

# Leica TS12P

## Manual de empleo



Versión 1.0  
Español

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems

# Introducción

## Adquisición

Felicitaciones por su adquisición de un instrumento TS12P.



Este manual incluye, junto a las instrucciones relativas a su utilización, una serie de importantes normas de seguridad. Consultar "1 Instrucciones de seguridad" para más información.

Lea cuidadosamente el Manual de empleo antes de encender el equipo.

## Identificación del producto

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

## Marcas comerciales

- CompactFlash y CF son marcas registradas de SanDisk Corporation
  - *Bluetooth*<sup>®</sup> es una marca registrada de Bluetooth SIG, Inc.
- El resto de las marcas pertenecen a sus respectivos dueños.



## Validez de este manual

	Descripción
<b>General</b>	Este manual es válido para los instrumentos TS12P. Las diferencias entre los diversos modelos quedarán señaladas y descritas.
<b>Anteojo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Medición con Modo IR:</b> Al medir distancias hacia un reflector con EDM en modo "IR" el anteojo utiliza un rayo láser rojo visible y ancho, el cual emerge de forma coaxial desde el objetivo del anteojo.</li><li>• <b>Medición con modo RL y modo LO:</b> Al medir distancias hacia un reflector con EDM en los modos "RL" y "LO", el anteojo utiliza un rayo láser rojo visible y estrecho, el cual emerge de forma coaxial desde el objetivo del anteojo.</li></ul>

## Disponible disponible

Nombre	Descripción/Formato		
Guía de consulta rápida TS12P	Ofrece información general del producto, así como datos técnicos e instrucciones en materia de seguridad. Se pretende que se utilice como una guía de referencia rápida.	✓	✓
Manual de Uso TS12P	Todas las instrucciones necesarias para operación del producto de un nivel básico están contenidas en el Manual de Usuario Ofrece información general del producto, así como datos técnicos e instrucciones en materia de seguridad.	-	✓

Nombre	Descripción/Formato		
Guía de consulta rápida CS15	Ofrece información general del producto, así como datos técnicos e instrucciones en materia de seguridad. Se pretende que se utilice como una guía de referencia rápida.	✓	✓
Manual de empleo CS15	Todas las instrucciones necesarias para usar el producto en un nivel básico están contenidas en el Manual de Usuario Ofrece información general del producto, así como datos técnicos e instrucciones en materia de seguridad.	-	✓

Nombre	Descripción/Formato		
Manual de Referencia Técnica Viva Series	Guía detallada de todo el producto y funciones de las aplicaciones. Incluye descripciones detalladas de configuraciones especiales de software/hardware y de funciones de software/hardware destinadas al personal técnico.	-	✓
Manual de referencia técnica TPS1200+/TS12P/TS30/TM30	Guía general del sistema y funciones de los programas Incluye descripciones detalladas de configuraciones especiales de software/hardware y de funciones de software/hardware destinadas al personal técnico.	-	✓

**Para toda la documentación y software del TS12P, consultar las siguientes fuentes:**

- La tarjeta USB Leica con documentación
- <https://myworld.leica-geosystems.com>



myWorld@Leica Geosystems (<https://myworld.leica-geosystems.com>) ofrece una gran variedad de servicios, información y material de capacitación.

Con acceso directo a myWorld, puede acceder a todos los servicios necesarios durante las 24 horas del día y los siete días de la semana. De esta forma, se incrementa su productividad y usted y su equipo se mantienen actualizados con la más reciente información de Leica Geosystems.

Servicio	Descripción
myProducts	Agregue todos los productos Leica Geosystems propios y de la empresa. Visualice información detallada de sus productos, adquiera opciones adicionales o Customer Care Packages (CCPs), actualice sus productos con las versiones más recientes de software y manténgase al día con la documentación más actualizada.
myService	Visualice el historial de servicio de sus productos en los centros de servicio de Leica Geosystems e información detallada de los servicios efectuados a sus productos. Consulte el estado actual y la fecha prevista del término de servicio de sus productos que se encuentren en los centros de servicio de Leica Geosystems.
mySupport	Genere nuevas solicitudes de soporte para sus productos, las cuales serán respondidas por su equipo local de soporte de Leica Geosystems. Si desea consultar sus solicitudes anteriores de soporte, visualice el historial completo de soporte y la información detallada de cada solicitud.
myTraining	Obtenga un mayor conocimiento de su producto con el Leica Geosystems Campus - Information, Knowledge, Training. Consulte el más reciente material de capacitación en línea o descargue este tipo de material de sus productos. Manténgase actualizado con las más recientes noticias de sus productos e inscribese en seminarios y cursos que se ofrecen en su país.
myTrustedServices	Ofrece una mayor productividad y máxima seguridad <ul style="list-style-type: none"> <li>• myExchange Con myExchange puede intercambiar cualquier archivo u objeto desde su PC con cualquiera de sus contactos Leica Exchange.</li> <li>• mySecurity Si el instrumento fuese robado, está disponible un mecanismo de bloqueo para garantizar que el instrumento quede inhabilitado y no se pueda utilizar.</li> </ul>

En este manual	Capítulo	Página
<b>1</b>	<b>Instrucciones de seguridad</b>	<b>6</b>
1.1	Introducción general	6
1.2	Definición de uso	6
1.3	Límites de utilización	6
1.4	Ámbitos de responsabilidad	7
1.5	Peligros durante el uso	7
1.6	Clasificación del láser	10
1.6.1	General	10
1.6.2	Distanciómetro, Mediciones con prismas	10
1.6.3	Distanciómetro, Mediciones sin prismas	11
1.6.4	Puntero láser rojo	13
1.6.5	Automatic Target Aiming ATR	15
1.6.6	PowerSearch PS	16
1.6.7	Auxiliar de puntería EGL	17
1.6.8	Plomada láser	18
1.7	Compatibilidad electromagnética EMC	19
1.8	Normativa FCC (válida en EE.UU.)	21
<b>2</b>	<b>Descripción del sistema</b>	<b>23</b>
2.1	Componentes del Sistema	23
2.2	Concepto del sistema	24
2.2.1	Concepto del programa	24
2.2.2	Registro de datos y concepto de conversión de datos	25
2.2.3	Concepto de alimentación	25
2.3	Contenido del maletín	26
2.4	Componentes del instrumento	29
<b>3</b>	<b>Interfaz de usuario</b>	<b>31</b>
3.1	Teclado	31
3.2	Pantalla	32
3.3	Principios de funcionamiento	33
3.4	Iconos	36
<b>4</b>	<b>Funcionamiento</b>	<b>37</b>
4.1	Puesta en estación del instrumento	37
4.2	Instalación de SmartPole	38
4.3	Instalación para control remoto (con RadioHandle)	38
4.4	Fijación del controlador a un soporte y un bastón	39
4.5	Función de autodetección	41
4.6	Puesta en estación del instrumento para control remoto	41
4.6.1	Puesta en estación para Control Remoto	41
4.6.2	Indicadores LED en el RadioHandle	42
4.7	Baterías	43
4.7.1	Principios de funcionamiento	43
4.7.2	Batería del instrumento	43
4.8	Trabajo con la tarjeta CompactFlash	44
4.9	Guía para obtener resultados correctos	45

<b>5</b>	<b>Comprobaciones y Ajustes</b>	<b>47</b>
5.1	Información General	47
5.2	Preparación	49
5.3	Ajuste combinado (I, t, i, c y ATR)	50
5.4	Ajuste del Error de Muñones (a)	52
5.5	Ajuste del nivel esférico del instrumento y de la base nivelante	54
5.6	Ajuste del nivel esférico en el bastón del prisma	54
5.7	Comprobación de la plomada láser del instrumento	55
5.8	Mantenimiento del trípode	56
<b>6</b>	<b>Cuidados y transporte</b>	<b>57</b>
6.1	Transporte	57
6.2	Almacenamiento	57
6.3	Limpieza y secado	58
6.4	Mantenimiento	58
<b>7</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>59</b>
7.1	Medición de ángulos	59
7.2	Medición de distancias con prismas	60
7.3	Medición de distancias sin prismas	61
7.4	Medición de distancias - Long Range (modo LO)	62
7.5	Reconocimiento automático del prisma ATR	63
7.6	PowerSearch PS	64
7.7	Conformidad con regulaciones nacionales	65
	7.7.1 Cubierta lateral para comunicación con Bluetooth	65
	7.7.2 RadioHandle	66
	7.7.3 Reglamento sobre mercancías peligrosas	66
7.8	Datos técnicos generales del instrumento	67
7.9	Corrección de escala	70
7.10	Fórmulas de reducción	73
<b>8</b>	<b>Contrato de Licencia del Software</b>	<b>75</b>

# 1 Instrucciones de seguridad

## 1.1 Introducción general

---

**Descripción** Con estas instrucciones se trata de que el encargado del producto y la persona que lo están utilizando estén en condiciones de detectar a tiempo eventuales riesgos que se producen durante el uso, es decir, que de ser posible los eviten.

