán de los datos siguientes:

Altura del instrumento: 1,5m

Estación conocida A: Número de punto = 1  
Y = 2042,104, X = 1376,491, Z = 116,720

Medida de ángulo y distancia

Altura del punto es 1,5 m

Estación conocida B: Número de punto = 2  
Y = 1608,521, X = 2426,262, Z = 251,200

Medida de ángulo

Estación conocida C: Número de punto = 3  
Y = 862,988, X = 1554,186, Z = 101,240

Medida de ángulo y distancia

La altura del punto es 1,5 m

**Del modo de Teodolito o del modo Básico al modo de Programa**

- En el modo de Teodolito o el modo Básico, pulse **PROG**.

**PROG**

- Trisección
- Correcciones
- Est a reemplaza

La visualización de la izquierda muestra el modo de Programa.

**Selección de "Trisección"**

Coorden./Pro.  
1000

- Pulse **1**. Se visualiza el valor anteriormente almacenado + 1. "N." parpadea solicitando la entrada del número del punto.

**Entrada de datos de la estación conocida A**

0.000  
X 0.000  
Z 0.000

- Pulse **ENTR**. Se introduce el número de punto "1".

"Y" parpadea solicitando la entrada de la coordenada Y.

Y = 2042.104  
X = 1376.491  
Z = 116.720

- Entrada de coordenadas de la estación conocida A.

Y = 2042.104  
X = 1376.491  
Z = 116.720

Medir distancia?  
Si/No

La visualización pregunta si se mide o no la distancia.

Medida distancia

- Pulse **SI**.

Aparece la visualización de la izquierda.

Prisma  
0.000m

"Hi." parpadea solicitando la altura del prisma.

En el caso de medir el ángulo solamente, pulse **NO**.

Coorden./Pro.  
2

- Pulse **ENTR**. Una vez introducidos los datos de la primera estación, "N." parpadea solicitando el número de punto de la estación conocida siguiente.

(Se visualiza el valor anteriormente almacenado + 1.)

**Entrada de datos del punto conocido B**

0.000  
X 0.000  
Z 0.000

- Como el valor visualizado se conserva, basta con pulsar **ENTR**.

Se introduce el número de punto "2", y "Y" parpadea solicitando la coordenada Y.

Y = 1608.521   
 X = 2426.262   
 Z = 251.200 

Medir distancia?  
 Si/No

 : No hay medida de distancia  
 No   
 Coordn./Pro.  
 N.  
 3

 : Entrada del N° de punto  
 No   
 X 0.000  
 Y 0.000  
 Z 0.000

Y = 862.988   
 X = 1554.186   
 Z = 101.240 

Medir distancia?  
 Si/No

8) Entrada de las coordenadas de la estación conocida B.

Y = 1608.521   
 X = 2426.262   
 Z = 251.200 

La visualización pregunta si se mide o no se mide distancia.

9) Pulse  .

Después de introducir los datos de la segunda estación, "N." parpadea solicitando el número de punto de la estación conocida siguiente.  
 (Se visualiza el valor anteriormente almacenado +1.)  
 En el caso de medir distancia, pulse  .

**Entrada de datos de la estación conocida C**

10) Como se rétiene el valor visualizado, es suficiente pulsar  .  
 Se introduce el número de punto "3", y "y" parpadea solicitando la coordenada Y.

11) Entrada de las coordenadas de la Estación conocida C.

Y = 862.988   
 X = 1554.186   
 Z = 101.240 

La visualización pregunta si se mide o no se mide distancia.

12) Pulse  .

Aparece la visualización de la izquierda. "H" parpadea solicitando la altura del prisma.  
 (Se visualiza la altura del prisma almacenada.)  
 Si se mide el ángulo solamente, pulse  .

 : Medida de distancia  
 Yes   
 Prisma  
 1.500m

13) Pulse  .

Una vez introducidos los datos de la tercera estación, si las condiciones para calcular la coordenada de la estación del instrumento han sido cumplidas, la visualización pregunta si deseamos observar otras estaciones. (Se puede observar hasta 5 estaciones.)

 : Retención del valor visualizado  
 Yes 

Más puntos?  
 Si/No

 : Ninguna otra estación  
 No 

14) Pulse  .

La visualización pregunta si deseamos observar la primera estación. (estación conocida A).

PROG  
 Pt. Medir?  
 1  
 Si/No (salir)

**Observación de las estaciones conocidas A y C**

Observe la estación conocida A

15) Observe correctamente el centro del prisma reflector del Punto conocido.

Pulse  .

 : Comienzo de la medida  
 Yes   
 Dist. Horiz.  
 1.500m

La medida de la distancia horizontal comienza.

H	820.570m
ZA	81° 59' 20"
HAR	0° 00' 00"
Pt.	2
Medir? Si / No (salir)	

Observe la Estación conocida B

ZA	78° 41' 20"
HAR	62° 33' 40"
Pt.	3
Medir? Si / No (salir)	

**YA EN SHIP** : La medida comienza

Observe la Estación conocida C

**Dist. Horiz.**

H	490.070m
ZA	78° 28' 00"
HAR	129° 12' 20"

Ocupado...

Concluida ya la medición, se visualizan los valores medidos. Y la pantalla pregunta si deseamos observar la segunda estación (Estación conocida B).

16) Observe correctamente el centro del prisma reflector de la estación conocida B, y pulse **YA EN SHIP**.

Concluida la medición, se visualizan los valores medidos Y la pantalla pregunta si queremos observar la tercera estación (Estación conocida C).

17) Observe correctamente el centro del prisma reflector del punto conocido C, y pulse **YA EN SHIP**.

Concluida la medición, se visualizan los valores medidos. "Ocupado" aparece en la pantalla al mismo tiempo que se calculan las coordenadas de la estación del instrumento.

Y	1234.000
X	1234.000
Z	1.234

*Y	0.000
*X	0.000
Z	0.000

1. Trisección
2. Correcciones
3. Est a Reempl.

Señal fuera

H	Timeout
ZA	
HAR	

Pt.	1
Medir? Si / No (salir)	

Se calculan las coordenadas de la estación del instrumento y se muestran en pantalla. Este valor se introduce como coordenadas de la estación del instrumento (Modo básico).

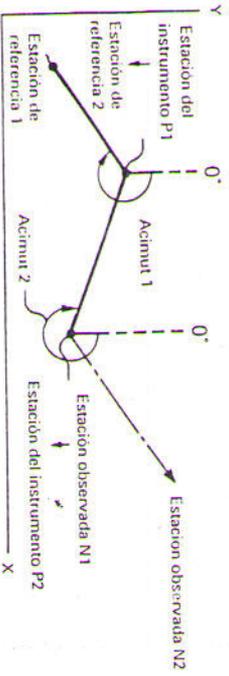
Si, por alguna razón, la estación del instrumento no se puede calcular, la pantalla es como la de la izquierda.

Después de esto, el instrumento vuelve al modo Programa. La anulación del cálculo puede ser debida a una disposición incorrecta de los puntos conocidos, a un error en las coordenadas de la estación conocida, o a una imposibilidad de leer un ángulo o una distancia. Comprobar las condiciones de la observación y repetir de nuevo la operación desde el paso 1.

**Nota:** La visualización de "Señal fuera" significa que la intensidad del rayo de retorno es inadecuado para medir. Compruebe la observación del prisma. Si el rayo de retorno es suficiente, se reinicia la medición. Después de 2 minutos la medición se para automáticamente y aparece la visualización de la izquierda. A continuación, la pantalla pregunta si queremos observar la primera estación.

## 14. MEDIDA DE COORDENADA PARA POLIGONAL

- La medida de coordenadas para poligonal se usa para medir la segunda coordenada de la estación topográfica (N2) después de trasladar, e instalar el instrumento a la primera estación (N1).
- Los datos de las coordenadas medidas se almacenan en la memoria hasta alrededor de una semana después de la desactivación incluso después de desactivar, la nueva coordenada de la estación del instrumento y el ángulo del acimut del instrumento se pueden poner volviendo a observar la primera estación del instrumento y pulsando una tecla en el teclado del SET B.



### Sustitución de las coordenadas de la estación del instrumento

Después de medir las coordenadas y de trasladar la estación del instrumento, observa otra vez la estación del instrumento anterior.

Modo de Teodolito o modo Básico

**PRG** : Al modo de Programa

1. Trisección
2. Correcciones
3. Est a reempl

**ENT** : Reemplaza la estación del instrumento

Se a Reemplazar  
Si / No (salir)

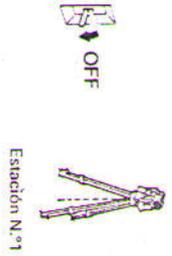
**ENT** : Comprobación

Reemplazado

Visualización del nuevo ángulo de acimut (HAR)

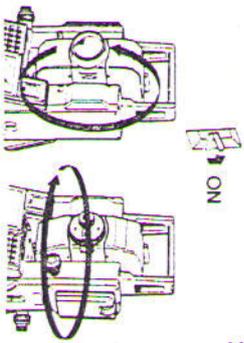
ZA  
HAR

**Después de medir la Estación 1, desactive y traslade el SET B**

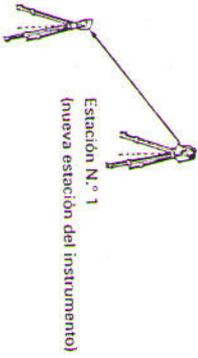


- 1) Después de medir las coordenadas de la Estación N°1 (12.1 ~ 12.5), desactive el SET B.
- 2) Traslade el instrumento a la Estación N°1 y estaciónelo.

**Activación e inicialización de los círculos V y H**



- 3) Active el SET B e inicialice los círculos vertical y horizontal después de la autocomprobación.
- 4) Desde la estación N° 1, vuelva a observar la estación del instrumento original P1.



**Desde el modo de Teodolito o modo Básico al modo de Programa**

1. Trisecación
2. Correcciones
3. Est a reemplia

- 5) Pulse **PRG**.  
Aparece la visualización del modo de programa como se muestra a la izquierda.

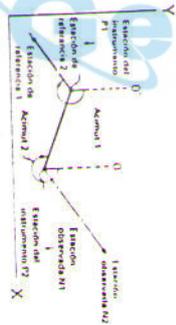
**Colocación del movimiento de la estación del instrumento en el SET B**

**PRG**  
Si a Reemplazar  
SI/No (salir)

**PRG**  
Reemplazado

ZA 81° 12' 30"  
HAR 145° 00' 00"

Angulo de acimut 2



- 6) Pulse **ENT**.  
Aparece la visualización de la izquierda preguntando si las nuevas coordenadas de la estación van a sustituir a las almacenadas anteriormente.

- 7) Pulse **ENT**.  
Aparece la visualización de la izquierda después de haber puesto las coordenadas de la estación del instrumento P1 como la nueva estación 2 del punto de referencia, y haber puesto las coordenadas de la estación N°1 medidas como la nueva estación del instrumento P2.

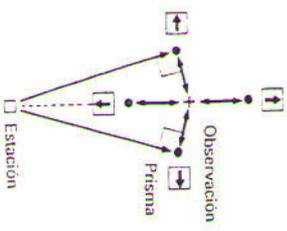
En este momento el instrumento calcula. Las coordenadas medidas se visualizan y se pone el ángulo.

- Para interrumpir el movimiento se pulsa **ESC**.
- 8) Medir e introducir la altura del instrumento en P2 y la altura de la estación observada N.º 2 (ver P. 53 12.2)
  - 9) Observe correctamente el centro del prisma reflector N.º 2.
  - 10) Pulse **ENT** para ir al modo de medida de coordenadas y comience la medida de coordenadas tridimensionales.

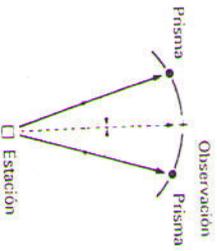
## 15. MEDIDA OFFSET

- La medida Offset se usa para medir la distancia a puntos donde no es posible poner directamente un prisma reflectante, o donde el prisma reflectante no se puede observar directamente, al objeto de determinar el ángulo.
- SET B puede determinar la distancia y el ángulo poniendo el prisma reflectante en un punto (punto offset) a cierta distancia del punto de medir (prisma) y midiendo la distancia y el ángulo del punto offset.
- La distancia y el ángulo del punto del prisma se determinan por dos métodos.

① El punto se determina introduciendo la distancia entre el punto del prisma y el punto offset.

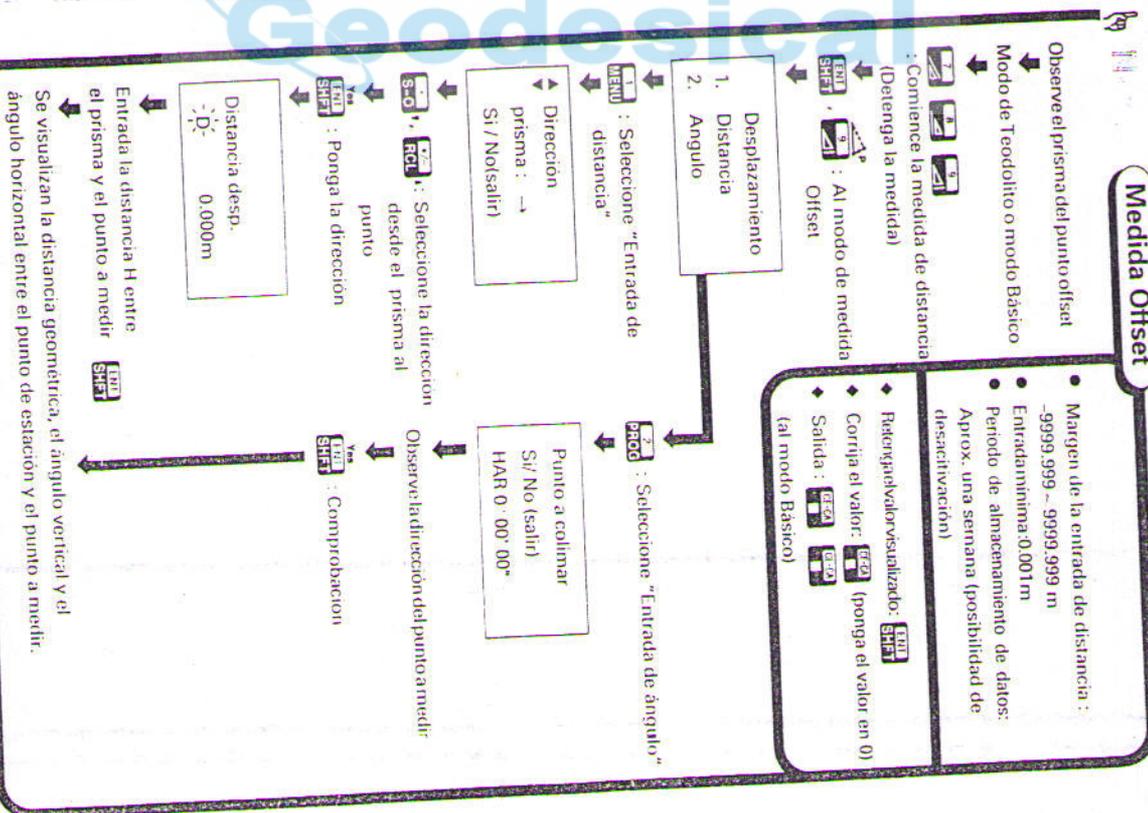


② El punto del prisma se determina observando la dirección de dicho punto.

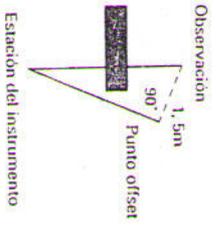


- Cuando el punto offset está situado a la derecha del punto del prisma, tanto el punto offset como el punto del prisma deben estar en 90° aproximadamente.
- Cuando el punto offset está delante o detrás del punto del prisma el punto offset estará en una línea que une el punto de la estación del instrumento y el punto del prisma.
- El punto offset debe ser colocado a la derecha o izquierda del punto observado lo más cercanamente posible.

### Medida Offset



Ej.



- Las posiciones del punto del prisma y del punto offset se ilustran a la izquierda. En este caso, determine la distancia geométrica al punto cuando la distancia horizontal sea 1,5m.

**Nota:** El punto offset debe estar situado de manera que la línea que une al punto del prisma y la línea offset esté en un ángulo de 90° con respecto a la línea que conecta la estación del instrumento y el punto offset.

**Observe el punto Offset y mida**

Comience la medida de distancia



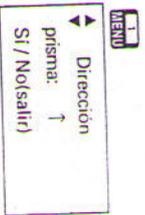
Interrumpa la medida

**Al modo de medida Offset**

- Desplazamiento
- Angulo

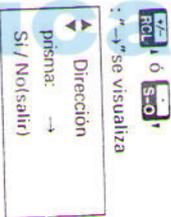
- Coloque el prisma reflectante en el punto offset y observe su centro correctamente. En el modo de Teodolito o modo básico, pulse **[7]**, **[8]**, ó **[9]**. Después de unos 4,7 segundos (modo de medida final), el ángulo vertical y el ángulo horizontal se visualizan y almacenan en la memoria del instrumento.
- Para el modo de medida repetida, pulse **[REPE]**.
- Pulse **[ENT]**, **[ENT]**. Aparece la visualización de la izquierda solicitando una de las opciones siguientes:
  - Entrada de la distancia horizontal entre el punto del prisma y el punto Offset.
  - Observación de la dirección del punto del prisma.