La persona responsable del producto deberá cerciorarse de que todos los usuarios entiendan y cumplan estas instrucciones.

---

## 1.2 Definición de uso

---

**Utilización**

- Medición de ángulos horizontales y verticales.
- Medición de distancias.
- Registro de mediciones.
- ATR (Automatic target search), reconocimiento y seguimiento.
- Visualización del eje de puntería y del eje vertical.
- Control remoto del producto.
- Comunicación de datos con equipos externos.
- Cálculo con software.

---

**Uso impropio**

- Utilización del producto sin instrucción.
- Uso fuera de los límites de aplicación.
- Anulación de los dispositivos de seguridad.
- Retirada de los rótulos de advertencia.
- Abrir el producto utilizando herramientas (por ejemplo destornilladores) salvo que esté permitido en determinados casos.
- Realización de modificaciones o transformaciones en el producto.
- Utilización después de hurto.
- Uso de los productos con daños o defectos evidentes.
- Utilización de accesorios de otros fabricantes que no estén autorizados explícitamente por Leica Geosystems.
- Protección insuficiente del emplazamiento de medición.
- Apuntar directamente al sol.

---

## 1.3 Límites de utilización

---

**Entorno** Apto para el empleo en ambientes permanentemente habitados; sin embargo, no integra dispositivos de protección que garanticen un empleo seguro en entornos agresivos o con peligro de explosión.

---



La persona encargada del producto debe contactar con las autoridades locales y con técnicos en seguridad antes de trabajar en zonas con riesgos o en la proximidad de instalaciones eléctricas o en situaciones similares.

---

## 1.4

## Ámbitos de responsabilidad

### Fabricante del producto

Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg (en adelante Leica Geosystems), asume la responsabilidad del suministro del producto en perfectas condiciones técnicas de seguridad, inclusive su manual de empleo y los accesorios originales.

### Persona encargada del producto

La persona encargada del producto tiene las siguientes obligaciones:

- Entender la información de seguridad que figura en el producto así como las correspondientes al Manual de empleo.
- Asegurarse de que el producto se utilice conforme a las instrucciones.
- Conocer las normas locales de seguridad y de prevención de accidentes.
- Informar a Leica Geosystems en cuanto el equipo o las aplicaciones muestren defectos de seguridad.
- Asegurarse de que se respetan la legislación nacional y las regulaciones y condiciones aplicables al uso de transmisores de radio o equipos láser.

## 1.5

## Peligros durante el uso



### ATENCIÓN

Pueden producirse resultados de medición erróneos si se utiliza un producto que se haya caído, que haya sido objeto de transformaciones no permitidas o de un almacenamiento o transporte prolongado.

#### Medidas preventivas:

Realizar periódicamente mediciones de control, así como los ajustes de campo que se indican en el Manual de empleo, especialmente cuando el producto ha estado sometido a esfuerzos excesivos y antes y después de tareas de medición importantes.

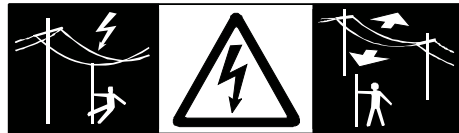


### PELIGRO

Al trabajar con jalones y sus prolongaciones en las inmediaciones de instalaciones eléctricas (por ejemplo líneas de alta tensión o tendidos eléctricos de ferrocarril) existe peligro de muerte por una descarga eléctrica.

#### Medidas preventivas:

Mantener una distancia de seguridad suficiente con respecto a las instalaciones eléctricas. Si fuera absolutamente imprescindible trabajar junto a esas instalaciones, antes de realizar los trabajos se deberá informar a los responsables de las mismas y se deberán seguir las instrucciones de aquellos.



### AVISO

Al utilizar el control remoto de los productos, es posible apuntar y medir hacia objetos extraños.

#### Medidas preventivas:

Al efectuar mediciones en modo de control remoto, revisar la calidad de los resultados.



### ADVERTENCIA

Al utilizar el producto con accesorios (como mástiles, miras de nivel o jalones), aumenta el riesgo de ser alcanzado por un rayo.

#### Medidas preventivas:

No utilizar el producto durante tormentas.

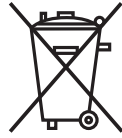
-  **ADVERTENCIA** En aplicaciones dinámicas, como replanteos, pueden producirse accidentes si no se tienen en cuenta las condiciones del entorno, (obstáculos, zanjas o tráfico).  
**Medidas preventivas:**  
El encargado del producto instruye a todos los usuarios sobre todos los posibles peligros.
- 
-  **ADVERTENCIA** Si el emplazamiento de la medición no se protege o marca suficientemente, pueden llegar a producirse situaciones peligrosas en la circulación, obras, instalaciones industriales, etc.  
**Medidas preventivas:**  
Procurar siempre que el emplazamiento esté suficientemente protegido. Tener en cuenta los reglamentos en materia de seguridad y prevención de accidentes, así como las normas del Código de la Circulación.
- 
-  **ATENCIÓN** Precaución al apuntar directamente al sol con el equipo. El antejo actúa como una lente de aumento concentrando los rayos y puede dañar los ojos y/o afectar al interior del producto.  
**Medidas preventivas:**  
No apuntar con el antejo directamente al sol.
- 
-  **ATENCIÓN** Si los accesorios utilizados con el producto no se fijan correctamente y el producto se somete a acciones mecánicas (caídas o golpes), existe la posibilidad de que el producto quede dañado o haya riesgo para las personas.  
**Medidas preventivas:**  
Al efectuar la puesta en estación del producto, asegurarse de que los accesorios se encuentran correctamente adaptados, instalados, asegurados y fijos en la posición necesaria.  
Proteger el producto contra acciones mecánicas.
- 
-  **ADVERTENCIA** Durante el transporte, el envío o la extracción de baterías existe el riesgo de incendio en caso de que la batería se vea expuesta a acciones mecánicas indebidas.  
**Medidas preventivas:**  
Antes de enviar el producto o de desecharlo hacer que se descarguen completamente las baterías utilizando el equipo.  
Para el transporte o envío de baterías, el encargado del producto debe asegurarse que se observa la legislación nacional e internacional correspondiente. Antes de efectuar el transporte o el envío, contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.
- 
-  **ADVERTENCIA** Una tensión mecánica elevada, las temperaturas ambientales altas o la inmersión en líquidos pueden causar escapes, fuego o explosiones de las baterías.  
**Medidas preventivas:**  
Proteger las baterías de influencias mecánicas y de las altas temperaturas ambientales. No introducir ni sumergir las baterías en líquidos.
- 
-  **ADVERTENCIA** Los cortocircuitos en los bornes de las baterías producen recalentamiento que puede causar lesiones o fuego, por ejemplo si al almacenar o transportar en los bolsillos, los bornes se ponen en contacto con joyas, llaves, papeles metalizados u otros objetos metálicos.  
**Medidas preventivas:**  
Asegurarse de que los bornes de las baterías no entran en contacto con objetos de metal.
-



**ADVERTENCIA**

Si el producto se elimina de forma indebida pueden producirse las siguientes situaciones:

- Al quemar piezas de plástico se producen gases tóxicos que pueden ser motivo de enfermedad para las personas.
- Si se dañan o calientan intensamente las baterías, pueden explotar y causar intoxicaciones, quemaduras, corrosiones o contaminación medioambiental.
- Si el producto se desecha de forma irresponsable, es posible que personas no autorizadas utilicen el equipo de modo impropio. Esto podría causar graves lesiones a terceros así como contaminación medioambiental.