**Seleccione "entrada de distancia horizontal"**



- Pulse **[MENU]**. Aparece la visualización de la izquierda avisando la selección desde el punto observado al prisma reflectante.

**Seleccione la dirección del punto offset**



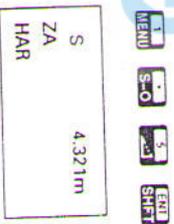
- Pulse **[RCL]**, ó **[S-O]** para visualizar "→".

**Nota:**

- : Prisma a la derecha del punto a observar.
- ← : Prisma a la izquierda del punto a observar.
- ↑ : Prisma detrás del punto a observar.
- ↓ : Prisma delante del punto a observar.

Cuando → visualice pulse **[ENT]**, **[ENT]**. "D." parpadea pidiendo la entrada de la distancia horizontal entre el punto del prisma y el punto offset.

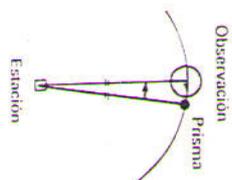
**Introduzca la distancia horizontal entre el punto del prisma y el punto offset**



Visualización distancia horizontal

- Introduzca una distancia horizontal de 1.5 m y pulse **[ENT]**. La distancia geométrica desde la estación del instrumento hasta el punto del prisma y los ángulos vertical y horizontal se calculan, visualizándose los resultados. Para visualizar la distancia horizontal pulse **[RCL]**, **[8]**.

Ej.



- Las posiciones del punto de búsqueda y del punto offset se muestran a la izquierda. En este caso, determine la distancia geométrica al punto central de un poste de teléfonos.

**Nota:** El punto offset debe ser colocado para que la línea entre el punto observado y el punto offset y la estación forman un ángulo de 90°.

**Observe el punto offset y mida**

Comience la medida de distancia



S	3.210m
ZA	
IAR	

Interrumpa la medida

- 1) Ponga el prisma reflectante en el punto offset, observe correctamente su centro y, en el modo de Teodolito o modo Básico, pulse , , ó .
- Después de unos 4,7 segundos (modo de medida fina), el valor de la distancia, el ángulo vertical y el ángulo horizontal se visualizan y se almacenan en la memoria del instrumento.
- 2) Para el modo de medida repetida, pulse .

**Al modo de medida Offset**



Desplazamiento

1. Distancia
2. Angulo

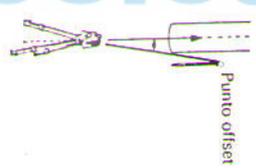
- 3) Pulse . Aparece la visualización de la izquierda, pidiendo la selección de una de las opciones siguientes:
  1. Entrada de la distancia horizontal entre el punto observado y el punto offset.
  2. Observe la dirección del punto.

**Seleccione "Observación de la dirección del punto"**

Punto a colimar
Si / No (salir)
HAR 0° 00' 00"

- 4) Pulse . Aparece la visualización de la izquierda avisando la observación de la dirección del punto del prisma.

**Observe la dirección del punto de búsqueda**



S	3.210m
ZA	
HAR	

- 5) Observe correctamente la dirección del punto del prisma.

- 6) Una vez observada la dirección del centro del poste de teléfono, pulse . Se realiza el cálculo de la distancia geométrica desde la estación del instrumento al punto del prisma y los ángulos vertical y horizontal se calculan, visualizándose los resultados.

Visualización de la distancia horizontal

- Para visualizar la distancia horizontal, pulse , .

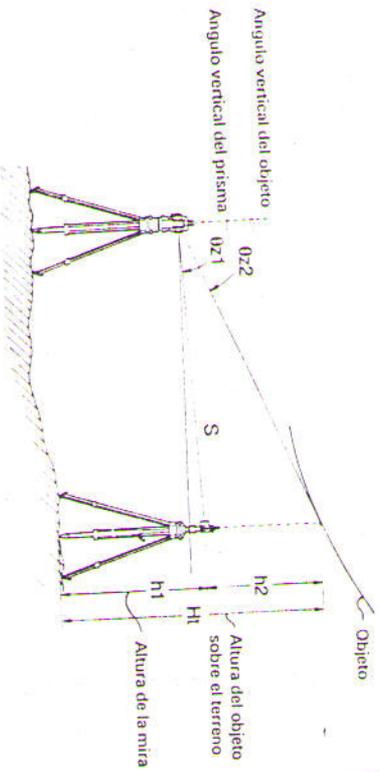
## 16. MEDIDA REM

- Al medir la altura de determinados objetos, tales como cables eléctricos o soportes de puentes, en los que generalmente no es posible instalar el prisma reflectante, se puede usar la función de Medida de Elevación Remota para calcular la altura desde el suelo utilizando un punto directamente por encima o por debajo del objeto.

- La altura del prisma se calcula mediante las fórmulas siguientes:

$$Ht = h1 + h2$$

$$h2 = S \sin \theta z1 \times \cot \theta z2 - S \cos \theta z1$$



- Los valores medidos se visualizan después de 0,7 segundos al principio y, después, cada 0,5 segundos en todos los modos de medición.



### Medida de elevación remota

Introduzca la altura del prisma ( $h1$ ) (→ P.53)

Observe el prisma por encima o por debajo del objeto

Modo de Teodolito o modo Básico

Comience la medida de distancia (Interrumpa la medida)

Observe el objeto

Comience REM

Se visualiza la altura del objeto

HI	16.290m
ZA	77° 11' 10"
HAR	123° 45' 50"

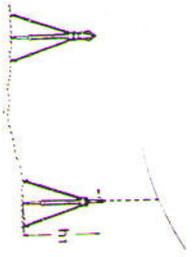
Interrumpa la medida

- Ángulo vertical máximo:  $\pm 89^\circ$  desde la horizontal (límite del valor de medición (Alt.):  $\pm 9999.999m$ )

Ej.

- Mida la altura de un cable aéreo

**Instale el prisma por debajo del objeto e introduzca la altura del prisma**



- 1) Coloque el prisma reflectante por debajo del objeto que va a ser observado usando un nadir óptico o plomada por razones de precisión en la colocación.
- 2) Mida la altura de la mira H1 con una cinta métrica, e introduzca la altura del prisma.  $\text{P} \rightarrow \text{P.53}$

**Medida de distancia**



: Comience la medida

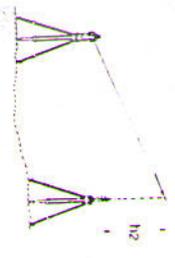


S	50.432m
ZA	89° 45' 20"
HAR	123° 45' 50"

$\text{[ESC]}$  : Interrumpa la medida

- 4) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse  $\text{[7]}$ ,  $\text{[8]}$ ,  $\text{[9]}$ ,  $\text{[0]}$ . Tendrá acceso al modo de medida de distancia, comenzando la medida. Aparece la visualización de la izquierda parpadeando. (La ilustración de la izquierda muestra un ejemplo de medida de distancia geométrica).
- Después de unos 4,7 sg (modo de medida final), el valor de la distancia, el ángulo vertical y el ángulo horizontal se visualizan y se almacenan en la memoria del instrumento.
- Para el modo de repetición pulse  $\text{[REPE]}$  para detener la medida.

**Observe el objeto y comience la medida REM**



HI	16.290m	$h_1+h_2$
ZA	77° 11' 10"	
HAR	123° 45' 50"	

$\text{[5]}$  : Comience la medida REM

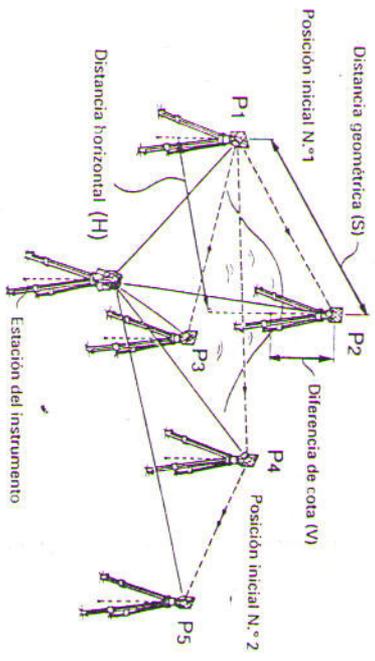
$\text{[6]}$  Pulse  $\text{[5]}$

$\text{[ESC]}$  : Interrumpa la medida

- Pulse  $\text{[REPE]}$  para detener la medida.
- La medida REM comienza. Después de unos 0,7 sg se visualiza la altura desde el suelo al objeto  $HI(h_1+h_2)$ .

## 17. MEDIDA DE DISTANCIA Y DESNIVEL ENTRE PUNTOS

- La medida de distancia y desnivel entre puntos se usa en la medición de distancia geométrica, distancia horizontal y diferencia de altura entre la posición de comienzo (P1) y cualquier otro punto, sin mover el instrumento.
- El SET B puede medir la distancia a muchos puntos continuamente siendo también posible cambiar la posición de partida a la del último punto medido.  P.94



### 17.1 Selección del modo de medida

- Seleccione el modo de medida entre los que indicamos a continuación, de acuerdo con sus necesidades. Vea la operación de teclado en P.38 "11.1 "Selección del modo de medida".

Tipode medida	Tiempo de medida	Unidades
Medida fina	Sencilla	1mm
	Repetida	
Medida rápida	Sencilla	10mm
	Repetida	
Medida Tracking	Primero 2,9 segs. y cada 0,7 segs. Primero 2,8 segs. y cada 0,7 segs.	

### 17.2 Medida de distancia entre dos o más puntos

#### Medida de distancia y desnivel entre puntos

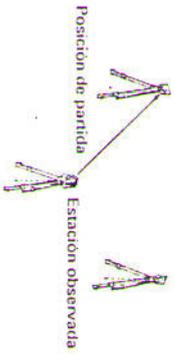
 Observe el prisma en la posición inicial  
 Modo de Teodolito o modo Básico  
 : Comience la medida de distancia (interrumpa la medida)  
 Observe el objeto  
 : Comience la medida de distancias y desnivel entre puntos  
 Se visualiza la distancia geométrica, la distancia horizontal y la diferencia de altura entre la posición inicial y el punto  

S	m
H	m
V	m

 : Interrumpa la medida

- Ej.
- Mida consecutivamente la distancia entre la posición de comienzo y muchos puntos.

**Coloque el prisma en la posición de comienzo y empiece la medida de distancia**



1) Instale los prismas reflectantes en el número de puntos necesarios, observe el centro del prisma reflectante en la posición de partida. En el modo de Teodolito o modo Básico pulse , , ó .

Se tiene acceso al modo de medida de distancia, comenzando la medida de distancia. Aparece la visualización de la izquierda par-



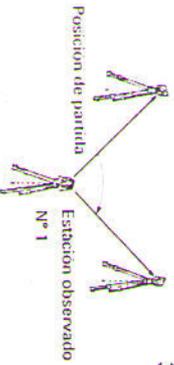
Comience la medida de distancia

S	3.210m
ZA	
HAR	

: Interrumpa la medida

2) Para el modo de medida repetida pulse .

**Observe el prisma y comience la medida de distancia y desnivel entre puntos**



3) Observe el centro del prisma reflectante en la estación Nº 1. Si la constante del prisma y la corrección ppm de la estación Nº 1 son diferentes de las de la posición inicial, será preciso volver a poner estos valores.

: Comience la medida

DH entre 2 pts	
----------------	--

4) Pulse .

Se tiene acceso al modo de medida de distancia, comenzando la medida de distancia y desnivel entre puntos. Aparece la visualización de la izquierda par-

S	20.757m	Dist. geométrica
H	27.345m	Dist. horizontal
V	1.012m	Dif. de altura

Después de unos 5,6 segundos (modo de medida final), se visualiza la distancia geométrica, la distancia horizontal y la diferencia de altura.

: Interrumpa la medida

5) Para el modo de medida repetida pulse para detener la medida.

Observe la estación del punto Nº2

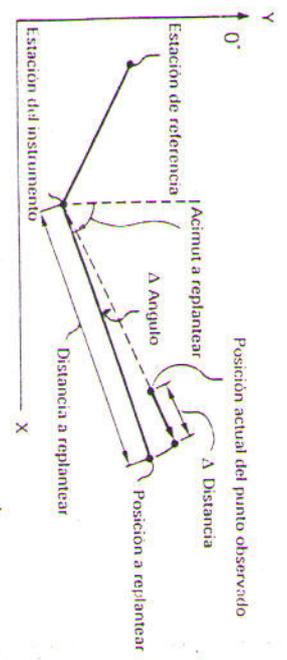
: Comience la medida de distancia y desnivel entre puntos

Después de esta medida para medir la distancia entre la posición de partida y la estación del punto Nº2 (o entre la posición de partida y el Nº 3), observe el prisma reflectante requerido y pulse para comenzar la medida de distancia y desnivel entre puntos.

### 18. MEDIDA DE REPLANTEO

- La medida de replanteo se usa para replantear el punto requerido.
- En el SET B, la diferencia entre los datos introducidos anteriormente en el instrumento (datos de replanteo) Y el valor medido se puede visualizar midiendo el ángulo horizontal, la distancia o las coordenadas del punto observado.

Valor visualizado = Diferencia entre el valor medido y los datos de replanteo



### 18.1 Medida de replanteo de distancia y ángulo horizontal

- Esta medida se usa para replantear el punto desde una dirección determinada (ángulo horizontal) y una distancia desde un punto de referencia (la estación del instrumento).
- Es posible replantear el valor de una distancia geométrica, distancia horizontal, diferencia de altura o elevación remota, después de introducir el valor apropiado.

**Entrada de datos de replanteo de distancia y ángulo horizontal**

Modo de Teodolito o modo Básico

Para el modo de entrada de datos de replanteo de ángulo H y distancia

Datos replanteo

0.000m

HAR 0 00' 00"

Entrada de datos de replanteo de distancia

Entrada de datos de replanteo de ángulo H

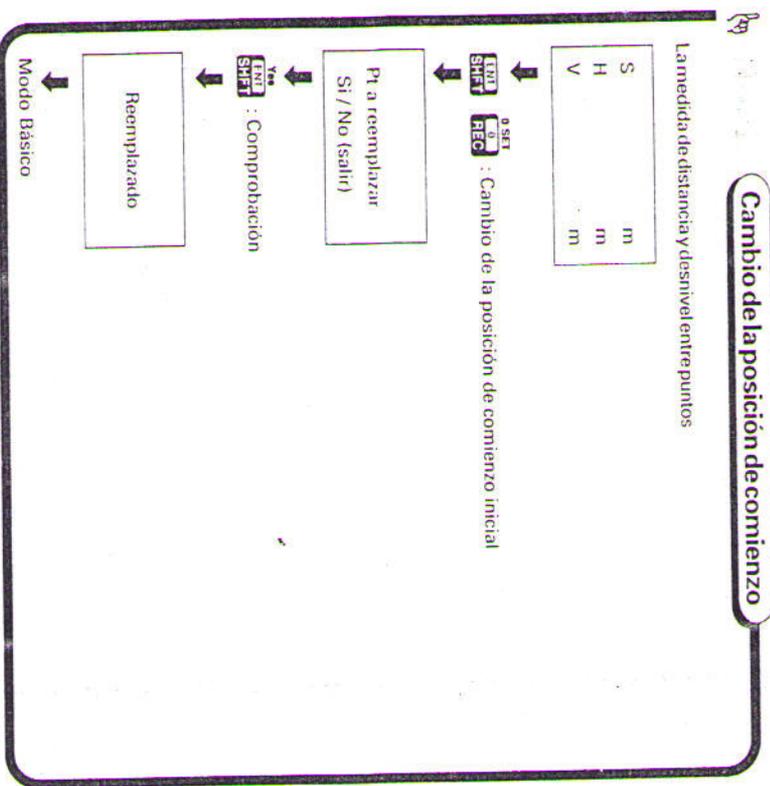
Modo Básico

- Margen de entrada de distancia : -9999.999 a 9999.999m  
Entrada mínima : 0.001m
- Margen de entrada del ángulo : Angulo recto 0° a 3 59' 59" (SET4B: 0° a 359' 59"55")  
Entrada mínima : 1" (SET4B:5")  
Margen de visualización : 1.180"
- (Diferencia entre la dirección del punto y los datos de replanteo)
- Período de almacenamiento de datos : Aprox. una semana (posibilidad de desactivación)
- Retenga el valor visualizado :
- Corrija el valor :
- Salida :

Ej. Colocación 123° 45' 50"  
→ Entrada de valor 123.455

### 17.3 Cambio de la posición de comienzo

- La última estación medida se puede cambiar convirtiéndola en la posición de comienzo siguiente.



- Ej.
- Cambio del último punto medido N° 4, convirtiéndolo en la posición de comienzo siguiente.

**Una vez concluida la medida de distancia y desnivel entre puntos del último punto observado, ponga la posición de comienzo siguiente**

S	20.757m
H	27.345m
V	1.012m

- 1) Una vez terminada la medida de distancia y desnivel entre puntos visualizando al punto N° 4, se visualizan los valores medidos.

Pulse [ENT] [ENT] [ENT] 0 SET [REC]

Aparece la visualización de la izquierda preguntando si hemos movido la posición de comienzo.

S	
H	
V	

ENTR [ENT] 0 SET [REC]

Y [ENT] [ENT] [ENT] : Comprobación

Reemplazado

- 2) Pulse [ENT] [ENT] [ENT] .

Los datos de la estación N° 4 se ponen como datos de la nueva posición de comienzo y aparece la visualización de la izquierda. El instrumento regresa al modo básico.

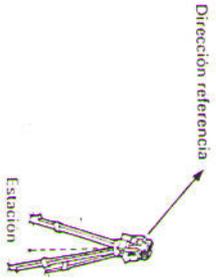
- Para continuar la medida de distancia y desnivel entre puntos desde la nueva posición de comienzo hasta las estaciones siguientes, observa cada una de las estaciones y pulse [ENT] [ENT] [ENT] .

Seleccionar operación
-----------------------

Ej.

- Replanteo de un ángulo recto horizontal de  $90^{\circ}55'40''$  desde el objeto de referencia y replanteo de una distancia horizontal de 12,345 m.

**Observe la dirección de referencia desde el punto de referencia y ponga el ángulo en  $0^{\circ}$**



- 1) Observe la dirección de referencia desde el punto (de la estación del instrumento).

0 SET	0 SET
ENT	REC
SHIF	SHIF
ZA	$92^{\circ} 36' 40''$
HAR	$0^{\circ} 00' 00''$

- 2) En el modo de Teodolito, pulse **ENT** **SHIF** **REC**. La visualización del ángulo horizontal ha sido puesta en  $0^{\circ}$ .

**Al modo de entrada de datos de replanteo**

HI/VA	ENT	SHIF
Datos replanteo	0,0000m	
HAR	$0^{\circ} 00' 00''$	

- 3) Pulse **ENT** **SHIF** **HI/VA**. Se visualiza los valores introducidos anteriormente. "D" parpadea pidiendo la entrada de los datos de replanteo de distancia.

**Entrada de datos de replanteo de distancia**

ENT	PRG	ENT	ENT	ENT	ENT
SHIF	SHIF	SHIF	SHIF	SHIF	SHIF
Datos replanteo	12.345				
HAR	$0^{\circ} 00' 00''$				

- 4) Introduzca "12.345" y pulse **ENT**. Se produce la entrada de los datos de replanteo. "HAR" parpadea pidiendo la entrada de los datos de replanteo del ángulo horizontal.

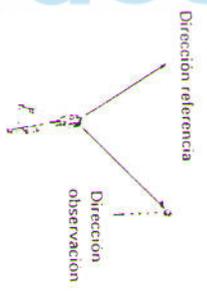
**Entrada de datos de replanteo del ángulo horizontal**

ENT	REC	ENT	ENT	ENT	ENT
SHIF	SHIF	SHIF	SHIF	SHIF	SHIF
Datos replanteo	12.345				
HAR	$90.554$				

- 5) Introduzca "90.554" y pulse **ENT**. Se produce la entrada de los datos de replanteo del ángulo horizontal y la pantalla regresa al modo Básico.

Seleccionar operación

**Coloque el prisma reflectante y comience la medida de replanteo**



- 6) Ponga el prisma reflectante en una posición de unos  $90^{\circ}55'40''$  desde la dirección de referencia y unos 12,345 metros desde el punto de referencia (el punto del instrumento), y observe el prisma reflectante.

**Replanteo**  
D. 12.345m  
HAR  $90^{\circ} 55' 40''$

- 7) Pulse **ENT** **SHIF** **SO**. Comienza la medida de replanteo, visualizándose el ángulo horizontal "dHA" desde los datos de replanteo.

6	-40
SO	$1^{\circ}$
dHA	$-3^{\circ} 45' 50''$
HAR	$94^{\circ} 41' 30''$

8) Mueva el prisma reflectante a la derecha o izquierda en la dirección correcta hasta que "dHA" sea 0°00'00".

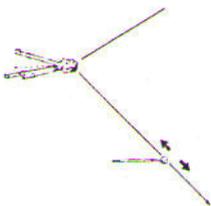
Observando otra vez el prisma reflectante en movimiento cambie "dHA" sin realizar operación de teclado.

**S-O** **F** : Comience la medida de replanteo de distancia H

Replanteo  
D. 12.345m  
HAR 90° 55' 40"

Dist. Horiz.

H -4.362m  
ZA 0° 00' 00"  
HAR



- data : Desde el instrumento  
+ data : Hacia el instrumento

9) Cuando "dHA" se ha convertido 0°00'00".

**S-O** **F** pulse

La medida de replanteo comienza, así como la medida de distancia horizontal a continuación.

Después de unos 4,7 segundos (modo de medida final), se visualiza la distancia desde los datos de replanteo hasta el primer reflectante.

10) Acerque el prisma reflectante al instrumento o alejelo del mismo hasta que la distancia horizontal sea 0.000m para determinar el punto.

En el caso de visualizar el signo de menos, aleje el prisma del instrumento, y se visualiza el signo de más acérquelo al instrumento.

Cuando se selecciona la medida repetida, observando otra vez el prisma reflectante en movimiento, la distancia cambia sin realizar operación de teclado.

En 9), se pueden hacer las siguientes medidas de replanteo:  
Distancia geométrica, pulsando

Distancia de altura, pulsando

REM, pulsado (después de medir la distancia geométrica).

## 18.2 Medida de replanteo de coordenadas

• Esta medida se usa para replantear el punto de una coordenada determinada desde la estación del instrumento.

• Después de introducir las coordenadas del punto a replantear, el SET B calcula el ángulo horizontal y la distancia horizontal de replanteo y almacena los valores en la memoria. Seleccionando las funciones de replanteo de distancia horizontal y ángulo horizontal se puede replantear la localización de la coordenada en cuestión. También se puede replantear la coordenada Z usando la función de coordenada de replanteo.

• Para reclamar los datos de la coordenada de replanteo desde los datos de coordenadas almacenados en la memoria, consulte P.114.

### Entrada de datos de replanteo de coordenadas

Modo de Teodolito o modo Básico

**S-O** **F** : para el modo de entrada de datos de replanteo

Entrada de datos de replanteo de la coordenada Y **S-O** **F**

Entrada de datos de replanteo de la coordenada X **S-O** **F**

Entrada de datos de replanteo de la coordenada Z **S-O** **F**

Modo Básico

- Margen de entrada : -9999999.999 ~ 9999999.999
- Entrada mínima : 0.001
- Período de almacenamiento de datos : Aprox. una semana (posibilidad de desactivación)
- Retenga el valor visualizado (Y, X y Z): **S-O** **F**
- Corrija el valor: **S-O** **F** (Ponga el valor 0)
- Salida: **S-O** **F** (al modo Básico)

Ej. • En este caso, los valores son como sigue:

Coordenadas de la estación del instrumento :  $Y = 20, X = 20, Z = 3$   
 Coordenadas de la estación del punto de ref. :  $Y = 10, X = 10, Z = 3$   
 Replanteo de un punto :  $Y = 40, X = 30, Z = 4$

- Antes de empezar a medir, es necesario comprobar los preparativos siguientes:

- 12.1 Selección del modo de medida
- 12.2 Entrada de la altura del instrumento y altura del prisma
- 12.3 Entrada de las coordenadas de la estación del instrumento y del punto de referencia
- 12.4 Colocación del ángulo Acimut
  - Para replantear la coordenada Z, se coloca el prisma reflectante sobre un objeto de altura fija, como puede ser un poste.

### Del modo de Teodolito o modo Básico al modo de entrada de datos de replanteo de coordenadas

6	PR	0,000
-40		0,000
		0,000
		0,000

- 1) Pulse  

Se visualizan los valores anteriormente almacenados: "Y" parpadea solicitando la entrada de los datos de replanteo de la coordenada Y.

### Entrada de los datos de replanteo

Y	40,000	0,000
X		0,000
Z		0,000

- 2) Introduzca "40"

Y pulse 

Se produce la entrada de la coordenada Y. "X" parpadea solicitando la entrada de los datos de replanteo de la coordenada X.

Y	40,000	0,000
X	30,000	
Z		0,000

- 3) Introduzca "30" Y

Se produce la entrada de la coordenada X. "Z" parpadea solicitando la entrada de los datos de replanteo de la coordenada Z.

Y	40,000	
X	30,000	
Z	4,000	

- 4) Introduzca "4" Y

Se produce la entrada de la coordenada Z y el instrumento regresa al modo Básico.

Seleccionar operación		
-----------------------	--	--

El ángulo horizontal y la distancia horizontal de replanteo desde las coordenadas de la estación del instrumento se calculan y los valores se almacenan en la memoria.

**Nota:** Introduzca las coordenadas de la estación del instrumento antes de introducir los datos de replanteo. Puede ocurrir que los cálculos no se realicen correctamente si la entrada de los datos tiene lugar en orden inverso.

### Coloque el prisma y comience la medida de replanteo del ángulo

D.	22,361m
HAR	26° 33' 54"

- 5) Ponga el prisma reflectante en la posición apropiada y observe su centro.

- 6) Pulse  

La medida de replanteo comienza, visualizándose el ángulo horizontal "dHA" desde los datos de replanteo hasta la dirección observada.

dHA	-3° 00' 00"
HAR	94° 41' 30"

7) Mueva el prisma reflectante a la derecha o a la izquierda hasta que el valor "dHA" sea 0°00'00".

**Comience la medida de replanteo de la distancia H**



Replanteo	
D.	22.361m
HAR	26° 33' 54"



H	0.000m
ZA	0° 00' 00"
HAR	0° 00' 00"

H	0.000m
ZA	0° 00' 00"
HAR	0° 00' 00"

8) Cuando "dHA" sea 0°00'00", pulse .

La medida de replanteo comienza, así como la medida de la distancia horizontal.

Después de unos 4,7 segundos (modo de medida final), se visualiza la distancia de los datos de replanteo hasta el prisma reflectante.

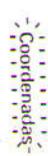
9) Acerque el prisma reflectante al instrumento o aléjelo del mismo en la línea de observación para determinar el punto hasta que la distancia horizontal sea 0.000 m.

- En el caso de haber seleccionado el modo de medida repetida, pulse para detener la medida.

**Comience la medida de replanteo de coordenadas y determine la altura**



Replanteo	
D.	22.361m
HAR	26° 33' 54"



Y	0.000
X	0.000
Z	0.234

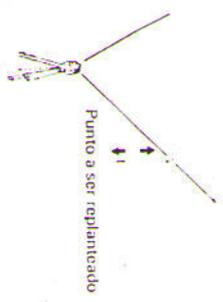
10) Cuando "H" sea 0.000 m, pulse . La medida de replanteo comienza, así como la medida de coordenadas.

Después de unos 5,1 segundos (modo de medida final), se visualizan las coordenadas de los datos de replanteo hasta el prisma reflectante.

Como el ángulo horizontal y la distancia horizontal ya han sido determinados, las coordenadas X y Y son "0".

11) Suba o baje el prisma reflectante hasta que la coordenada Z sea 0.000, y determine la altura. La punta del poste es el punto a replantear.

- En el caso de haber seleccionado el modo de medida repetida, pulse para detener la medida.



## USANDO LA FUNCION DE MEMORIA DE DATOS DE COORDENADAS

- 19. FUNCION DE MEMORIA DE DATOS DE COORDENADAS**  P. 109
- 19.1 Entrada/borrado de datos de coordenadas (109)
  - 19.2 Entrada en el instrumento de datos de coordenadas almacenadas en la memoria (114)
  - 19.3 Visualización de los datos de coordenadas almacenados en la memoria (121)

Geodesical

## 19. FUNCION DE MEMORIA DE DATOS DE COORDENADAS

- El SETB puede almacenar datos de coordenadas en la memoria interna. Los datos de coordenadas pueden ser usados como coordenadas de la estación del instrumento, coordenadas de la estación del punto de referencia, coordenadas del punto conocido, y coordenadas de replanteo.

### 19.1 Entrada/borrado de datos de coordenadas

**Entrada de datos de coordenadas**

- Se pueden introducir hasta 100 puntos de datos de coordenadas
- Margen de entrada de datos de coordenadas: 9999999.999 ~ 9999999.99 (m) Entrada mínima de datos de coordenadas: 0.001
- Margen de entrada del número de punto: 1 ~ 999999999
- Período de almacenamiento de datos: Una semana aproximadamente (posibilidad de desactivación)

◆ Retención del valor visualizado: **ENT**

◆ Corrección del valor: **ENT** (valor en 0)

◆ Salida: **ENT** (al modo de Menu)

◆ Entrada de datos de coordenadas: **ENT**

◆ Entrada de datos de coord. X: **ENT**

◆ Entrada de datos de coord. Z: **ENT**

En el modo de Teodolito o modo Básico

↓

**1** **MENU** : Modo de Menu

↓

**2** **PROG** : Selección de "Dato de coord"

↓

**1** **MENU** : Selección de "Entrada" de datos de coordenadas

↓

Se visualiza el espacio disponible para la entrada de datos de coordenadas:

Entrada de datos de coord Y **ENT** Entrada de datos de coord X **ENT** Entrada de datos de coord Z **ENT**

↓

Entrada del número de punto **ENT**

↓

**YES** **ENT** **ENT** : Comprobación

↓

**ENT** **ENT** : Fin de la entrada y regreso al modo de Menu

Ej. • Para introducir los datos de coordenadas,  
 Número de punto : 201  
 Coordenada Y : 35  
 Coordenada X : 67  
 Coordenada Z : 48

**Del modo de Teodolito o Básico al modo de Menú**

- MENU**
- 1) Configurar
  2. Dato de coord

**Selección de "Datos de coord"**

- FROG**
1. Entrada
  2. Borrar

La pantalla pregunta si los datos de coordenadas van a ser introducidos o borrados.

**Selección de "Entrada" de datos de coordenadas**

- 3) Pulse **MENU**

Se visualiza el espacio disponible para la entrada de datos de coordenadas.

A continuación, aparece la pantalla de la izquierda y "Y" parpadea pidiendo la entrada de datos de la coordenada Y.



100 pts. libre

**Entrada de datos de coordenadas**

Y = 35  
 X = 67  
 Z = 48

4) Entrada de datos de coordenadas

Y = 35  
 X = 67  
 Z = 48

Punto  
 1

**Entrada del número de punto**

"N." parpadea solicitando la entrada del número de punto.  
 (Se visualiza el número introducido anteriormente + 1).

5) Introduzca el número de punto "201" y pulse **ENTR**.

Nota: El mismo número de punto puede ser compartido por datos de coordenadas diferentes.

La pantalla pregunta si los datos de coordenadas van a ser introducidos en la memoria.

6) Pulse **ENTR**

Una vez confirmada la entrada, la pantalla regresa a 3), de manera que se pueden introducir los siguientes datos de coordenadas.

• Para introducir los siguientes datos de coordenadas, regrese a 4) e introduzca los datos. (Se pueden introducir hasta 100 puntos de datos de coordenadas en la memoria).

7) Pulse **MENU**  
 La pantalla regresa al modo de Menú.

- Todos los datos de coordenadas almacenados en la memoria se pueden borrar.

### Borrado de datos de coordenadas

En el modo de Teodolito o modo Básico

↓ **MENU** <sup>1</sup> : Para el modo de Menú

↓ **PROG** <sup>2</sup> : Selección de "Dato de coord"

↓ **PROG** <sup>2</sup> : Selección de "Borrar"

↓ **ENTR** <sup>1</sup> **SHIF** : Borrado de los datos de coordenadas en la memoria

↓ **MENU** <sup>1</sup> : Comprobación

↓ Modo de Menú

**Nota:** Después de limpiar la memoria se borran todos los datos de la misma.

### Del modo de Teodolito o modo Básico al modo de menú

↓ **MENU** <sup>1</sup>

1. Configurar
2. Dato de coord

- 1) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse **MENU** <sup>1</sup>. Aparece la pantalla de la izquierda mostrando el modo de Menú.

### Selección de "Dato de coord"

↓ **PROG** <sup>2</sup>

1. Entrada
2. Borrar

- 2) Pulse **PROG** <sup>2</sup>. La pantalla pregunta si los datos de coordenadas van a ser introducidos o borrados.

### Selección de "Borrar"

↓ **PROG** <sup>2</sup>

Borrar OK ?  
S/No(salir)

- 3) Pulse **PROG** <sup>2</sup>. La pantalla pregunta si los datos de coordenadas van a ser borrados en la memoria.

### Borrado de los datos de coordenadas en la memoria

↓ **ENTR** <sup>1</sup> **SHIF** <sup>Yes</sup>

Empezar  
Si => "1"  
Salir => "No"

- 4) Pulse **ENTR** <sup>1</sup> **SHIF** <sup>Yes</sup>.