**Medidas preventivas:**

No desechar el producto con la basura doméstica.

Eliminar el producto correctamente. Cumplir con las normas de eliminación específicas del país.

Proteger el equipo en todo momento impidiendo el acceso a él de personas no autorizadas.

Las especificaciones para el manejo y desecho del producto se pueden descargar de la página web de Leica Geosystems en <http://www.leica-geosystems.com/treatment> o solicitarla directamente a su representante Leica Geosystems.

**ADVERTENCIA**

Sólo los talleres de servicios autorizados por Leica Geosystems pueden reparar estos productos.

## 1.6

### 1.6.1

## Clasificación del láser

### General

#### General

Los siguientes capítulos (según la norma internacional IEC 60825-1 (2014-05) y el informe técnico IEC TR 60825-14 (2004-02), presentan una guía e información de capacitación acerca de la seguridad al trabajar con equipos láser. Esta información permite que el encargado del producto y el usuario del mismo utilice el equipo correctamente, con el fin de prever y evitar posibles riesgos durante su utilización.

- ☞ Según la norma IEC TR 60825-14 (2004-02), los productos clasificados como láser 1, clase 2 y clase 3R no requieren:
- un encargado especial para la seguridad en el manejo de láser,
  - uso de trajes o anteojos de protección,
  - señalización especial de advertencia en el emplazamiento de medición con láser

si se usan como se explica en este Manual de empleo, debido al bajo nivel de riesgo para los ojos.

- ☞ Las leyes nacionales y las normas locales pueden imponer instrucciones más estrictas para el uso seguro de láseres que las normas IEC 60825-1 (2014-05) y IEC TR 60825-14 (2004-02).

### 1.6.2

## Distanciómetro, Mediciones con prismas

#### General

El distanciómetro integrado en el producto genera un rayo láser visible que sale por el objetivo del anteojo.

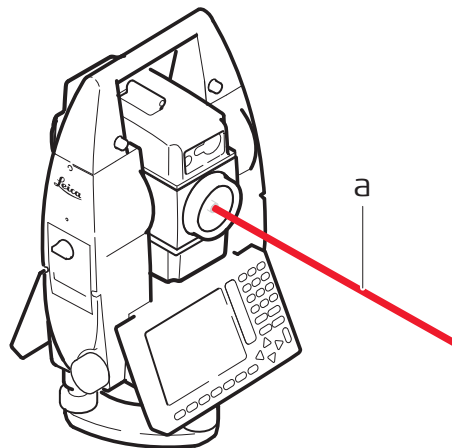
El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 1 de acuerdo con:

- IEC 60825-1 (2014-05): "Seguridad de productos láser"

Estos productos son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación de acuerdo al presente manual, son seguros e inocuos para la vista.

Descripción	Valor
Longitud de onda	658 nm
Duración de los impulsos	800 ps
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	100 MHz
Potencia de radiación media máxima	0.33 mW
Divergencia del haz	1.5 mrad x 3 mrad

#### Rótulo



a) Rayo láser

**General**

El distanciómetro integrado en el producto genera un rayo láser visible que sale por el objetivo del anteojo.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 3R según la norma:

- IEC 60825-1 (2014-05): "Seguridad de productos láser"

Mirar directamente al rayo láser puede resultar peligroso (riesgo ocular de bajo nivel), en especial durante una exposición ocular deliberada. El rayo puede provocar deslumbramiento, ceguera por destello e imágenes retardadas, sobre todo al trabajar en condiciones de escasa iluminación natural. El riesgo de daños provocados por los productos de láser clase 3R queda limitado debido a:

- a) que es poco probable que una exposición no intencional provoque condiciones adversas como por ejemplo, la alineación del rayo con la pupila,
- b) al margen de seguridad inherente a la exposición máxima permisible a la radiación láser (MPE)
- c) a la reacción natural de evitar la exposición a una fuente luminosa brillante, como es el caso de una radiación visible.

Descripción	Valor (R400/R1000)
Longitud de onda	658 nm
Potencia de radiación media máxima	4,8 mW
Duración de los impulsos	800 ps
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	100 MHz
Divergencia del haz	0.2 mrad x 0.3 mrad
NOHD (Nominal Ocular Hazard Distance) @ 0.25s	44 m

**ATENCIÓN**

Por razones de seguridad, los productos láser de clase 3R deben considerarse como potencialmente peligrosos.

**Medidas preventivas:**

- 1) Evitar observar directamente el rayo.
- 2) No dirigir el rayo a terceros.

**ATENCIÓN**

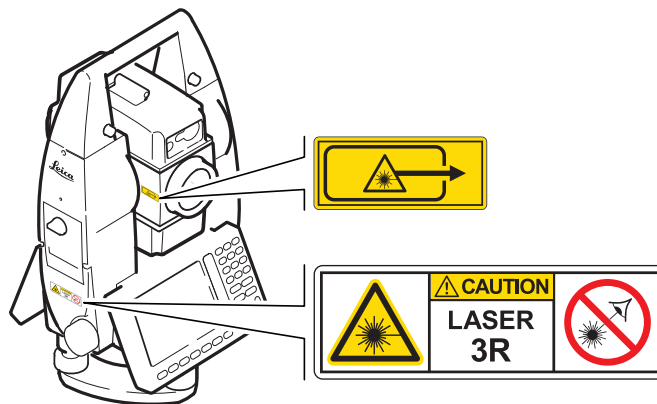
Posibles riesgos debido al reflejo de los rayos al incidir sobre superficies como prismas, espejos, superficies metálicas, ventanas. etc.

**Medidas preventivas:**




- 1) No dirigir la visual a superficies que reflejen como un espejo o que produzcan reflexiones no intencionadas.
- 2) Cuando el láser esté conectado en modo de funcionamiento Puntero láser o en Medición de distancias, no mirar a través del dispositivo de puntería, ni junto a él, a prismas u otros objetos reflectantes. La vista a los prismas sólo está permitida mirando a través del anteojo.

## Rótulo

Radiación láser  
Evitar la exposición ocular  
Producto láser de clase 3R  
según IEC 60825-1  
(2014 - 05)  
 $P_{av} = 4.8 \text{ mW}$   
 $\lambda = 658 \text{ nm}$   
 $t_p = 800 \text{ ps}$

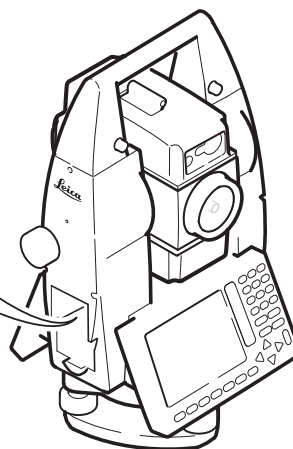


**Type:** TS12P      **Art.No.:** 1 2 3 4 5 6  
**Equip.No.:** 1234567  
**Power:** 12V/7,4V  $\approx$ , 1A max      **S.No.:** 1 2 3 4 5 6  
**Leica Geosystems AG**  
**CH-9435 Heerbrugg**  
**Manufactured: 20XX**  
**Made in Switzerland**

Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50, dated June 24, 2007.  
This device complies with part 15 of the FCC Rules.  
Operation is subject to the following two conditions:  
(1) This device may not cause harmful interference, and  
(2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

$P_{av} = 4.8\text{mW}$     $\lambda = 658\text{nm}$     $t_p = 800\text{ps}$   
IEC 60825-1:2014



**General**

El puntero láser rojo incorporado en el producto genera un rayo láser rojo que sale del objetivo del anteojo.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 3R según la norma:

- IEC 60825-1 (2014-05): "Seguridad de productos láser"

Mirar directamente al rayo láser puede resultar peligroso (riesgo ocular de bajo nivel), en especial durante una exposición ocular deliberada. El rayo puede provocar deslumbramiento, ceguera por destello e imágenes retardadas, sobre todo al trabajar en condiciones de escasa iluminación natural. El riesgo de daños provocados por los productos de láser clase 3R queda limitado debido a:

- a) que es poco probable que una exposición no intencional provoque condiciones adversas como por ejemplo, la alineación del rayo con la pupila,
- b) al margen de seguridad inherente a la exposición máxima permisible a la radiación láser (MPE)
- c) a la reacción natural de evitar la exposición a una fuente luminosa brillante, como es el caso de una radiación visible.