La pantalla pregunta si deseamos empezar a borrar la memoria.

↓ **MENU** <sup>1</sup>

1. Configurar
2. Dato de coord

- 5) Pulse **MENU** <sup>1</sup>.

Todos los datos almacenados en la memoria han sido borrados y el instrumento regresa al modo de Menú.

## 19.2 Entrada en el instrumento de datos de coordenadas almacenados en la memoria

- Los datos de coordenadas almacenados en la memoria se pueden usar como sigue:
  - Coordenadas de la estación del instrumento
  - Coordenadas de la estación del punto de referencia
  - Coordenadas del punto conocido para medida de Trisección Inversa
  - Coordenadas de replanteo
- Antes de usar los datos del instrumento, es preciso poner los parámetros siguientes en "Memoria".  
Para cambiar los parámetros, consulte la P. 163 "23.CAMBIO DE LOS PARAMETROS DEL INSTRUMENTO".

Nº	Parámetro	Opciones
1	Datos de coordenadas de	Teclado/Memoria

Ej.

- <Entrada de coordenadas de la estación usando los datos de coordenadas de la memoria>
- Para introducir los datos de coordenadas almacenadas en la memoria, Punto Nº 401, como coordenadas de la estación del instrumento.

Desde el modo de Teodolito o modo Básico al modo de entrada de coordenadas de la estación del instrumento.



Entrada del número de punto



- 1) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse "N." parpadea pidiendo la entrada del número de punto.

- 2) Introduzca el número de punto "401" y pulse . Los datos de coordenadas para 401 se visualizan y se introducen como coordenadas de la estación del instrumento. (mode Básico)

**Nota:** En el supuesto de que haya más de un registro de datos de coordenadas almacenado con el mismo número de punto, la pantalla parpadea pidiendo la selección de los datos de coordenadas requeridos.  
Pulse o para visualizar las coordenadas a reclamar. A continuación, pulse para reclamar las coordenadas visualizadas.

Sin Datos

Entrada teclado  
S/No (Salir)

**Nota :** Cuando los datos de coordenadas no se encuentran, aparece la pantalla de la izquierda preguntando si introducimos los datos de coordenadas desde el teclado o si volvemos a introducir el número de punto.

Pulse **ENTR** para introducir las coordenadas de la estación del instrumento desde el teclado. Pulse **PRG** para introducir otra vez el número de punto.

**PRG** : Al modo Básico

• Pulse **PRG** para volver al modo Básico.

Ej.

<Entrada de coordenadas de la estación conocida para medida de Trisección usando los datos de coordenadas en la memoria>

• Introduzca los siguientes datos de coordenadas almacenadas en la memoria como coordenadas en la estación conocida para la medida de Trisección Inversa: Estación conocida A: N° de punto = 501, Medida de ángulo y distancia, altura del

Prisma = 1,5m

Estación conocida B: N° de punto = 503, Medida de ángulo

Estación conocida C: N° de punto = 507, Medida de ángulo y distancia, altura del Prisma = 1,5m

**Del modo de Teodolito o modo Básico al modo de programa**

1. Trisección
2. Correcciones
3. Est a reempl

1) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse **PRG**. Aparece la pantalla de la izquierda mostrando el modo de Programa.

**Selección de media de Trisección**

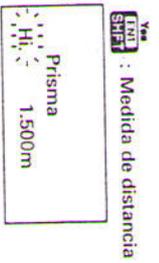
**PRG**  
MEÑU  
Coorden./Pto.  
N. N.  
480

2) Pulse **MEÑU**. "N." parpadeará solicitando la entrada del número de punto.

**Entrada de datos de la estación conocida A**

501 **ENTR**  
MEÑU  
Medir distancia ?  
S/ / No

3) Introduzca el número de punto "501" y pulse **ENTR**. La pantalla pregunta si mide la distancia.



**Yes** **ENTR** **SHIF** : Medida de distancia

4) Pulse **Yes** **ENTR** **SHIF** .

Se visualiza la altura del prisma almacenada anteriormente. "Hi." parpadea solicitando la entrada de la altura del prisma. En el caso de medir ángulos solamente, pulse **No** **ENTR** **SHIF** .



**ENTR** **SHIF** : Retención del valor visualizado

5) Pulse **ENTR** **SHIF** .

Cuando los datos de la primera estación han sido introducidos, "N." parpadea solicitando la entrada del número de punto de la siguiente estación conocida. (Se visualiza el valor almacenado anteriormente + 1).

**Entrada de los datos de la estación B conocida**

503 **ENTR** **SHIF**



Medir distancia?  
Si/No

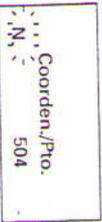
6) Introduzca el número de punto "503" y pulse **ENTR** **SHIF** .

La pantalla pregunta si mide la distancia.

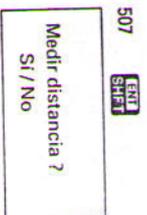
**No** **ENTR** **SHIF** : Distancia no medida (Sólo medida de ángulo)

7) Pulse **No** **ENTR** **SHIF** .

Una vez introducidos los datos de la segunda estación, "N." parpadea solicitando la entrada del número de punto de la siguiente estación conocida. (Se visualiza el valor almacenado anteriormente + 1)  
En el caso de medir distancia, pulse **Yes** **ENTR** **SHIF** .



Coorden./Pto.  
504



Medir distancia?  
Si/No

507 **ENTR** **SHIF**

**Yes** **ENTR** **SHIF** : Medida de distancia

8) Introduzca el número de punto "507" y pulse **ENTR** **SHIF** .

La pantalla pregunta si mide la distancia.



Prisma  
1.500mm

9) Pulse **Yes** **ENTR** **SHIF** .

Se visualiza la altura del prisma almacenada anteriormente. "Hi." parpadea solicitando la entrada de la altura del mismo. En el caso de medir ángulos solamente, pulse **No** **ENTR** **SHIF** .

**ENTR** **SHIF** : Retención del valor visualizado

10) Pulse **ENTR** **SHIF** .

Cuando los datos de la tercera estación han sido introducidos, "N." parpadea solicitando la entrada del número de punto de la siguiente estación conocida. (Se visualiza el valor almacenado anteriormente + 1).



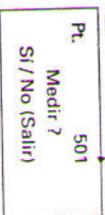
Mas puntos?  
Si/No

**No** **ENTR** **SHIF** : No hay más estaciones

11) Pulse **No** **ENTR** **SHIF** .

La pantalla pregunta si queremos observar la primera estación (Estación A conocida).

- Para continuar la medida de trisección, consulte la P.73 desde 15).



Pt.  
501  
Medir ?  
Si/No (Salir)

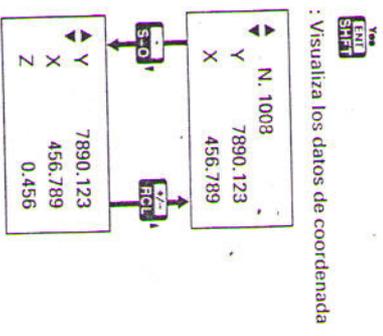


- Ej.
- Para visualizar los datos de coordenada del número de punto 1008

**Del modo de Teodolito o modo Básico al modo de reclamación**



**Selección "N.1008"**



- 1) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse **RCL** **REC**.

Aparece la pantalla de la izquierda mostrando el modo de Reclamación.  
Después, la pantalla solicita la selección del número de punto.

- 2) Pulse **S-O** **RCL** para visualizar "N. 1008" (visualización sucesiva posible). Cuando se visualiza el último número de punto, aparece el mensaje "FIN" en la línea siguiente.

- 3) Pulse **SHIFT** **SHIFT**. Se visualizan los datos almacenados.  
Pulse **S-O** para visualizar los datos de la coordenada Z.  
Pulse **RCL** para visualizar el número de punto.  
Pulse **TEXT** para visualizar los datos del punto siguiente: (visualización sucesiva posible)  
Pulse **CE2** **CE2** para regresar al modo Básico.

**SALIDA DE DATOS A UN DISPOSITIVO EXTERNO**

**20. SALIDA DE DATOS A UN DISPOSITIVO EXTERNO** P. 125

- 20.1 Cambio de las opciones del instrumento (126)
- 20.2 Salida de los datos del instrumento (127)
- 20.3 Salida de los datos de la estación del instrumento (128)
- 20.4 Salida de datos medidos (132)
- 20.5 Salida de notas (138)

## 20. SALIDA DE DATOS A UN DISPOSITIVO EXTERNO

- Las funciones del Teclado permiten al SET B la salida de datos medidos por vía del conector de salida de datos a un dispositivo externo usando un cable interface. (Si desea más información, consulte el manual de comunicación en dos sentidos de la Serie B).

- El contenido de los datos susceptibles de salida es el que se comenta a continuación.

Al sacar los datos de la medida, puede tener lugar la salida del número del punto, código del punto, altura del prisma, unidad de distancia, unidad de ángulo, inicialización vertical, inicialización horizontal, y el valor de corrección atmosférica, junto con los datos siguientes:

**DG, AV, AH**

→ Distancia geométrica, ángulo vertical, ángulo horizontal

**DG, AV, AH (Despl)**

→ Dirección del prisma y distancia desde el punto (solo en el caso de entrada a través de medida Offset), Distancia geométrica, ángulo vertical, ángulo horizontal.

**AV/AH, Tilt**

→ Ángulo vertical, ángulo horizontal, ángulo de inclinación en la dirección X, ángulo de inclinación en la dirección Y.

**Y, X, Z**

→ Coordenada Y (Coordenada X), coordenada X (coordenada Y), coordenada Z.

**Y, X, Z+DG, AV, AH**

→ Coordenada Y (coordenada X), coordenada X (coordenada Y), coordenada Z.  
Distancia geométrica, ángulo vertical, ángulo horizontal.

**Nota**

**Datos estacion**

Nota  
Fecha, número de la estación, código, altura del instrumento, temperatura, presión atmosférica, corrección de esfericidad y refracción ON/OFF, corrección de la constante del prisma, corrección automática del ángulo de inclinación ON/OFF, coordenada Y de la estación del instrumento (coordenada X), coordenada X (coordenada Y), coordenada Z.

**ID Inst**

→ Modelo del instrumento, número del instrumento, número de versión del software.

## 20.1 Cambio de las opciones del instrumento

- Compruebe que los parámetros siguientes están puestos de acuerdo con la medida que se precisa y la salida de datos a un dispositivo externo.
- Compruebe o cambie las opciones de los parámetros. Consulte la P.163 "23. CAMBIO DE LOS PARÁMETROS DEL INSTRUMENTO".

Nº	Parámetro	Opciones
2	Grabando	1. Poner 2. Saltar *1. Poner *2. Saltar
3	Correc. inclinación (doble eje)	*1. Si *2. No
5	Formato Ang. V.	*1. Cent 2. Horizontal 0°-360° (0-400gon) 3. Horizontal ±90° (±100gon)
6	Resolución de ángulo	*1. 1" (0,2mgon) ~ 2. 5" (1mgon) SET4B *1,5" (1mgon) 2. 10" (2mgon)
7	Formato RS-232C	*1. 1200 baudios 2. 2400 baudios *1. No 2. Sí
8	Index V	*1. No 2. Sí (par)
9	Index H	*1. Automático 2. Manual
10	Corrección E+R	*1. No 2. Sí K=0,142 3. Sí K=0,20
11	Unidades	*1. Metros 2. Pies *1. Socxagesim 2. Centesimales *1. °C y mbar 2. °C y mmHg 3. Siguiente 1. °F y mbar 2. °F y mmHg 3. °F y inch Hg

\* Configuración por defecto

## 20.2 Salida de datos del instrumento

- Con el SETB pueden salir los siguientes elementos a un dispositivo externo como datos del instrumento:
  - Modelo del instrumento
  - Número del instrumento
  - Número de versión del software

### Del modo de Teodolito o modo Básico al modo de Grabación

- 1) En el modo de Teodolito o modo Básico, pulse **REC**. La pantalla muestra el modo de Grabación y solicita la selección del formato de datos.

Dispositivo externo

Seleccionar DG, AV, AH  
Sí / No (Salir)

### Visualización de "ID inst"

Seleccionar ID inst  
Sí / No (Salir)

### Salida de datos del instrumento

Envío datos...

Final Grabacion

Seleccionar DG, AV, AH  
Sí / No (Salir)

- 2) Pulse **S-O** ó **REC** para visualizar "ID Inst".
- 3) Pulse **ENTR**. Comienza la salida de los datos del instrumento. Una vez terminada la salida de los datos del instrumento, se visualiza el mensaje "Final Grabacion", y la pantalla regresa al modo de Grabación.



**Entrada del número de la estación**

100

**ENT** **SHIF**

ABCEFGHIJ

▲ pulse 0123456789

◀ Cod. ABC

- 4) Introduzca "100" y pulse **ENT** **SHIF**.  
 Entra "100" para el número de estación.  
 "Cod." parpadea solicitando la entrada del código de la estación del instrumento.

**Nota:** Este procedimiento se omite si el parámetro de la colocación del código está en "Saltar". En su lugar, pase directamente a 6).

**Entrada del código**

**DEL** **DEL** : Borrado de un solo carácter

**7** **ENT** : Entrada de "H"

**S-O** **ENT** : Visualización K a T

**4** **ENT** : Entrada de "O"

**2** **PROG** **ENT** : Entrada de "M"

**RCV** **ENT** : Visualización A a J

**4** **ENT** : Entrada de "E"

**ENT** **SHIF** : Entrada terminada

Instrumento  
0,000m

- 5) Introduzca el código.

Pulse **DEL** **DEL** para borrar un carácter a la izquierda.

Pulse **7** **ENT** para introducir "H".

Pulse **S-O** **ENT** para visualizar "K-T".

Pulse **4** **ENT** para introducir "O".

Pulse **2** **PROG** **ENT** para introducir "M".

Pulse **RCV** **ENT** para visualizar "A-J".

Pulse **4** **ENT** para introducir "E".

Pulse **ENT** **SHIF** .

Se introduce el código "HOME" y "Hi." parpadea solicitando la entrada de la altura del instrumento.

**Entrada de la altura del instrumento**

1.45

**ENT** **SHIF**

1. 0 set

2. T y P

3. Valor ppm

- 6) Introduzca "1.45" y pulse **ENT** **SHIF**.

Introduce un valor de altura del instrumento de "1.45" y la pantalla regresa al modo de colocación ppm.

**Selección de entrada de temperatura y presión**

**Z** **PROG**

15 °C

P. 1013 mbar

- 7) Pulse **PROG** **Z**.

Se visualizan los valores almacenados anteriormente.  
 "T" parpadea solicitando la entrada de temperatura.

**Entrada de temperatura y presión**

**2** **PROG** **ENT** **SHIF**

T. 25 °C

P. 1013 mbar

- 8) Introduzca "25" y pulse **ENT** **SHIF**.

Entra una temperatura de 25°C.  
 "P" parpadea solicitando la entrada de la presión.

**9** **ENT** **SHIF**

Y  
X  
Z

- 9) Introduzca "980" y pulse **ENT** **SHIF**.

Entra una presión de "980 mbar".  
 "Y" parpadea solicitando la entrada de las coordenadas de la estación del instrumento.

**Entrada de las coordenadas de la estación del instrumento**

Y = 30 **ENT** **SHIF**

X = 30 **ENT** **SHIF**

Z = 10 **ENT** **SHIF**

- 10) Introduzca las coordenadas de la estación del instrumento.

Y = 30

X = 30

Z = 10

Empieza la salida de los datos de la estación.

Después de la salida, se visualiza el mensaje "Final Grabacion" y la pantalla regresa al modo de Grabación.

Final Grabacion

Seleccionar DG, AV, AH SI/No (Salir)

## 20.4 Salida de datos medidos

• El SETB da los siguientes elementos como datos medidos: Número de punto, código del punto, altura del prisma, unidad de distancia, unidad de ángulo, inicialización vertical, inicialización horizontal, datos medidos de corrección atmosférica.

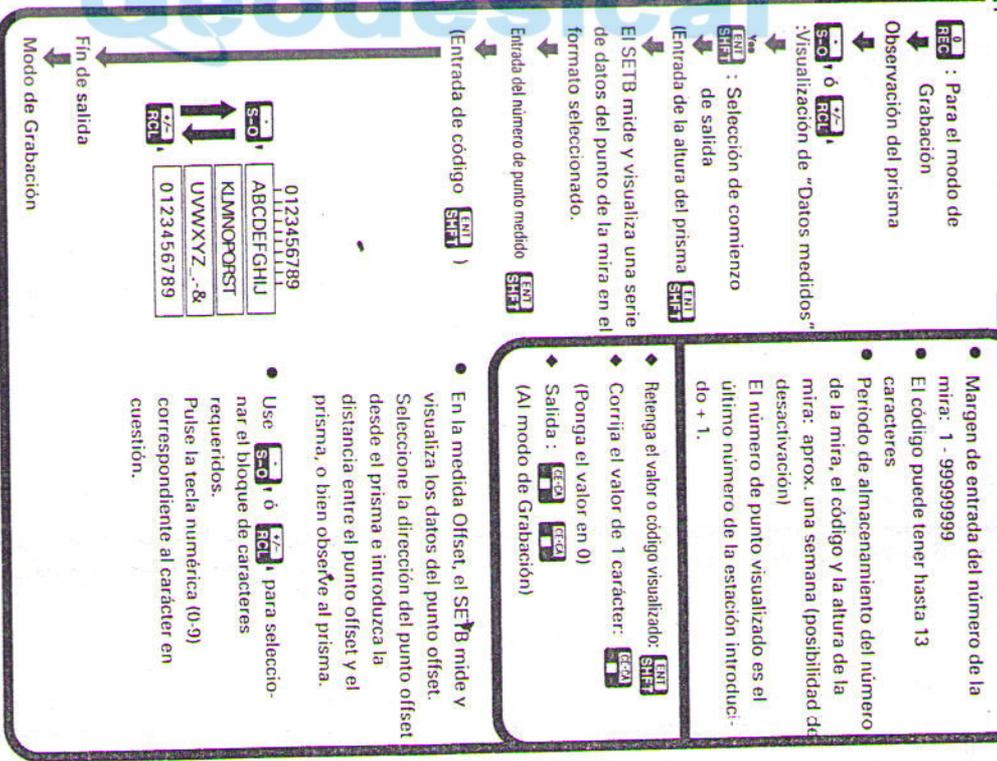
• La distancia se mide de acuerdo con el modo de medida de distancia seleccionado, pero la medición se hace sólo una vez (medida sencilla).

COMPRUEBE antes de grabar datos los números indicados, correspondientes a las comprobaciones abajo detalladas:

- |                    |                                 |
|--------------------|---------------------------------|
| DG, AV, AH         | → Compruebe los núms. 1,2,3,6   |
| DG, AV, AH (Desp)  | → Compruebe los núms. 1,2,3,6   |
| AV, AH, Tilt       | → Compruebe el núm. 1           |
| Y, X, Z            | → Compruebe los núms. 1,2,4,5,6 |
| Y, X, Z+DG, AV, AH | → Compruebe los núms. 1,2,4,5,6 |
1. Los parámetros del instrumentos estáy puestos.  $\mathcal{P}$  P.29
  2. La constante del prisma correcta está puesta.  $\mathcal{P}$  P.41
  3. Los datos de la estación del instrumento han salido  $\mathcal{P}$  P.128 o bien la corrección atmosférica está puesta.  $\mathcal{P}$  P.44
  4. Los datos de la estación del instrumento han salido  $\mathcal{P}$  P.128 o bien la altura del instrumento, la corrección atmosférica y las coordenadas de la estación del instrumento han sido puestas.  $\mathcal{P}$  P.53  
44,56
  5. El ángulo de acimut está puesto.  $\mathcal{P}$  P.61
  6. El centro del prisma reflectante está siendo observado y el rayo de retorno es adecuado para la medida.  $\mathcal{P}$  P.48

### Salida de datos medidos

- Margen de entrada del número de la mira: 1 - 999999999
- El código puede tener hasta 13 caracteres
- Período de almacenamiento del número de la mira, el código y la altura de la mira: aprox. una semana (posibilidad de desactivación)
- El número de punto visualizado es el último número de la estación introducido + 1.
- Retenga el valor o código visualizado.  $\mathcal{ENT}$   $\mathcal{ENT}$   $\mathcal{ENT}$
- Corrija el valor de 1 carácter.  $\mathcal{ENT}$   $\mathcal{ENT}$   $\mathcal{ENT}$
- (Ponga el valor en 0)
- Salida:  $\mathcal{REC}$   $\mathcal{REC}$   $\mathcal{REC}$
- (Al modo de Grabación)



- En la medida Offset, el SETB mide y visualiza los datos del punto offset. Seleccione la dirección del punto offset desde el prisma e introduzca la distancia entre el punto offset y el prisma, o bien observe al prisma.
- Use  $\mathcal{S-O}$  ó  $\mathcal{RCL}$  para seleccionar el bloque de caracteres requeridos. Pulse la tecla numérica (0-9) correspondiente al carácter en cuestión.

Ej.

- Salida de los siguientes datos de medida Offset  
 Número de punto: N° 2001  
 Código: "TREE1"  
 Altura de la mira: 1,23m  
 Distancia horizontal desde el punto a medir hasta el punto offset: 1,8m  
 Dirección del prisma respecto al punto: Delante

**En el modo de Grabación, visualización de "DG, AV, AH (Desp)"**

1) En el modo de Grabación, pulse **S-O** o **RCL**.

Seleccionar DG, AV, AH (Desp) Si / No (Salir)

**Selección de "DG, AV, AH (Desp)"**

2) Pulse **MEM** o **SHIFT**.

Se visualizan los valores almacenados anteriormente. "H" parpadea solicitando la entrada de la altura del prisma.

Prisma

**Nota:** Si el parámetro de posición de altura de la mira está puesto en "Saltar", este procedimiento se omite. En su lugar, pase directamente a 4).

**Observación del prisma reflectante para el punto offset y entrada de la altura del prisma**

1.23 **FINI** **SHIFT**

-Dist. Geom-

1 1 1 1 1

S  
ZA  
HAR

Desplazamiento

1. Distancia
2. Angulo

- 3) Observe el prisma reflectante para el punto offset.

Introduzca "1.23" y pulse **FINI** **SHIFT**.  
 Entra un valor de altura del prisma de 1,23m, teniendo acceso al modo de Distancia. La medida de distancia empieza. Aparece la pantalla de la izquierda parpadeando.

Después de unos 4,7 segundos (modo de medida Fina), se visualizan el valor de la distancia, el ángulo vertical y el ángulo horizontal.

La pantalla pide la selección de una de las opciones siguientes:  
 1. Entrada de la distancia horizontal desde el punto del prisma al punto offset.  
 2. Observación de la dirección del punto medido.

**Selección de "Distancia"**

**MENU**

Dirección prisma: →  
 Si / No (Salir)

**Selección de la dirección del punto offset**

**RCL** o **S-O**

: visualización de "↓"

Dirección prisma: ↓  
 Si / No (Salir)

- 5) Pulse **RCL** o **S-O** para visualizar "↓".
- Nota:**  
 → Prisma a la derecha del punto  
 ← Prisma a la izquierda del punto  
 ↑ Prisma detrás del punto  
 ↓ Prisma delante del punto



Al aparecer "↓", pulse **[ENT]**. "D" parpadea pidiendo la entrada de la distancia horizontal entre el punto a medir y el punto offset.

**Entrada de la distancia horizontal desde el punto a medir al punto offset**



6) Introduzca la distancia horizontal "1,8" y pulse **[ENT]**.

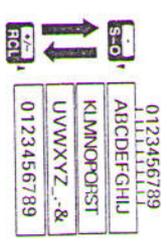
**Entrada del número de punto**



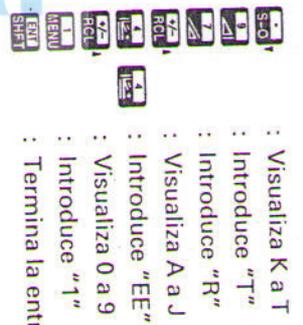
7) Introduzca un número de punto "2001" y pulse **[ENT]**. Entrado un valor de número de punto "2001". "Cod:" parpadea pidiendo la entrada del código del punto.

**Nota:** Si el parámetro de la posición del código está puesto en "Salir", este procedimiento se omite.

**Entrada del código del punto**



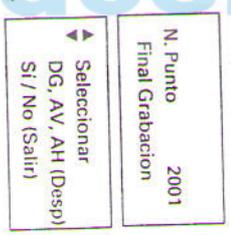
8) En el caso de que el código visualizado sea el que desea, pulse **[ENT]** y pase a 9). Pulse **[ESC]** para borrar un carácter a la izquierda.



- : Visualiza K a T
- : Introduce "T"
- : Introduce "R"
- : Visualiza A a J
- : Introduce "EE"
- : Visualiza 0 a 9
- : Introduce "1"
- : Termina la entrada



9) Cuando se visualiza el número de punto, la salida termina.



La pantalla regresa al modo de Grabación.

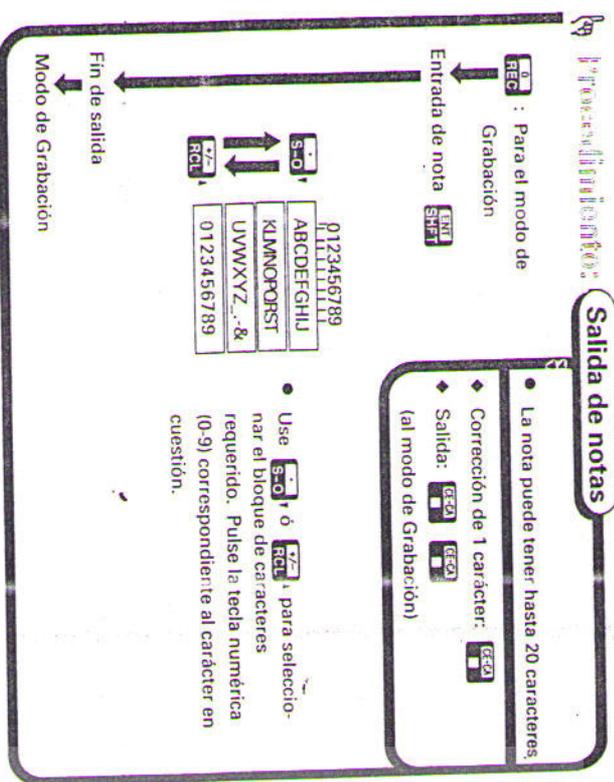


**Nota:** Si la pantalla regresa al modo de Grabación a continuación de una pantalla como la de la izquierda, existe un error en la salida. Compruebe que no hay ninguna anomalía en los cables o en el dispositivo externo, ni problemas con el programa.

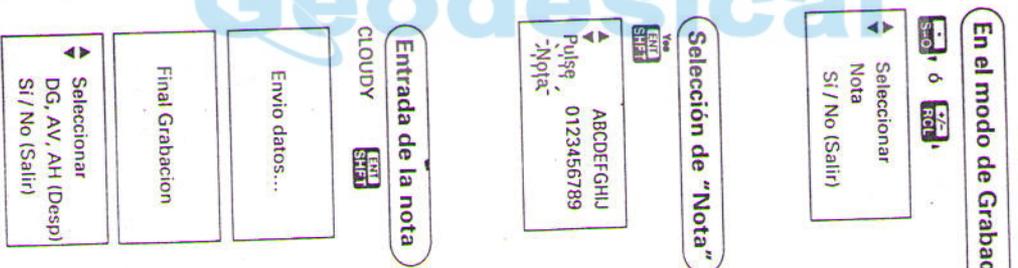
Si la pantalla regresa al modo de Grabación a continuación de una pantalla como la de la izquierda, existe un error en la medida. Intente nivelar el instrumento de nuevo, o bien observe el prisma reflectante otra vez y comience desde 1).

## 20.5 Salida de notas

- El SETB puede sacar notas.



- Ej. • Salida de "CLOUDY" como nota



- 1) En el modo de Grabación, pulse [F7] o [S-O] para visualizar "Nota".
- 2) Pulse [ENT] o [SFT]. "Nota" parpadea solicitando la entrada de la nota.
- 3) Introduzca "CLOUDY" y pulse [ENT] o [SFT]. Cuando la nota ha salido, la pantalla regresa al modo de Grabación.

## PROBLEMAS

### 21. MENSAJES DE ERROR

 P. 143

### 22. COMPROBACIONES Y AJUSTES

 P. 145

- 22.1 Nivel tubular (145)
- 22.2 Nivel esférico (147)
- 22.3 Reticulo (148)
- 22.4 Coincidencia del eje de la medida de distancia con el reticulo (152)
- 22.5 Plomada óptica (155)
- 22.6 Esquema de comprobación de la medida de distancia (157)
- 22.7 Constante de la distancia aditiva (159)

Geodesical

## 21. MENSAJES DE ERROR

- Consulte la tabla siguiente en el caso de aparecer alguno de los mensajes de error indicados durante la medición.
- Si el mensaje de error persiste o aparecen otros mensajes, póngase en contacto con nuestro centro de servicio.

Visualización	Significado	Acción a tomar
Malas Condic	Mala observación del prisma.	Observe el prisma otra vez, vuelva a medir después de comprobar el rayo de retorno usando el modo de comprobación del rayo.
Nivel batería	El voltaje de la batería es demasiado bajo.	Cargue la batería o cambie la por otra cargada.
Confirmar 0 SET	Inicialización sin reinitializar.	Inicialice nuevamente los círculos V y H.
Error Datos	Se ha producido un error durante la salida de datos.	Nivele el SET B otra vez o bien observe el prisma reflectante.
Memoria borrada	Error al medir la distancia geométrica inicial durante REM o distancia horizontal entre la medida de los puntos.	Observe el prisma reflectante para realizar de nuevo la medida de distancia geométrica.
Memoria llena	Después de una semana los datos almacenados en la memoria de corto plazo han sido borrados.	
Sin Datos	No hay lugar para introducir datos de coordenadas en la memoria.	
Sin Datos	No hay datos para el número de punto especificado.	

Visualización	Significado	Acción a tomar
Fuera de rango	Durante REM el ángulo vertical supera $\pm 89^\circ$ o la distancia medida excede de 9999,999m.	Pulse  para detener la medida.
Fuera de rango $X > \quad L \quad < Y$	Error de margen del sensor de desviación de la vertical. El ángulo de desviación de la vertical excede de $\pm 3^\circ$ .	Nivela el SET B otra vez.
Error Grabacion	El dispositivo externo no responde con ACK/NAK. (Cuando el parámetro de grabación está en "No").	Compruebe que no hay anomalías en los cables o equipo externo, o que no existe problema con el programa.
Señal fuera	Al comienzo de la medida, el rayo de retorno no existía o había perturbaciones.	Observe el prisma nuevamente. Mida otra vez después de comprobar el rayo de retorno usando el modo de comprobación de señal.
Error Inclinac.	Durante la colocación del ángulo de acimut, el ángulo de desviación de la vertical excede de $\pm 3^\circ$ .	Nivela de nuevo el SET B.
Inclinacion fuera de rango	Durante la medida de distancia el ángulo de desviación de la vertical pasa de $\pm 3^\circ$ .	Nivela de nuevo el SET B.
Timeout	No se reciben datos de distancia medida antes de 2 minutos desde el comienzo de las mediciones; o los datos de la distancia medida no se puede obtener durante un total de un minuto.	Vuelva a observar el prisma. Mida otra vez después de comprobar el rayo de retorno usando el modo de comprobación del rayo.
E 100	Error al medir el ángulo horizontal*.	Inicialice otra vez el círculo horizontal.
E 101	Error al medir un ángulo vertical*.	Inicialice otra vez el círculo vertical.

\* Si el anteojo o parte superior del SET B se rota a más de cuatro revoluciones por segundo, se visualiza la indicación de error "E100" ó "E101".

## 22. COMPROBACIONES Y AJUSTES

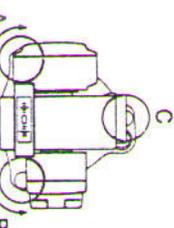
- Es necesario realizar comprobaciones y ajustes periódicos antes y después de medir. Además, el instrumento deberá ser revisado después de haber estado almacenado mucho tiempo, después de transportarlo o si se sospecha que el instrumento puede haber resultado dañado como consecuencia de golpe fuerte.

- Las comprobaciones se realizarán en el orden siguiente.

### 22.1 Nivel tubular

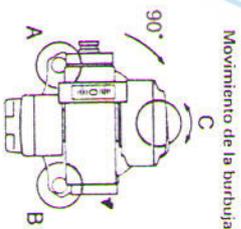
- El tubo de cristal del nivel tubular es sensible a los cambios de temperatura y a los golpes.

#### Compruebe



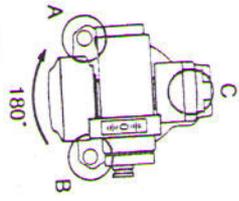
- 1) Gire la parte superior del instrumento hasta que el nivel tubular esté paralelo a una línea entre los tornillos de nivelación A y B. Centre la burbuja del nivel tubular usando los tornillos de nivelación A y B.

**Nota:** La burbuja se mueve hacia el tornillo rotado a la derecha.



- 2) Afloje el tornillo de presión horizontal  y gire la parte superior en  $90^\circ$ . El nivel tubular está perpendicular a una línea entre los tornillos de nivelación A y B.

Centre la burbuja del nivel tubular usando el tornillo de nivelación C.



**Ajuste**

4) Utilizar tornillos de nivelación



5) Utilizar la llave de ajuste



3) Gire la parte superior en 180° y compruebe la posición de la burbuja.  
Si la burbuja continúa centrada, no es preciso hacer ningún ajuste. Si estuviera descentrada, ajústela, como sigue.