Descripción	Valor (R400/R1000)
Longitud de onda	658 nm
Potencia de radiación media máxima	4,8 mW
Duración de los impulsos	800 ps
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	100 MHz
Divergencia del haz	0.2 mrad x 0.3 mrad
NOHD (Nominal Ocular Hazard Distance) @ 0.25s	44 m

**ATENCIÓN**

Por razones de seguridad, los productos láser de clase 3R deben considerarse como potencialmente peligrosos.

**Medidas preventivas:**

- 1) Evitar observar directamente el rayo.
- 2) No dirigir el rayo a terceros.

**ATENCIÓN**

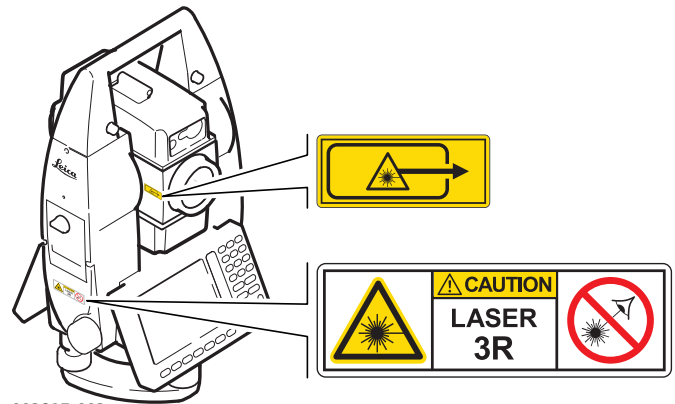
Posibles riesgos debido al reflejo de los rayos al incidir sobre superficies como prismas, espejos, superficies metálicas, ventanas. etc.

**Medidas preventivas:**




- 1) No dirigir la visual a superficies que reflejen como un espejo o que produzcan reflexiones no intencionadas.
- 2) Cuando el láser esté conectado en modo de funcionamiento Puntero láser o en Medición de distancias, no mirar a través del dispositivo de puntería, ni junto a él, a prismas u otros objetos reflectantes. La vista a los prismas sólo está permitida mirando a través del anteojo.

## Rótulo

Radiación láser  
Evitar la exposición ocular  
Producto láser de clase 3R  
según IEC 60825-1  
(2014 - 05)  
 $P_{av} = 4.8 \text{ mW}$   
 $\lambda = 658 \text{ nm}$   
 $t_p = 800 \text{ ps}$

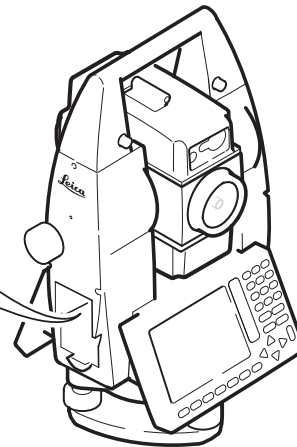


**Type:** TS12P                      **Art.No.:** 1 2 3 4 5 6  
**Equip.No.:** 1234567                      **S.No.:** 1 2 3 4 5 6  
**Power:** 12V/7,4V  $\text{---}$ , 1A max  
**Leica Geosystems AG**  
**CH-9435 Heerbrugg**  
**Manufactured: 20XX**  
**Made in Switzerland**

Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50, dated June 24, 2007.  
This device complies with part 15 of the FCC Rules.  
Operation is subject to the following two conditions:  
(1) This device may not cause harmful interference, and  
(2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

$P_{av} = 4.8\text{mW}$ $\lambda = 658\text{nm}$ $t_p = 800\text{ps}$ IEC 60825-1:2014
---



## 1.6.5

### Automatic Target Aiming ATR

#### General

El seguimiento automático del prisma ATR integrado en este producto genera un rayo láser invisible que sale por el objetivo del anteojo.

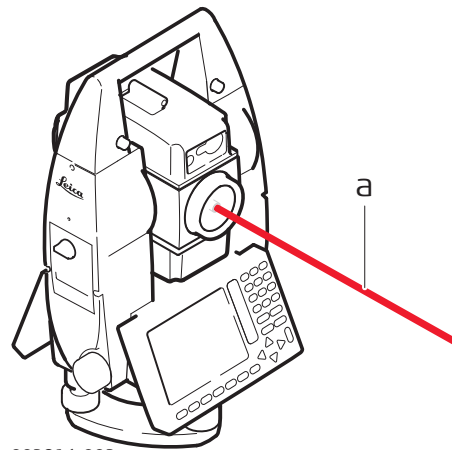
El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 1 de acuerdo con:

- IEC 60825-1 (2014-05): "Seguridad de productos láser"

Estos productos son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación de acuerdo al presente manual, son seguros e inocuos para la vista.

Descripción	Valor
Longitud de onda	785 nm
Potencia de radiación media máxima	3 mW
Duración de los impulsos	$\leq 17$ ms
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	$\leq 29$ Hz
Divergencia del haz	11 mrad

#### Rótulo



002916\_002

a) Rayo láser

**General**

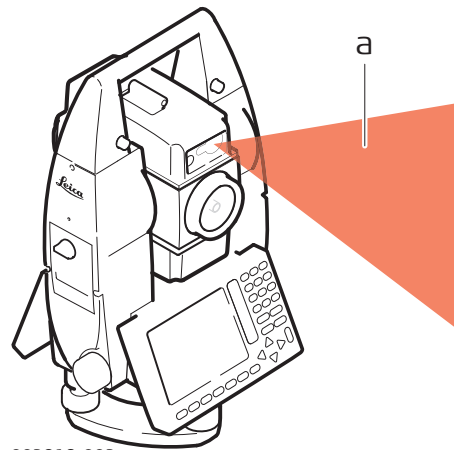
La función PowerSearch integrada en este producto genera un rayo láser invisible que sale por el objetivo del anteojo.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 1 de acuerdo con:

- IEC 60825-1 (2014-05): "Seguridad de productos láser"

Estos productos son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación de acuerdo al presente manual, son seguros e inocuos para la vista.

Descripción	Valor
Longitud de onda	850 nm
Potencia de radiación media máxima	11 mW
Duración de los impulsos	20 ns, 40 ns
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	24.4 kHz
Divergencia del haz	0.4 mrad x 700 mrad

**Rótulo**

002918\_002

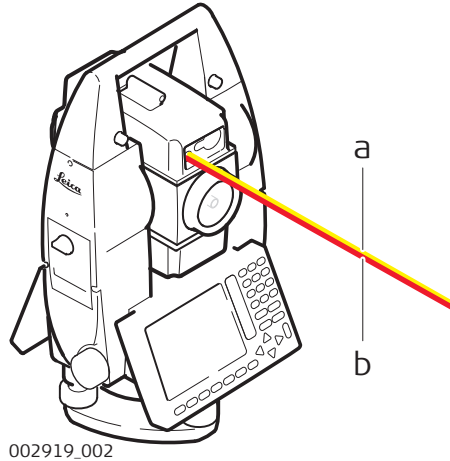
a) Rayo láser



**General**

El auxiliar de puntería EGL integrado genera un rayo de luz LED visible que sale por la parte anterior del antejo.

- ☞ El producto descrito en esta sección no se considera dentro de la norma IEC 60825-1 (2014-05): "Seguridad de productos con láser".  
El producto descrito en esta sección se clasifica como parte de un grupo aparte según la norma IEC 62471 (2006-07) y no representa riesgo alguno siempre y cuando se utilice y conserve según se indica en el presente manual de empleo.



- a) Rayo LED rojo  
b) Rayo LED amarillo

**General**

La plomada láser integrada en el producto genera un rayo visible que sale de la parte inferior del producto.