4) Corrija la mitad de la desviación de la burbuja usando el tornillo de nivelación C.

5) Corrija la otra mitad de la desviación ajustando el tornillo 2 con la clavija de ajuste.

**Nota:** La burbuja se aleja del tornillo de ajuste rotado a la derecha.

6) Repita los procedimientos 1) a 5) hasta que la burbuja esté centrada cualquiera que sea la posición de la parte superior.

En el supuesto de no poder centrar la burbuja, póngase en contacto con el agente de Sokkia.

## 22.2 Nivel esférico

**Compruebe**

1) Ajuste el nivel tubular o nivele bien el instrumento usando el nivel tubular.

2) Compruebe la posición de la burbuja del nivel esférico.

Si la burbuja está descentrada ajústela como sigue.

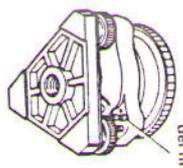
3) Compruebe la dirección de la desviación de la burbuja.

4) Afloje el tornillo de ajuste más alejado de dicha dirección para centrar la burbuja.

5) Ajuste los tres tornillos de ajuste hasta que la presión de los tres sea igual, y la burbuja estará centrada.

**Nota:** Los tornillos apretados con exceso pueden dañar el nivel esférico. Una presión desigual de los tornillos puede dar lugar a que la burbuja se desajuste.

En el supuesto de no poder centrar la burbuja, póngase en contacto con el agente de Sokkia.



Tornillo de ajuste del nivel circular

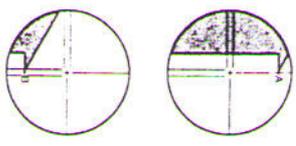
**Ajuste**

## 22.3 Retículo

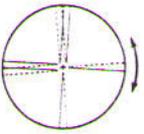
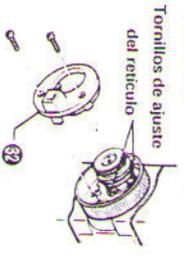
- Este ajuste es muy delicado. Si encuentra dificultades, póngase en contacto con nuestro centro de servicio.

### Perpendicularidad del retículo con el eje horizontal

#### Compruebe



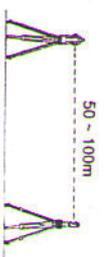
#### Ajuste



- Nivele bien el SET B. Seleccione y observe un punto claro en la parte superior A de la línea del retículo.
- Gire el tornillo de movimiento fino vertical del anteojo hasta que el punto esté en la parte inferior del retículo B. Si el punto continúa centrado dentro de las líneas del retículo, no será necesario realizar el ajuste. Si estuviera descentrado, será preciso ajustar como sigue:

### Posiciones de la línea del retículo vertical y horizontal

#### Compruebe



ZA	90° 30' 10"
HAR	18° 34' 00"

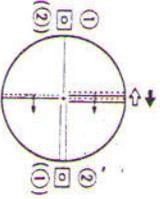
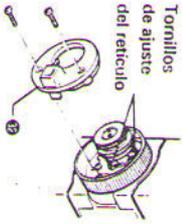
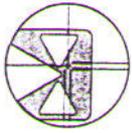
ZA	269° 30' 00"
HAR	198° 34' 10"

- Instale un punto claro a 50 - 100m del SET B. Nivele bien el instrumento, actívalo e inicialice los círculos vertical y horizontal.
  - Observe el punto en la posición izquierda. Lea los ángulos vertical y horizontal.  
ej. HAR 18°34'10" ..... a1  
ZA 90°30'10" ..... b1
  - Observe ahora el punto en la posición derecha. Lea los ángulos vertical y horizontal.  
ej. HAR 198°34'10" ..... a2  
ZA 269°30'00" ..... b2
  - Calcule  $a2 - a1 = 180°00'10''$ . La diferencia deberá estar dentro de  $180° \pm 20''$ .
  - Calcule  $b1 + b2 = 360°00'10''$ . La suma deberá estar dentro de  $360° \pm 20''$ .  
Si la diferencia sobre  $\pm 20''$  persiste después de repetir estos procedimientos varias veces, ajuste como sigue:
- Nota:** El movimiento de la línea del retículo afecta a la medida de distancia. No mueva el retículo más de 20".

**Ajuste**

ej.  $a_1 = 18^\circ 34' 00''$   
 $b_1 = 90^\circ 30' 10''$   
 $a_2 = 198^\circ 34' 20''$   
 $b_2 = 269^\circ 30' 10''$

ZA	$296^\circ 30' 00''$
HAR	$198^\circ 34' 10''$



- 6) Calcule el ángulo horizontal A y el ángulo vertical B.
- $$A = (a_2 + a_1) / 2 + 90^\circ = 198^\circ 34' 10''$$
- $$B = (b_2 - b_1) / 2 + 180^\circ = 269^\circ 30' 00''$$

- 7) Mientras continúa observando la posición derecha del punto, use los tornillos de movimiento fino vertical y horizontal para ajustar los ángulos vertical y horizontal visualizados a los valores arriba indicados.

- 8) Mire por el anteojo. El retículo estará ahora ligeramente desviado del punto.

- 9) Quite los dos tornillos de fijación y retire la tapa (2) del retículo del anteojo.

- 10) La línea del retículo vertical se mueve hacia el centro del punto ajustando los tornillos de ajuste derecho e izquierdo con la clavija de ajuste como sigue:

Afloje ligeramente los tornillos de ajuste de arriba y abajo en la misma proporción. Para mover el retículo a la derecha (izquierda), primero afloje ligeramente el tornillo de ajuste izquierdo (derecho), y después apriete en la misma proporción el tornillo de ajuste derecho (izquierdo).

Finalmente apriete los tornillos de ajuste de arriba y abajo como estaban.

Compruebe la posición del retículo y repita el procedimiento hasta que el retículo esté hasta al centro del punto.

- 11) Para mover la línea del retículo horizontal hacia el centro del punto ajuste los tornillos de arriba y de abajo como sigue:

Afloje ligeramente los tornillos de ajuste derecho e izquierdo en la misma proporción.

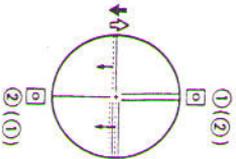
Para bajar el retículo (subir), primero afloje ligeramente el tornillo de ajuste de arriba (abajo), y después apriete el tornillo de ajuste de abajo (arriba) en la misma proporción.

Finalmente, apriete los tornillos de ajuste derecho e izquierdo como estaban.

Compruebe la posición del retículo y repita el procedimiento hasta que el retículo esté junto al centro del punto.

- 12) Vuelva a poner la tapa del retículo.

**Nota:** Los tornillos demasiado apretados pueden dañar al retículo. Una presión desigual de los tornillos de ajuste puede dar lugar a que el retículo se desajuste.



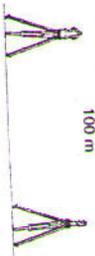
Después de este ajuste, por favor corrija el error de colimación referido en P182 Apéndice 2: "Ajuste del error de colimación con el programa de colimación"

## 22.4 Coincidencia del eje de medida de distancia con el retículo

- Después de las comprobaciones del retículo, compruebe que el eje de la medida de distancia coincide con el retículo.

**Nota:** No ajuste el retículo en esta fase.

### Compruebe

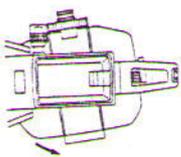


100 m

ZA 89° 50' 40"  
HAR

**[F2]** : Al modo Básico  
Seleccionar operación

**[F2]** **[F3]** : Al modo de comprobación  
Señal \*



- 1) Instale un prisma claro a 50 - 100m del SET B en suelo plano.

- 2) En el modo de Teodolito, observe el centro del prisma y lea el ángulo vertical.

$c = 89^{\circ}50'40''$

- 3) Pulse **[F2]** para ir al modo Básico.

- 4) Pulse **[F2]**, **[F3]** para ir al modo de comprobación del rayo.

Se visualiza "señal \*\*".

- 5) Con el tornillo de movimiento fino vertical **[2]**, suba el anteojo lentamente hasta que desaparezca el símbolo " \*\*".

Señal

**[F2]** : Fin de comprobación

Seleccionar operación

**[F2]** : Al modo de Teodolito

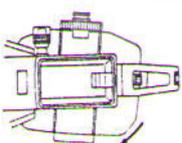
ZA 89° 47' 00"  
HAR

**[F2]** : Al modo Básico

Seleccionar operación

**[F2]** **[F3]** : Al modo de comprobación del rayo  
Señal \*

Señal \*



- 6) Pulse **[F2]** en esta posición (no se visualiza " \*\*") para regresar al modo Básico pulsando después **[F2]** para ir al modo de Teodolito y leer el ángulo vertical.

$a = 89^{\circ}47'00''$

- 7) Pulse **[F2]** otra vez para regresar al modo Básico pulsando después **[F2]**, para ir al modo de comprobación del rayo de retorno.

- 8) Baje el anteojo lentamente con el tornillo de movimiento fino vertical hasta que desaparezca el símbolo " \*\*".

Señal

**ESC4** : Fin de comprobación

Seleccionar operación

**ESC3** : Al modo de Teodolito

ZA 89° 54' 20"  
HAR

1a - C12 2'30"  
1b - C12 2'30"

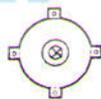
9) Pulse **ESC4** en esta posición (no se visualiza "\*\*") para regresar al modo Básico, y pulse **ESC3** después para ir al modo de Teodolito y leer el ángulo vertical.

$$b = 89^{\circ}54'20''$$

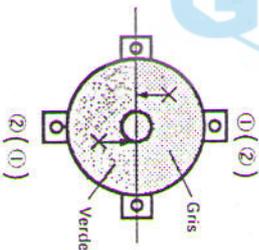
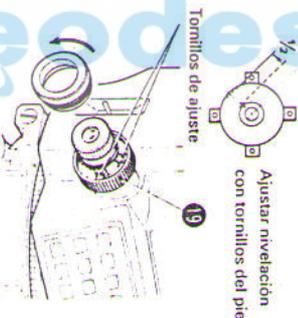
10) No existe problema si la diferencia de A y B con respecto a C excede de 2'30" (SET4B: 3'). Las direcciones derecha e izquierda requieren la misma comprobación. Si cualquiera de las diferencias es menor que 2'30" (SET4B: 3'), póngase en contacto con el agente de Sokkia.

## 22.5 Plomada óptica

Compruebe

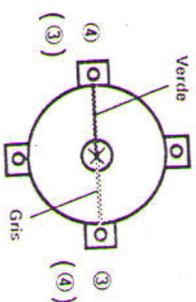


Ajuste



- 1) Nivele el SET B y centre exactamente un punto en el retículo de la plomada óptica.
- 2) Gire la parte superior 180°. Si el punto continúa centrado no es preciso realizar ningún ajuste. Si el punto está descentrado, realice los ajustes siguientes:

- 3) Corrija la mitad de la desviación con los tornillos **2** de nivelación.
- 4) Desenrosque el anillo **1** de enfoque de la plomada óptica.
- 5) Ajuste la otra mitad de la desviación con los cuatro tornillos de ajuste para centrar el retículo exactamente sobre el punto. Cuando el punto se ve con una zona verde (gris):
  - (1) Alfoje ligeramente el tornillo de arriba (abajo).
  - (2) Apriete el tornillo de abajo (arriba) en la misma proporción.



A continuación, si el punto se ve en línea verde(gris):

- ③ Afloje ligeramente el tornillo derecho(izquierdo).
- ④ Apriete el tornillo izquierdo (derecho) en la misma porción.

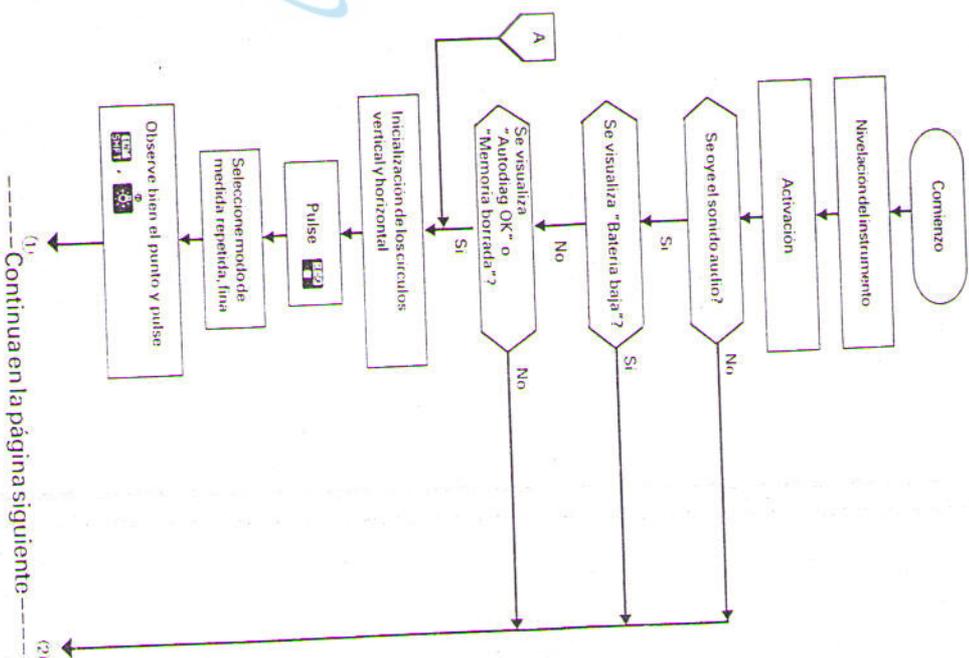
**Nota:** Los tornillos de ajuste demasiado apretados pueden dar lugar a que el retículo se desajuste.

- 6) Compruebe el ajuste rotando la parte de arriba del instrumento. El punto deberá permanecer centrado en el retículo. Si fuera necesario, repita el ajuste.
- 7) Vuelva a colocar el anillo de enfoque de la plomada óptica.

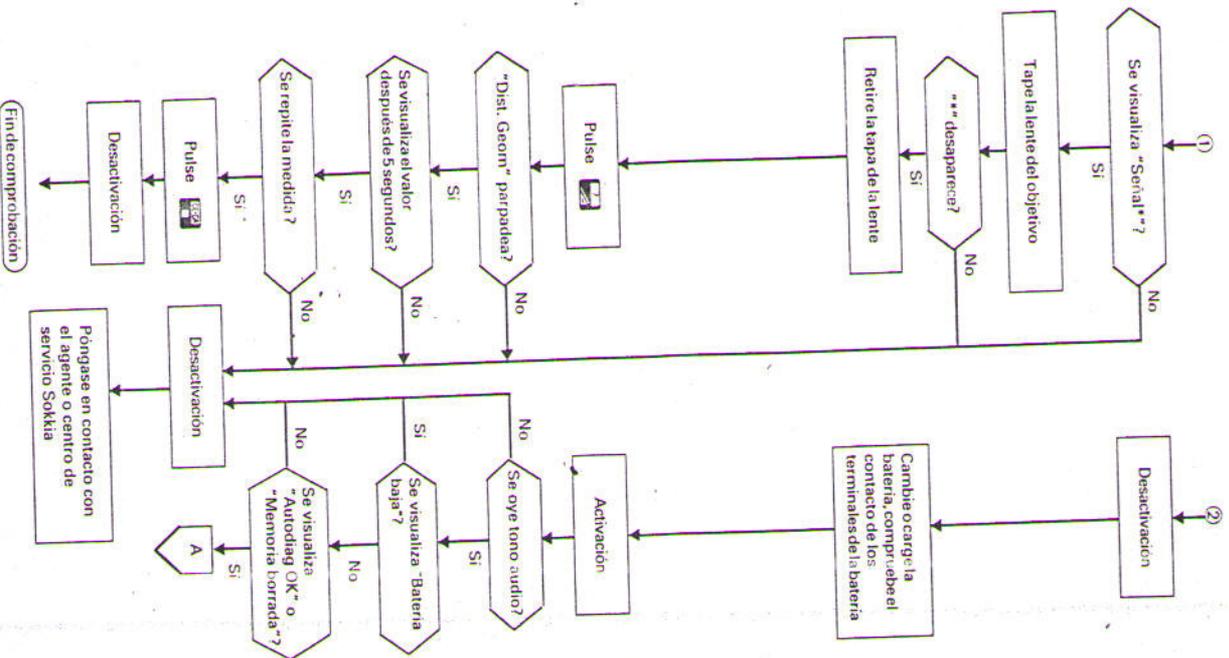


## 22.6 Esquema de comprobación de la medida de distancia

- En el caso de visualizar códigos de error Exxx, póngase en contacto con el agente de Sokkia.