El producto láser descrito en esta sección es de tipo láser clase 2 según la norma:

- IEC 60825-1 (2014-05): "Seguridad de productos láser"

Estos productos no representan riesgo alguno durante exposiciones momentáneas, aunque observar directamente al rayo si puede resultar peligroso. El rayo puede provocar deslumbramiento, ceguera por destello e imágenes retardadas, sobre todo al trabajar en condiciones de escasa iluminación natural.

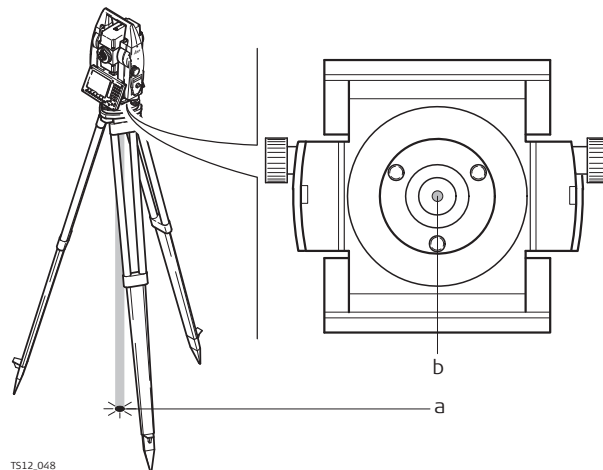
Descripción	Valor
Longitud de onda	640 nm
Potencia de radiación media máxima	0.95 mW
Duración de los impulsos	10 ms - cw
Frecuencia de repetición de los impulsos (PRF)	1 kHz
Divergencia del haz	< 1.5 mrad

**ATENCIÓN**

Los productos láser clase 2 se consideran peligrosos para la vista.

**Medidas preventivas:**

- 1) Evite observar directamente el rayo u observarlo por medio de instrumentos ópticos.
- 2) Evite dirigir el rayo a otras personas o animales.

**Rótulo**

TS12\_048

- a) Rayo láser  
b) Orificio de salida del rayo láser

Radiación láser  
No observar directamente el rayo láser  
Producto de clase de láser 2 según la norma IEC 60825-1 (2014 - 05)  
 $P_{av} = 0.95 \text{ mW}$   
 $\lambda = 640 \text{ nm}$   
 $t_p = 10 \text{ ms - cw}$

**Descripción**

Denominamos compatibilidad electromagnética a la capacidad del producto de funcionar perfectamente en un entorno con radiación electromagnética y descarga electrostática, sin causar perturbaciones electromagnéticas en otros aparatos.

**ADVERTENCIA**

Posibilidad de interferir con otros aparatos a causa de radiación electromagnética.

Aunque el producto cumple los estrictos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir por completo la posibilidad de la perturbación de otros aparatos.

**ATENCIÓN**

Posibilidad de perturbación de otros aparatos cuando el producto se utilice en combinación con accesorios de terceros, por ejemplo, ordenadores de campo, PCs u otros equipos electrónicos, cables diversos o baterías externas.

**Medidas preventivas:**

Utilice sólo el equipo y los accesorios recomendados por Leica Geosystems. Ellos cumplen en combinación con el producto los estrictos requisitos de las directivas y normas aplicables. Al utilizar computadoras u otros equipos electrónicos, prestar atención a la información de compatibilidad electromagnética proporcionada por el fabricante.

**ATENCIÓN**

Las interferencias causadas por radiación electromagnética pueden producir mediciones erróneas.

Aunque el producto cumple con los estrictos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir del todo la posibilidad de que una radiación electromagnética muy intensa llegue a perturbar el producto, por ejemplo, en la proximidad de emisoras de radio, radiotransmisores o generadores diesel.

**Medidas preventivas:**

Cuando se efectúen mediciones en estas condiciones hay que comprobar la calidad de los resultados de la medición.

**ATENCIÓN**

Si el producto está funcionando con un cable conectado sólo por uno de sus extremos (como cable de alimentación externa o cable de interfaz), se pueden sobrepasar los valores de radiación electromagnética permitidos y perturbar otros aparatos.

**Medidas preventivas:**

Mientras se esté trabajando con el producto los cables han de estar conectados por los dos lados, por ejemplo del producto a la batería externa, del producto al ordenador.

## Radios o teléfonos móviles digitales



### ADVERTENCIA

Al utilizar el producto con radios o teléfonos móviles digitales:

Los campos electromagnéticos pueden causar perturbaciones en otros equipos, en instalaciones, en equipos médicos (como marcapasos o aparatos auditivos) y en aeronaves. También puede afectar a personas o animales.

#### **Medidas preventivas:**

Aunque el producto cumple con los estrictos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir del todo la posibilidad de la perturbación de otros aparatos o de daños a personas o animales.

- No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales en las proximidades de distribuidores de gasolina, plantas químicas o áreas en las que exista riesgo de explosiones.
  - No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales cerca de equipo médico.
  - No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales a bordo de aviones.
-



El párrafo sombreado que va debajo sólo es aplicable a productos sin radio.



**ADVERTENCIA**

Las pruebas efectuadas han puesto de manifiesto que este equipo se atiene a los valores límite, determinados en la sección 15 de la normativa FCC, para instrumentos digitales de la clase B.

Esto significa que el instrumento puede emplearse en las proximidades de lugares habitados, sin que su radiación resulte molesta.

Los equipos de este tipo generan, utilizan y emiten una frecuencia de radio alta y, en caso de no ser instalados conforme a las instrucciones, pueden causar perturbaciones en la recepción radiofónica. En todo caso, no es posible excluir la posibilidad de que se produzcan perturbaciones en determinadas instalaciones.

Si este equipo causa perturbaciones en la recepción radiofónica o televisiva, lo que puede determinarse al apagar y volver a encender el equipo, el operador puede intentar corregir estas interferencias de la forma siguiente:

- cambiando la orientación o la ubicación de la antena receptora.
- aumentando la distancia entre el equipo y el receptor.
- conectando el instrumento a un circuito distinto al del instrumento.
- asesorándose por el vendedor o algún técnico de radio-televisión.



**ADVERTENCIA**

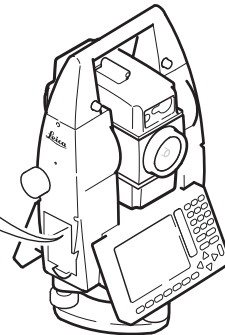
Si en el instrumento se efectúan modificaciones que no estén explícitamente autorizadas por Leica Geosystems, el derecho de uso del mismo por parte del usuario puede verse limitado.

**Rótulo TS12P**

**Type:** TS12P **Art.No.:** 1 2 3 4 5 6  
**Equip.No.:** 1234567  
**Power:** 12V/7,4V  $\text{---}$ , 1A max **S.No.:** 1 2 3 4 5 6  
**Leica Geosystems AG**  
**CH-9435 Heerbrugg**  
**Manufactured:** 20XX **CE**  
**Made in Switzerland**

Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser Notice No. 50, dated June 24, 2007.  
 This device complies with part 15 of the FCC Rules.  
 Operation is subject to the following two conditions:  
 (1) This device may not cause harmful interference, and  
 (2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

**Pav = 4,8mW  $\lambda$  = 658nm  $t_p$  = 800ps**  
**IEC 60825-1:2014**



002763\_002

**Etiqueta de batería interna GEB222**



**Leica** **Type:** GEB222 **Art.No.:** 793973  
**Li-Ion Battery:** 7.4V  $\text{---}$  / 6.0Ah **CE** **!** **Hand**  
 $\approx$  15A  $\approx$  5A/130°C 44.4Wh  
**Leica Geosystems AG, CH-9435 Heerbrugg**  
**S.No.:** 10142 **Made in China**

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

**11WV**  
**MH29443**

005043\_001

# Rótulo de RadioHandle

RH16



**Type: RH16**

Art.No. : 777812  
Power: 7.4V/12.5V= $\approx$ /0.2A max.

Leica Geosystems AG  
CH-9435 Heerbrugg  
Manufactured: 20xx  
Made in Switzerland

Contains  
Transmitter Module:  
FCC ID: HSW-2400M  
IC: 4492A-2450



*This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.*

S.No.: 1234567

008612.001

RH17



**Type: RH17**

Art.No. : 818467  
Power: 7.4V/12.5V= $\approx$ /0.2A max.