-----Continúa en la página siguiente-----



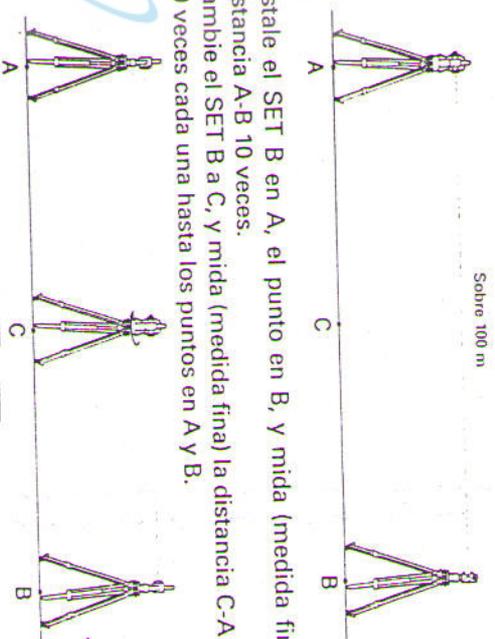
## 22.7 Constante de distancia aditiva

- La constante de distancia aditiva del SET B, se ajusta 0 antes de la entrega. Sin embargo, como puede cambiar con el tiempo es necesario determinarla periódicamente y usarla para corregir las distancias medidas.

### Compruebe

- 1) Seleccione los puntos A y B en suelo plano con una separación de unos 100 m y C en medio.

**Nota:** Asegúrese de que la altura del punto es igual a la altura del centro de la lente del objetivo del SET B. Si el suelo no es llano, use un nivel automático para poner las alturas del instrumento correctas de todos los puntos.



- 2) Instale el SET B en A, el punto en B, y mida (medida final) la distancia A-B 10 veces.
- 3) Cambie el SET B a C, y mida (medida final) la distancia C-A y C-B 10 veces cada una hasta los puntos en A y B.

- 4) Calcule las medias de  $\overline{A-B}$ ,  $\overline{C-A}$  y  $\overline{C-B}$ .
- 5) Calcule la distancia aditiva K usando la fórmula:

$$K = \overline{A-B} - (\overline{C-A} + \overline{C-B})$$

Obtenga el valor K varias veces. Si todos los valores K son más de  $\pm 3\text{mm}$  (SET 4B:  $\pm 5\text{mm}$ ), póngase en contacto con el agente de Sokkia.

**Nota:** Los errores en la instalación del instrumento y la observación del punto afectarán a la determinación de la constante de distancia aditiva, por lo que estos procedimientos habrán de ser realizados con el mayor cuidado posible.

## SELECCION DE OPCIONES DE MEDIDA

23. CAMBIO DE LOS PARAMETROS DEL INSTRUMENTO  P. 163

24. DISPOSITIVOS DE ALIMENTACION  P. 173

25. PRISMAS REFLECTANTES Y ACCESORIOS  P. 175

Geodest

## 23. CAMBIO DE LOS PARAMETROS DEL INSTRUMENTO

• Las posiciones de los parámetros del instrumento se pueden cambiar mediante operación de tecla para coincidencia con la medida requerida.

• Las opciones seleccionadas se almacenan en la memoria hasta que se cambian.  
 Las opciones de fábricas se vuelven a poner al inicializar "Posición de configuración por defecto".

No.	Parametro	Opciones
1	Datos Coorden. desde	*1. Teclado
		2. Memoria
2	Grabando	*1. Entrada
		2. Sin entrada
	2. Poner Hi. Prisma	*1. Entrada
		2. Sin entrada
3	Corrección de desviación de la vertical	*1. Corrección de inclinación aplicada 2. Corrección no aplicada
4	Formato de Coordenada	*1. Y, X, Z
		2. X, Y, Z
		*1. Centi
5	Formato de ángulo V	2. Horizontal 0° -360° (0 - 400gon)
		3. Horizontal ±90° (±100gon)
		*1. 1° (0,2mgon)
6	Resolución de ángulo	2. 5° (1mgon)
		*1. 5° (1mgon)
		2. 10° (2mgon)
		*1. 1200 baudios
		2. 2400 baudios
		*1. No
7	Formato RS-232C	2. Si
		*1. No
		2. Si (par)
8	Inicialización V	*1. Automática
		2. Manual
9	Initalización H	*1. Automática
		2. Manual

No.	Parametro	Opciones
10	Corrección E y R	*1. No 2. SI K=0.142 3. SI K=0.20
11	Unidades	1. Distancia
		2. Angulo
		3. Temperatura y presión
12	Desactivación automática	*1. Autoapagado 30 minutos después
		2. Activación / Desactivación con interruptor
		*1. Encendido /apagado por operación de tecla
14	Audio para el rayo de retorno	2. Auto apagado 30 segundos después
		*1. Tono audio 2. Sin tono audio
15	Iluminación del retículo	*1. Iluminación fuerte
		2. Iluminación débil
16	Posición de configuración por defecto	Inicialización SI/No

\* Opciones de los parámetros al salir de fábrica.

**Del modo de Teodolito o modo Básico al modo de Menú**

1. Configurar
2. Dato de coord

- En el modo de Teodolito ó modo Básico, pulse **1** MENÚ.
- La pantalla regresa al modo de menú.

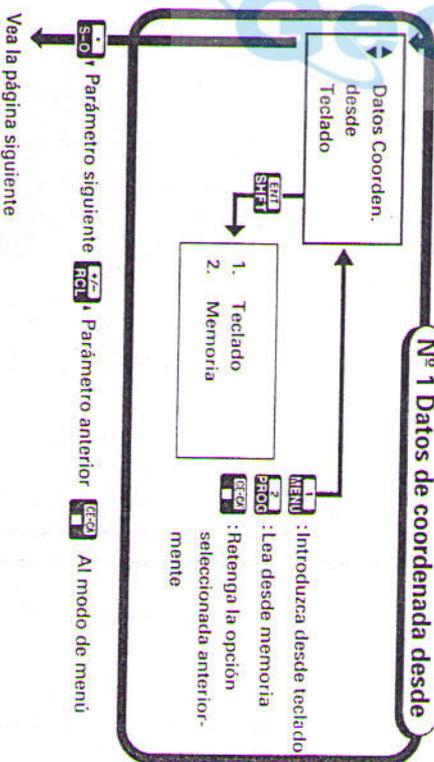
**Al modo de colocación de parámetros**

**1** MENÚ : Selección configuración  
Datos coordén, desde Teclado

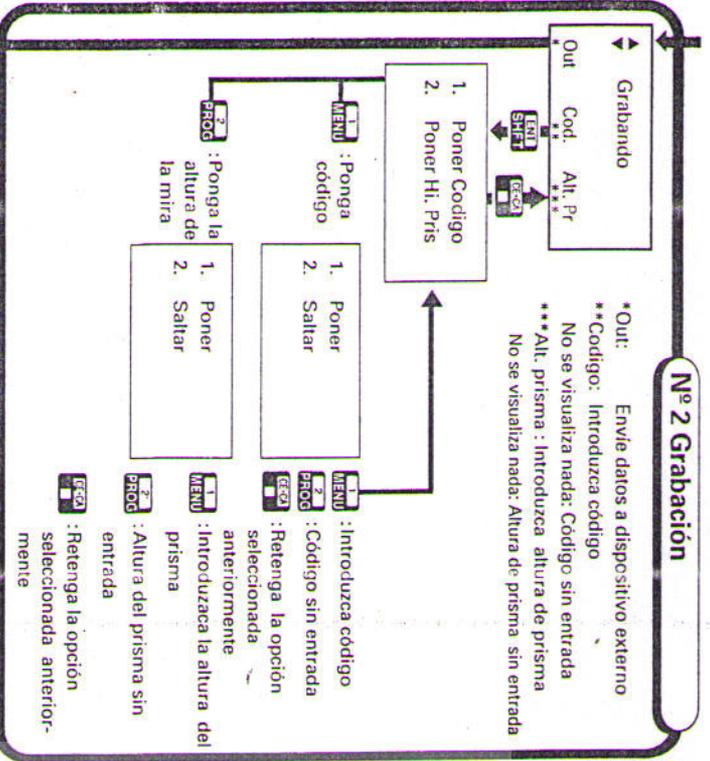
- Pulse **1** MENÚ.
- Se visualiza el primer parámetro "Datos de coordenada desde".

- Cambio de opciones:
- Selección de opción 1: **1** MENÚ
  - Selección de opción 2: **2** FROG
  - Selección de opción 3: **3** UP
- Al modo de menú: **1** MENÚ
- Retener la selección anterior: **1** MENÚ

**Nº 1 Datos de coordenada desde**

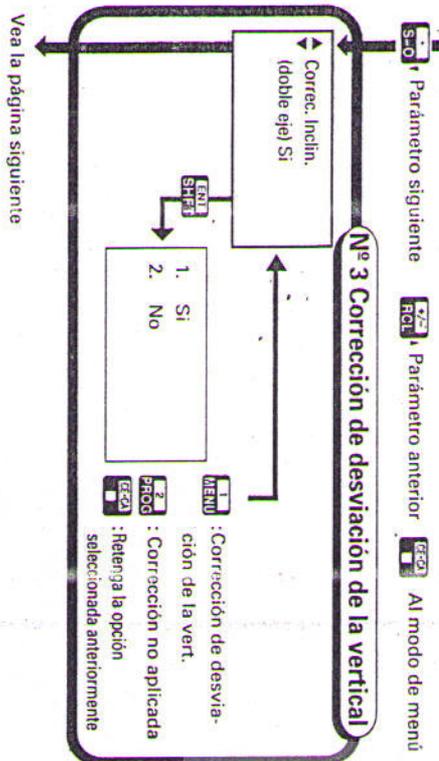


### Nº 2 Grabación

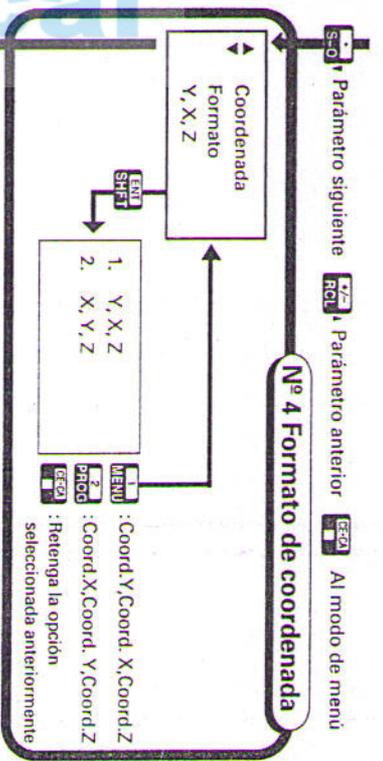


\*Out: Envíe datos a dispositivo externo  
 \*\*Codigo: Introduzca código  
 No se visualiza nada: Código sin entrada  
 \*\*\*Alt. prisma: Introduzca altura de prisma  
 No se visualiza nada: Altura de prisma sin entrada

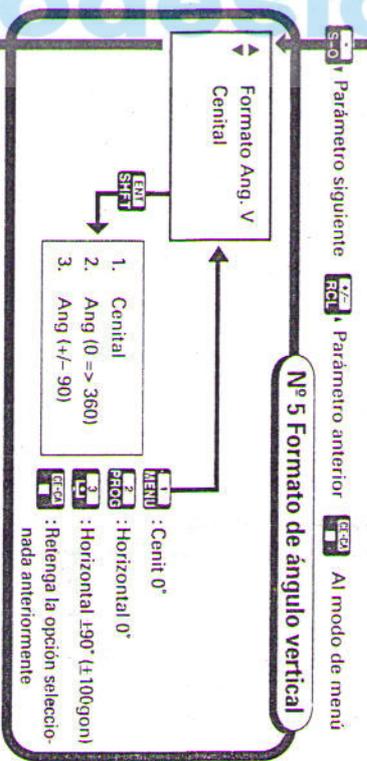
### Nº 3 Corrección de desviación de la vertical



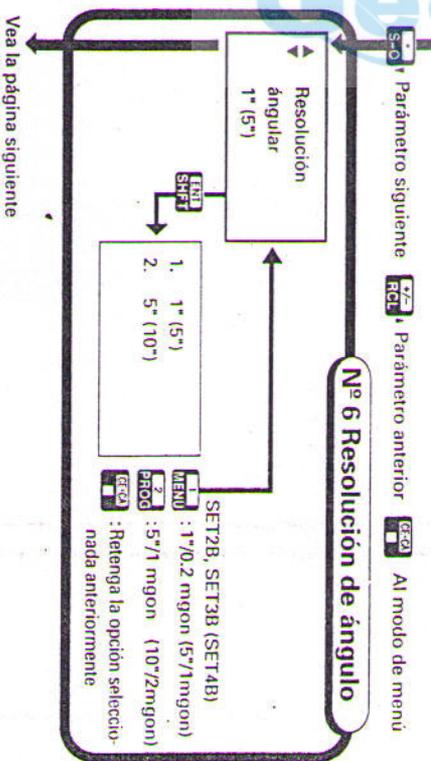
### Nº 4 Formato de coordenada

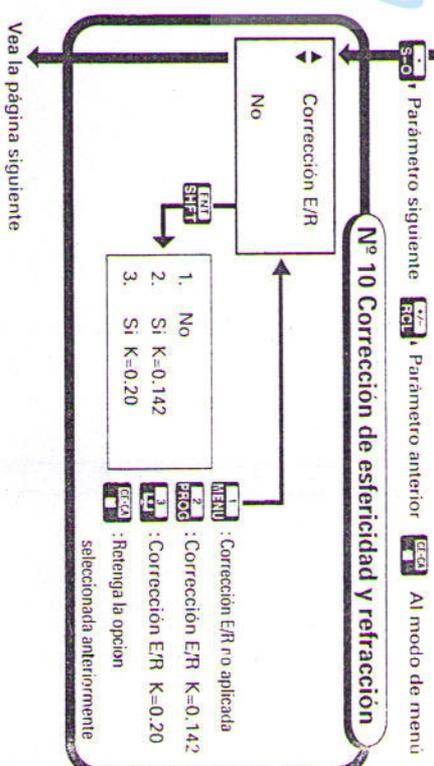
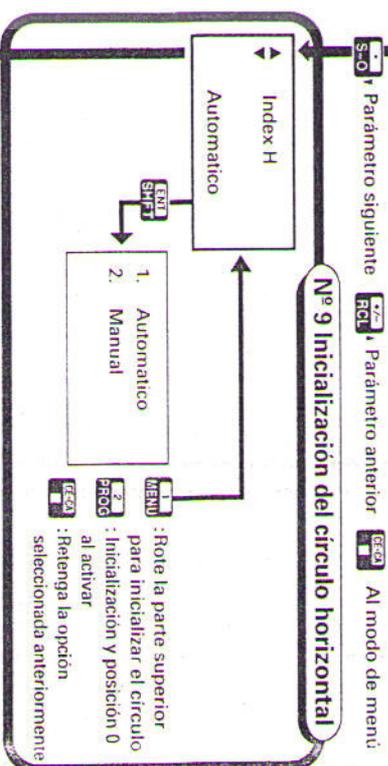
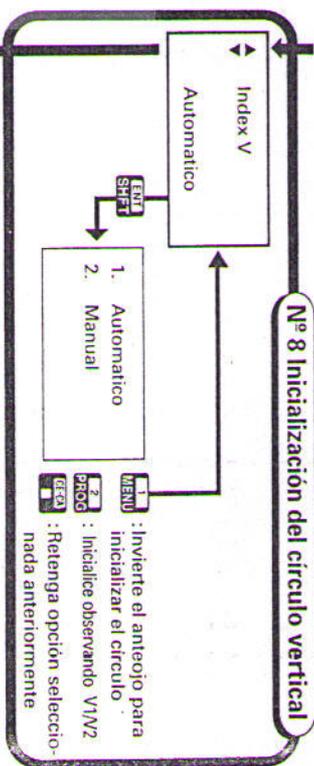
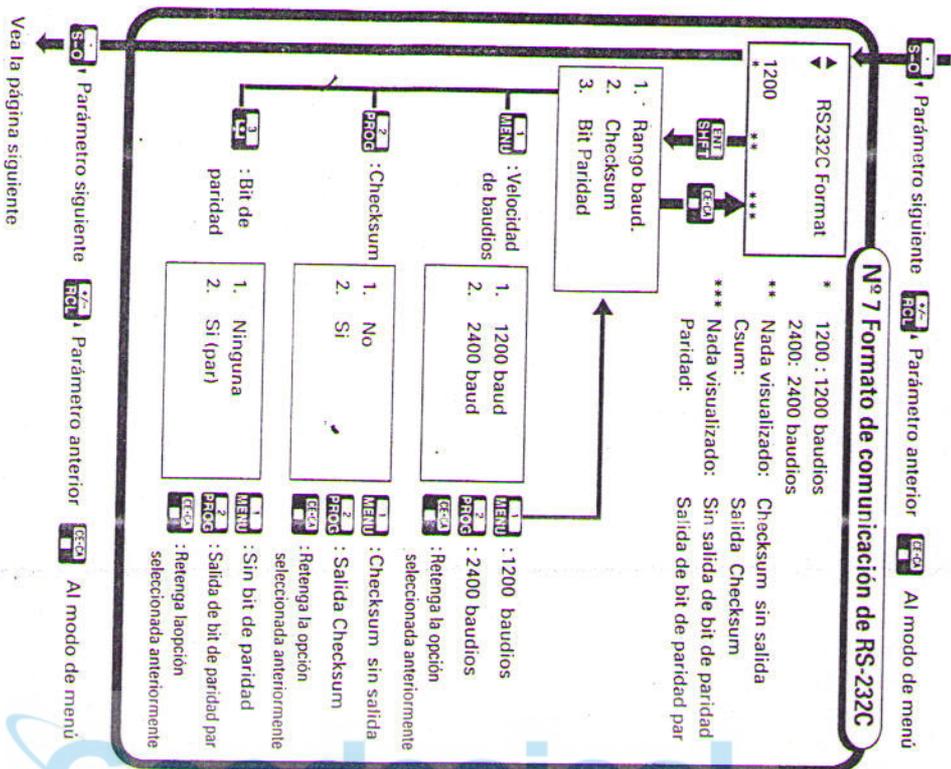


### Nº 5 Formato de ángulo vertical



### Nº 6 Resolución de ángulo



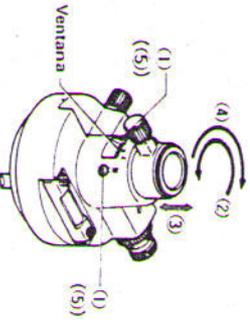


**1) Precauciones en el uso de los prismas reflectantes**

- Dirija bien el prisma reflectante hacia el instrumento y observe exactamente al centro del prisma.
- Para usar el conjunto de prisma triple AP31 o AP32 como un solo prisma ( por ejemplo, en el caso de distancias cortas), monte el prisma sencillo AP01 en el orificio central del soporte del prisma.

**2) Precauciones en el uso del adaptador de altura del instrumento AP41**

- Compruebe el nivel tubular del AP41 como se describe en la sección 22.1.  
Compruebe la plomada óptica del AP41 como se describe en la sección 22.5. Después de haber estado completos todos los comprobaciones y ajustes, asegúrese de que la plomada óptica del AP41 está orientada al mismo punto que la del SETB.
- Compruebe que se visualiza (236) (altura del SET B en mm) en la ventana del adaptador de la altura del instrumento AP41. La altura del AP41 se ajusta como sigue:



- 1) Afloje los dos tornillos de fijación.
- 2) Gire la parte central a la derecha para desbloquear.
- 3) Suba o baje hasta que "236" aparezca en la ventana.
- 4) Gire la parte central a la izquierda para asegurarla.
- 5) Apriete los tornillos de fijación.

**3) Precauciones en el uso de la base nivelante**

- Utilice el nivel tubular del AP41 para ajustar el nivel esférico de la base nivelante, como se describe en la sección 22.2.

**APENDICES**

**Apéndice 1: INICIALIZACION MANUAL DEL CIRCULO VERTICAL CON LAS MEDIDAS DE LA POSICION V1 Y POSICION V2** P.179

**Apéndice 2: MEDIDA DEL ANGULO CON LA MAYOR PRECISION** P.180

**Apéndice 3: MEDIDA DE DISTANCIA CON LA MAYOR PRECISION** P.185

**Apéndice 4: CORRECCION DE REFRACCION Y ESFERICIDAD** P.187

**Apéndice 5: ACCESORIOS ESTANDAR** P.188

**Apéndice 6: ACCESORIOS OPCIONALES** P.189

**EQUIPO ESTANDAR** P.192

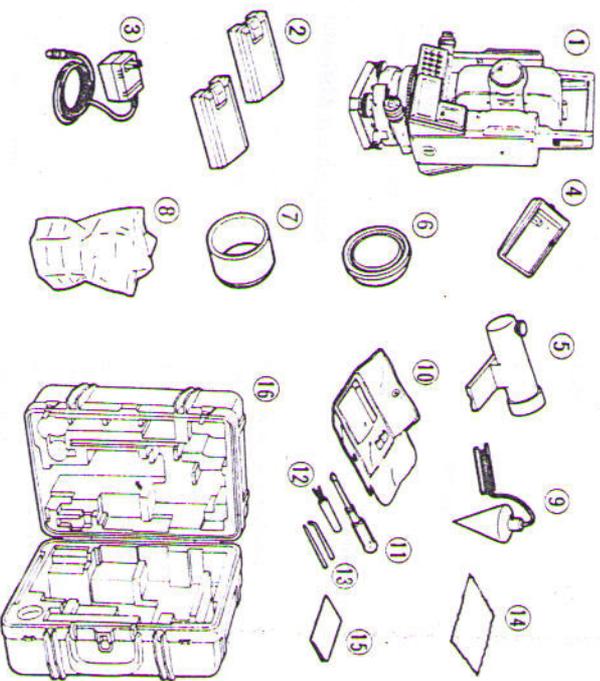
**MANTENIMIENTO** P.193

**ESPECIFICACIONES** P.194

**ESQUEMA DE CORRECCION ATMOSFERICA** P.198

## EQUIPO ESTANDAR

- Compruebe que el equipo está completo



- |  |   |                                   |   |
|--|---|-----------------------------------|---|
| (1) Unidad principal SET B ....                | 1 | (8) Cubierta de vinilo .....      | 1 |
| (2) Batería interna, BDC25 .....               | 2 | (9) Plomada mecánica .....        | 1 |
| (3) Cargador de la batería, CDC11/CDC11D ..... | 1 | (10) Equipo de herramientas ..... | 1 |
| (4) Adaptador de carga de batería EDC11 .....  | 1 | (11) Destornillador .....         | 1 |
| (5) Declinatoria, CP7 .....                    | 1 | (12) Cepillo de la lente .....    | 1 |
| (6) Tapa de la lente .....                     | 1 | (13) Clavija de ajuste .....      | 2 |
| (7) Caperuza de la lente .....                 | 1 | (14) Paño de limpieza .....       | 1 |
|  |   | (15) Manual del operador .....    | 1 |
|  |   | (16) Estuche de transporte .....  | 1 |

## MANTENIMIENTO

- 1) Limpie bien el instrumento si se moja durante los trabajos de observación.
- 2) Limpie siempre el instrumento antes de guardarlo en el estuche.  
La lente necesite un cuidado especial. Limpiela eliminando en primer lugar el polvo con un cepillo para lentes, a fin de eliminar partículas diminutas. A continuación, después de humedecer la lente con condensación del aliento, límpiela con un paño limpio y seco, o con papel especial para lentes.
- 3) No limpie las pantallas 4, 5 y el teclado 15, o el estuche, con disolventes orgánicos.
- 4) Almacene el SET B en un cuarto seco en el que la temperatura sea constante.
- 5) Guarde la batería cargada, ya que la descarga excesiva puede acortar su vida.
- 6) Compruebe que el tripode no tiene piezas o tornillos flojos.
- 7) Si surge algún problema en las partes rotatorias, tornillos 12, 13, 20, 22, 23, 24, o en las piezas ópticas (ej. la lente), póngase en contacto con el agente de Sokkia.
- 8) El instrumento deberá ser revisado una vez cada tres meses en el caso de no usarlo durante mucho tiempo.
- 9) No saque el SET B del estuche a la fuerza, y cierre el estuche vacío para protegerlo de la humedad.
- 10) Compruebe periódicamente el perfecto ajuste del SET B para preservar la precisión del instrumento.

Tiempo de medición:

(Cuando la "corrección E y R" no se aplican)

Distancia geométrica	4.7 + cada 3.2sg	Medida rápida 1.7 + cada 0.7sg	Medida Tracking 1.6 + cada 0.3sg
Distancia horizontal	4.7 +	1.9 + cada 0.7sg	1.8 + cada 0.3sg
Diferencia de altura	cada 3.3sg	5.1 + cada 3.3sg	2.4 + cada 0.7sg
Coordenadas	5.1 + cada 3.3sg	2.4 + cada 0.7sg	2.2 + cada 0.7sg
REM	0.7sg + cada 0.5sg		
Distancia horizontal entre dos puntos	5.6 + cada 3.3sg	2.9 + cada 0.7sg	2.8 + cada 0.7sg

Corrección atmosférica:

Margen de entrada de temperatura:

-30°C hasta 60°C (en pasos de 1°C) /  
-22°F hasta 140°F (en pasos de 1°F)  
(Seleccionable con parámetro)

Margen de entrada de presión:

500mb a 1400mb (en pasos de 1mb)/375mmHg  
a 1050mmHg (en pasos de 1mmHg)/14.8inchHg  
a 41.3inchHg (en pasos de 0.1inchHg)  
(Seleccionable con parámetro)

Margen de entrada ppm:

-499 - +499ppm (en pasos de 1ppm)  
-99mm ~ +99mm (en pasos de 1mm)

Corrección de la constante del prisma:

Corrección de refracción y esterilidad:

Adquisición mira audio:

Fuente de señal:

Control de intensidad de luz:

Automático

### Alimentación

Fuente de alimentación:

Duración de funcionamiento a 25°C (77°F):

Batería recargable NI-CD, BDC25 (6V)  
Medida de distancia y ángulo:  
2.5 horas (2500 a 2600 puntos)  
(Modo de medida rápida, medida sencilla, intervalo de medida = cada 4 segs)  
Medida de ángulo sólo 9.5 horas

Tiempo de carga

Cargador CDC1/11D/11E:

Cargador CDC31:

Cargador CDC29:

Usando batería opcional BDC12:  
Angulo y distancia: 15 horas  
15 horas  
80 minutos  
80 minutos

### Características generales

Pantalla:

2 pantallas LCD de matriz de puntos en cada posición.

Pantalla principal: 16 caracteres x 3 líneas

Pantalla auxiliar: 4 caracteres x 3 líneas

Sensibilidad de los niveles:

Nivel tubular:

Nivel esférico:

Plomada óptica

Imagen:

Aumentos:

Enfoque mínimo:

Función de autodiagnóstico:

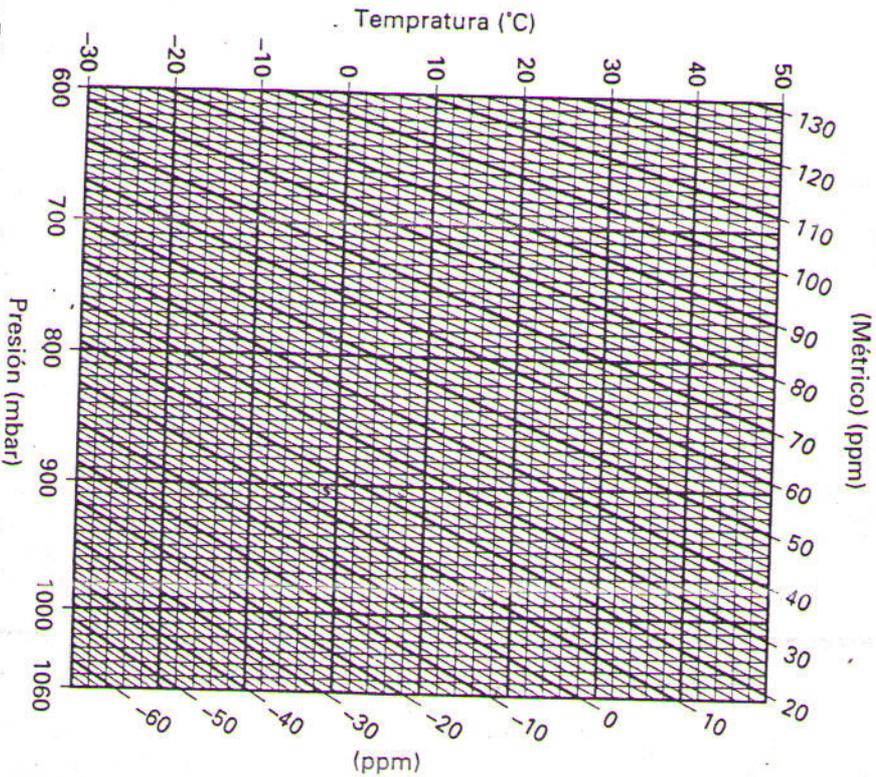
Ahorro de energía:

Temperatura de funcionamiento:  
Grabación de datos:  
Entrada/salida de datos:  
Altura del instrumento:  
Tamaño:  
Peso:

SET2B: 20°/2mm  
SET3B, SET4B: 30°/2mm  
10°/2mm

Directa  
3x  
0.1m (0.3ft)  
Suministrada  
Corte 30 minutos después de la operación / con interruptor ON/OFF  
(Seleccionable con parámetro)  
-20°C ~ +50°C (-4°F ~ +122°F)  
Se puede almacenar 100 datos de coordenada en la memoria interna  
De serie asincrónica, RS-232C compatible  
236mm (9.3inch), desde la base nivelante  
193mm (7.6inch) desde el disco de la base  
SET7B, SET3B: 168(anchura) x 177(profundidad) x 371(altura)mm  
SET4B: 168 (anchura) x 170 (profundidad) x 371 (altura) mm  
(Altura sin asa : 330mm)  
SET2B, SET3B: 7.5kg (con batería)  
SET4B: 7.4kg (con batería)

## ESQUEMA DE CORRECCION ATMOSFERICA



- Este esquema muestra la corrección cada 2 ppm en tanto que la corrección atmosférica se puede introducir en el SET B para cada ppm.
- La conversión de la presión en mmHg a mbar se hace dividiendo por 0,75.
- La conversión de la presión en inch Hg a mbar se hace multiplicando por 33,87.
- Para convertir la temperatura de °F a °C, utilice la fórmula siguiente:  $^{\circ}\text{C} = 0,56 \times (^{\circ}\text{F} - 32)$

**SOKKIA CORPORATION** 9111 Barton, P.O. Box 2934, Overland Park, Kansas 66201, U.S.A., Phone 913-492-4900 Fax 913-492-0188  
**SOKKIA INC.** 820 Denison Street, Unit 1, Markham, Ontario, Canada L3R 3K5, Phone 416-475-1450 Fax 416-475-1453  
**SOKKIA PTY. LTD.** Rydalmore Metro Centre, Unit 29, 38-46 South St., Rydalmere NSW 2116, Australia, Phone 02-638-0055 Fax 02-638-3933  
**SOKKIA NEW ZEALAND** 20 Constellation Drive, Mairangi Bay, Auckland 10, C.P.O. Box 4464, Auckland, New Zealand, Phone 09-479-3064 Fax 09-479-3066  
**SOKKIA B.V.** Businesspark De Vaart, Damsluisweg 1, 1332 EA Almere, P.O. Box 1292, 1300 BG Almere, The Netherlands, Phone 036-53-22-880 Fax 036-53-26-241  
**SOKKIA LTD.** Electra Way, Crewe Business Park, Crewe, Cheshire, CW1 1ZT, United Kingdom, Phone 0270-250525 Fax 0270-250533  
**SOKKIA GmbH** An der Wachtstein 25, 5000 Köln 50 (Friedenkirchen), Germany, Phone 02236-64058 Fax 02236-62675  
**BLINKEN A/S** Postboks 122, N-1620 Gressvik, Norway, Phone 69-32-90-11 Fax 69-32-61-21  
**SOKKIA SPOL S.R.O.** Parovska 31, 140 00 Praha 4, Czech, Phone 2-43-62-64 Fax 2-43-14-31  
**SOKKIA S.A.** 12, Avenue Gabriel Peri, 78360 Montesson, France, Phone 1-30-53-09-73 Fax 1-39-76-63-15  
**SOKKIA S.R.L.** Via Bologna 50, 10152 Torino, Italy, Phone 011-248-0080 Fax 011-248-2702  
**SOKKIA N.V.** Sphere Businesspark, Doornveld 1-1A, B-1731 Zelk (Brussels), Belgium, Phone 02-466-82-30 Fax 02-466-83-00  
**SOKKIA VERTRIEBSGESELLSCHAFT m.b.H.** Fichnergasse 10a, A-1130 Wien, Austria, Phone 1-876-33-54 Fax 1-876-33-54-9  
**SOKKIA KOREA CO.LTD.** Rm. 401, Kwan Seo Bldg, 561-20 Sinsa-Dong, Kangnam-Ku, Seoul, Republic of Korea, Phone 02-514-0491 Fax 02-514-0495  
**SOKKIA SINGAPORE PTE LTD.** 401 Commonwealth Drive, #06-01 Haw Par Technopark, Singapore 0314, Phone 479-3966 Fax 479-4966  
**SOKKIA (M) SDN.BHD.** No. 88 Jalan SS24/2 Taman Megah, 47301 Petaling Jaya, Selangor Darul Ehsan, Malaysia, Phone 03-7764240, Fax 03-7774069  
**SOKKIA HONG KONG CO.LTD.** Rm 1406 Shatin Galleria, Shatin Mei Street, Fo Tan, Shatin, New Territories, Hong Kong, Phone 852-6910280 Fax 852-6930543  
**SOKKIA GULF** P.O. Box 4801, Dubai, U.A.E., Phone 9714-690965 Fax 9714-694487  
**SOKKIA CO.LTD. SHANGHAI REP OFFICE** No. 170 Nanjing W. Road, Shanghai, People's Republic of China, Phone/Fax 31832220