Leica Geosystems AG  
CH-9435 Heerbrugg  
Manufactured: 20xx  
Made in Switzerland

Contains  
Transmitter Module:  
FCC ID: PVH0946  
IC: 5325A-0946



*This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.*

S.No.: 1234567

008613.001

## 2

## Descripción del sistema

### 2.1

### Componentes del Sistema

#### Componentes principales

Componente	Descripción
TS12P	<ul style="list-style-type: none"><li>• una estación total para medir, calcular y tomar datos.</li><li>• existen diferentes modelos con varias clases de precisión.</li><li>• se combina con el controlador de campo multiuso CS15 para efectuar levantamientos a control remoto.</li></ul>
Controlador CS15	Controlador multipropósito que permite el control remoto del TS12P.
Leica Geo Office/Infinity	El software de oficina incluye una serie de programas de ayuda que permiten trabajar con instrumentos Leica.

#### Terminología

En este manual se pueden encontrar los siguientes términos y abreviaturas:

Término	Descripción
TPS	Sistema de Posicionamiento con Estación Total (TPS)
RCS	Levantamiento a control remoto ( <b>R</b> emote <b>C</b> ontrol <b>S</b> urveying)
LGO	<b>LEICA Geo Office</b>
EDM	Medición Electrónica de Distancias EDM hace referencia al distanciómetro láser incorporado en el instrumento para permitir la medición de distancias. Están disponibles tres modos de medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• Modo IR. Este modo permite medir distancias a prismas.</li><li>• Modo RL. Este modo permite medir distancias sin prismas.</li><li>• Modo LO. Este modo se refiere al láser visible rojo y a la capacidad de medir distancias largas a prismas.</li></ul>
PinPoint	PinPoint se refiere a la tecnología de medición de distancias sin reflector que permite un mayor alcance de medición con un menor tamaño de punto láser. Están disponibles dos opciones: R400 y R1000.
EGL	Auxiliar de puntería Un EGL montado en el instrumento ayuda en la puntería al prisma. Consta de dos luces de diferentes colores situadas en la carcasa del antejo del instrumento. La persona que lleva el prisma puede alinearse con la línea de puntería del instrumento.
Motorizada	Los instrumentos dotados de motores internos que permiten los movimientos automáticos horizontales y verticales se denominan Motorizados.
ATR	Automated Target Aiming. ATR se refiere al sensor del instrumento que permite la puntería precisa automática a un prisma.
Automatizado	Los instrumentos con puntería automática se denominan automatizados. Existen tres modos de automatización con la puntería automática: <ul style="list-style-type: none"><li>• Ninguno: sin puntería automática - sin automatización ni seguimiento.</li><li>• ATR: puntería automática a un prisma.</li><li>• LOCK: seguimiento automático de un prisma ya visado.</li></ul>

<b>Término</b>	<b>Descripción</b>
PowerSearch	PowerSearch se refiere al sensor del instrumento que permite la rápida localización automática de un prisma.
RadioHandle	Un componente del RCS es el RadioHandle RH16/RH17. Es un instrumento Radio Handle con un módulo Bluetooth incorporado de largo alcance con antena integrada.
Cubierta lateral para comunicación	Cubierta lateral para comunicación con Bluetooth integrado. En combinación con el RadioHandle RH16/RH17, también es un componente del RCS.

## Modelos del instrumento

<b>Modelo</b>	<b>Descripción</b>
TS12P	EDM sin reflector, automatizado, motorizado, PowerSearch.

## 2.2

### Concepto del sistema

### 2.2.1

### Concepto del programa

#### Descripción

Todos los instrumentos utilizan el mismo concepto de software.

#### Tipo de software

<b>Tipo de programa</b>	<b>Descripción</b>
Sistema software	Este programa incluye las funciones fundamentales del instrumento. También se le llama firmware. Los programas Levantamiento y Configuración forman parte del firmware y no es posible eliminarlos. El idioma Inglés está integrado al firmware y no es posible eliminarlo.
Idioma software	Están disponibles diversos idiomas para los instrumentos. Al idioma del programa también se le conoce como lenguaje del sistema. El programa del sistema permite guardar simultáneamente un máximo de tres idiomas: el inglés y otros dos que elija el usuario. El inglés es el idioma por defecto y no es posible eliminarlo. Se elige un idioma como idioma activo.
Programas de aplicación	Existe un conjunto de programas de aplicación opcionales disponibles para el. Algunos de ellos se activan libremente sin necesidad de un código de licencia, pero otros deben ser adquiridos y requieren de una contraseña para ser activados.

#### Transferencia de programa

El firmware del instrumento se guarda en la RAM del sistema del instrumento. Para cargar el firmware en el instrumento se puede utilizar el siguiente método:

- Conectando la tarjeta CompactFlash directamente al PC, ya sea introduciéndola en la unidad interna de tarjeta o mediante un lector externo. El software se transfiere a la tarjeta para guardarlo posteriormente en la RAM del sistema.



## 2.2.2

## Registro de datos y concepto de conversión de datos

### Descripción

Los datos se almacenan dentro de un trabajo en la base de datos de una tarjeta CompactFlash.

### Dispositivo de memoria

Tarjeta CompactFlash:

El compartimento para la tarjeta CompactFlash es estándar. La tarjeta CompactFlash se puede insertar y retirar. Capacidad disponible: 256 MB y 1 GB



Aunque pueden utilizarse otras tarjetas CompactFlash, Leica recomienda las tarjetas CompactFlash de Leica y no puede responsabilizarse de la pérdida de datos o de cualquier otro error que pudiera producirse al usar una tarjeta que no sea de Leica.



Si durante la rutina de Comprobación y Ajuste se desenchufan los cables de conexión o se retira la tarjeta CompactFlash, se puede producir una pérdida de datos. Regresar siempre al **Menú principal** antes de retirar la tarjeta y apagar el instrumento antes de retirar los cables.

### Conversión de datos

#### Exportación

Los datos se pueden exportar desde un trabajo en una gran variedad de formatos ASCII. El formato de exportación se define en el Format Manager, que es una herramienta de Leica Geo Office. Consultar la ayuda en línea de LGO para más información sobre el modo de crear archivos de formato.



Las tarjetas CompactFlash se pueden utilizar directamente en uno de los controladores OMNI soportados por Leica Geosystems. Otros controladores de tarjetas PC pueden necesitar un adaptador.

## 2.2.3

## Concepto de alimentación

### General

Utilizar sólo las baterías, los cargadores y los accesorios recomendados por Leica Geosystems para asegurar el funcionamiento correcto del instrumento.

### Opciones para la alimentación

#### Instrumento

La alimentación del instrumento puede ser interna o externa. La batería externa se conecta al instrumento mediante un cable LEMO.

Batería interna:

Una batería GEB222 montada en el compartimento de la batería.

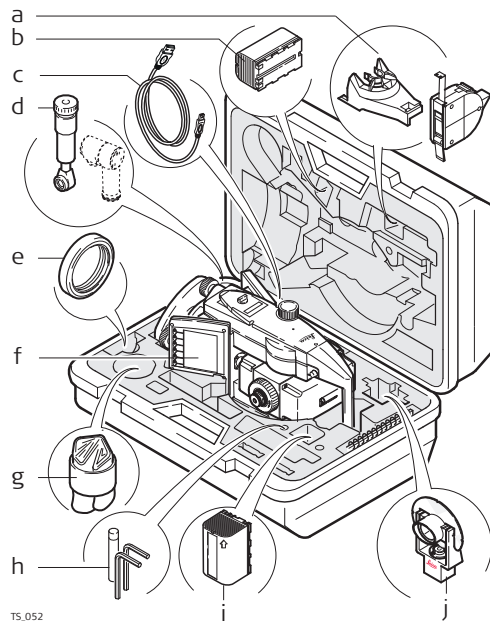
Batería externa:

Una batería GEB371 conectada vía cable.

## 2.3

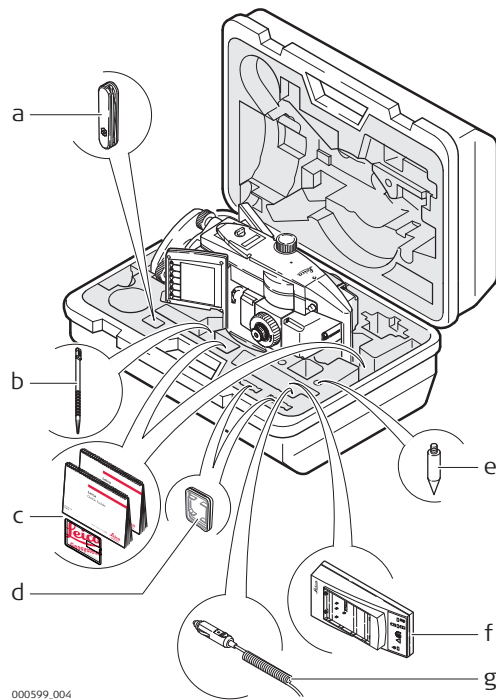
## Contenido del maletín

### Maletín para el instrumento y accesorios, parte 1 de 2



- a) Medidor de altura GHM007 y soporte para medidor de altura GHT196 en la base nivelante
- b) Batería GEB222
- c) Cable para transferencia de datos
- d) Ocular diagonal GFZ3 o GOK6
- e) Contrapeso para ocular diagonal
- f) Instrumento con base nivelante y asa estándar o RadioHandle
- g) Funda protectora para el instrumento, parasol para el objetivo y paño para limpieza
- h) Llave Allen
- i) Batería GEB222
- j) Mini prisma GMP101

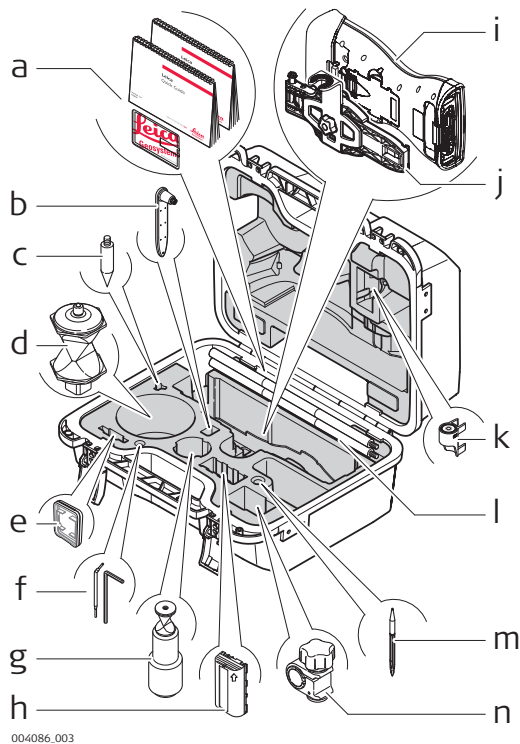
**Maletín para el  
instrumento y acce-  
sorios,  
parte 2 de 2**



000599\_004

- a) Cuchillo de bolsillo\*
- b) Lápiz de repuesto
- c) Manuales y tarjeta USB con documentación
- d) Tarjetas SD / Tarjetas CompactFlash y cubiertas
- e) Punta para miniprisma
- f) Cargador para batería
- g) Enchufe del adaptador a la batería de coche para el cargador de batería (guardado debajo del cargador de batería)
- \* Opcional

**Maletín para instalación TPS en bastón robótico, tamaño pequeño**

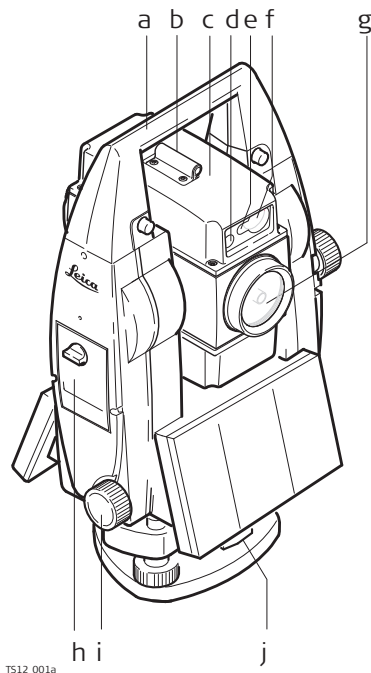


- a) Manuales y tarjeta USB con documentación
- b) Antena para radio GAT21
- c) Punta para mini bastón
- d) Prisma GRZ4/GRZ122
- e) Tarjeta CompactFlash/ tarjeta SD
- f) Herramienta de ajuste y llave Allen
- g) Mini prisma GRZ101 y adaptador GAD103
- h) Batería GEB212
- i) Controlador con CTR
- j) Soporte (extendido) GHT62
- k) Burbuja de nivel acoplable GLI115 para mini bastón
- l) Mini bastón GLS115
- m) Lápiz de repuesto
- n) Abrazadera GHT63

## 2.4

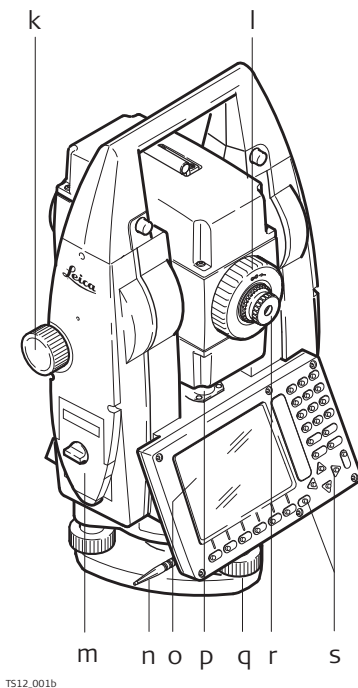
## Componentes del instrumento

### Instrumento Componentes del parte 1 de 2



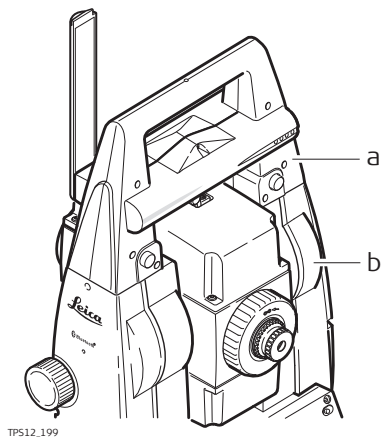
- a) Asa de transporte
- b) Dispositivo de puntería
- c) Anteojo, integra EDM, ATR, EGL, PS
- d) Diodo intermitente EGL (amarillo y rojo)
- e) PowerSearch, transmisor
- f) PowerSearch, receptor
- g) Óptica coaxial para medición de ángulos y distancias, y orificio de salida del láser visible, para medición de distancias
- h) Compartimiento para tarjeta CompactFlash
- i) Tornillo para movimiento horizontal
- j) Tornillo de fijación de la base nivelante

### Instrumento Componentes del parte 2 de 2



- k) Tornillo para movimiento vertical
- l) Anillo de enfoque
- m) Compartimiento de batería
- n) Lápiz para la pantalla táctil
- o) Calibración de
- p) Nivel esférico
- q) Tornillo nivelante de la base
- r) Ocular
- s) Teclado

## Componentes del instrumento para RCS



- a) RadioHandle
- b) Cubierta lateral para comunicación

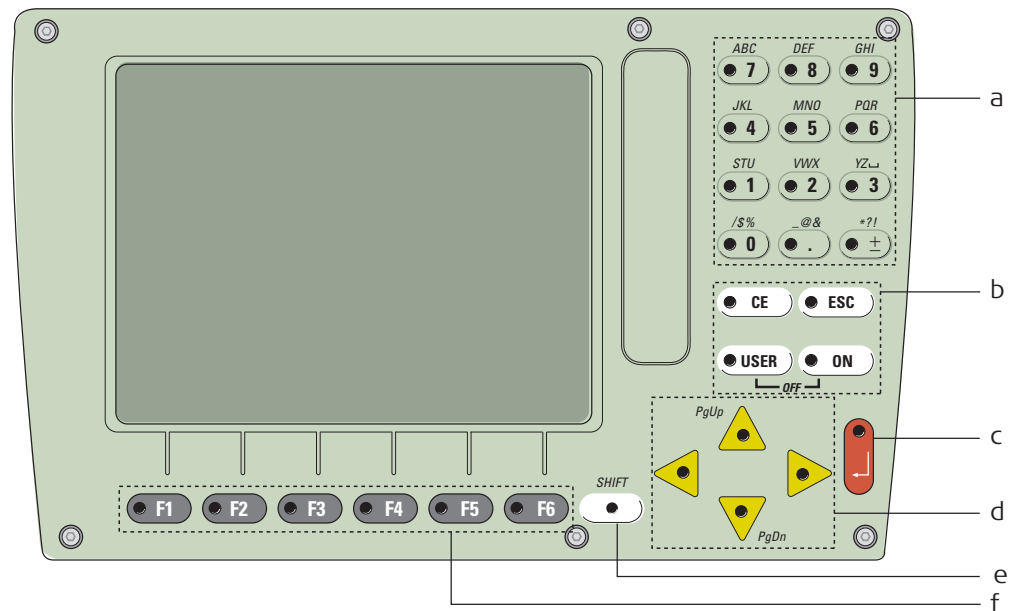
### 3

## Interfaz de usuario

### 3.1

## Teclado

### Teclado



TS12\_070

- a) Teclas alfanuméricas
- b) CE, ESC, USER, ON
- c) ENTER

- d) Teclas de desplazamiento
- e) SHIFT
- f) Teclas de función F1 - F6

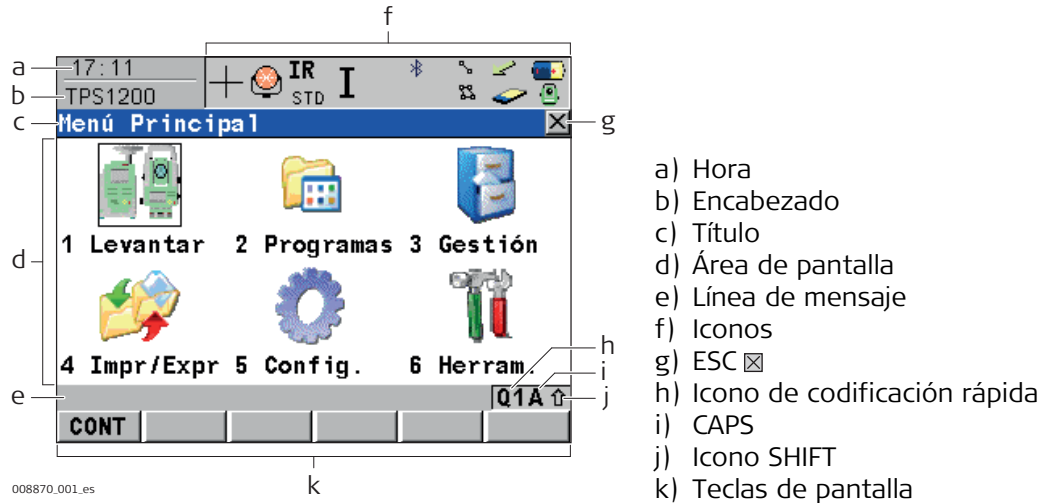
### Teclas

Tecla	Descripción
Teclas alfanuméricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para teclear letras y números.</li> </ul>
CE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Borra toda la entrada del usuario.</li> <li>Borra el último carácter durante la introducción por el usuario.</li> </ul>
ESC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sale del menú o diálogo en curso sin guardar los cambios efectuados.</li> </ul>
USER	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accede al menú definido por el usuario.</li> </ul>
<b>ON</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Si el instrumento está apagado: enciende el instrumento.</li> </ul>
ENTER	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona la línea resaltada y lleva al siguiente diálogo/menú lógico.</li> <li>Inicia el modo de edición para editar campos.</li> <li>Abre una lista de opciones.</li> </ul>
SHIFT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambia entre el primer y el segundo nivel de teclas de función.</li> </ul>
<b>Teclas de flecha</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mueve el foco en la pantalla.</li> </ul>
Teclas de función F1-F6	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se corresponden con las seis teclas de pantalla que aparecen en la parte inferior de la pantalla activada.</li> </ul>

### Combinaciones de teclas

Teclas	Descripción
ON más USER	Apaga el instrumento.
SHIFT ▲	Retrocede páginas.
SHIFT ▼	Avanza páginas.

## Calibración de



## Elementos de la pantalla

Elemento	Descripción
Hora	Muestra la hora local actual.
Leyenda	Muestra la ubicación, por ejem. <b>Menú principal</b> .
Título	Muestra el nombre de la pantalla.
Área de pantalla	El área de trabajo de la pantalla.
Línea de mensajes	Muestra mensajes durante 10 seg.
Iconos	Muestra la información sobre el estado actual del instrumento. Consultar "3.4 Iconos". Se puede utilizar con pantalla táctil.
ESC	Se puede utilizar con pantalla táctil. La misma funcionalidad que la tecla fija ESC. Deshace la última operación.
CAPS	Está activo el modo de letras mayúsculas. Este modo se activa o desactiva pulsando <b>MAY</b> (F5) o <b>mín</b> (F5) en algunas pantallas.
Icono SHIFT	Muestra el estado de la tecla SHIFT, es decir, si está seleccionado el primer o segundo nivel de las teclas de pantalla. Se puede utilizar con pantalla táctil y tiene la misma funcionalidad que la tecla fija SHIFT.
Teclas de pantalla	Se pueden ejecutar comandos utilizando las teclas (F1)-(F6). Los comandos asignados a las teclas de pantalla dependen de la pantalla en cuestión. Se puede utilizar directamente con pantalla táctil.
Barra de desplazamiento	Desplaza arriba y abajo el área de pantalla.




**Teclado y pantalla táctil**

La interfaz de usuario se maneja a través del teclado o de la pantalla táctil con el lápiz suministrado. La línea de trabajo es la misma en introducciones por el teclado o por la pantalla táctil, la única diferencia radica en la manera en que se selecciona e introduce la información.

**Encender el instrumento**

Pulsar y mantener pulsada ON durante 2 seg.

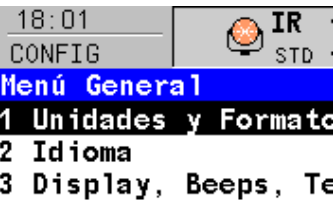
**Apagar el instrumento, paso a paso**

Paso	Descripción
	El instrumento sólo se puede apagar desde el <b>Menú principal</b> .
1.	Pulsar y mantener pulsadas simultáneamente las teclas USER y ON. o Pulsar ESC durante más de 2 seg.
2.	Pulsar <b>SÍ</b> (F6) para continuar o <b>NO</b> (F4) para cancelar.


**Bloquear y desbloquear teclado**

Opción	Descripción
Bloquear	Para bloquear el teclado, pulsar y mantener pulsada la tecla SHIFT durante 3 seg. Se desplegará momentáneamente el mensaje 'Teclado bloqueado' en la línea de mensajes.
Desbloquear	Para desbloquear el teclado, pulsar y mantener pulsada la tecla SHIFT durante 3 seg. Se desplegará momentáneamente el mensaje 'Teclado desbloqueado' en la línea de mensajes.


**Selección desde un menú**

Aspecto	Descripción
	Para seleccionar una opción en un menú, hacer lo siguiente: Llevar el foco a la opción. ENTER o <b>CONT</b> (F1). o Teclar el número completo que precede al nombre de la opción. ENTER o <b>CONT</b> (F1) no son necesarios. o Tocar con el lápiz en la opción.

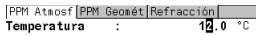
**Selección de una página**

Aspecto	Descripción
	Para seleccionar una página en una pantalla, ejecute alguna de las siguientes acciones: <b>PAG</b> (F6). o Tocar con el lápiz en la lengüeta de la página.

**Editar un valor entero en campos de entrada**

Aspecto	Descripción
	1) Resaltar el campo. 2) Teclar ó sobrescribir caracteres numéricos y/o alfanuméricos. 3) ENTER o pinchar fuera del campo.

## Editar un carácter individual en campos de entrada

Aspecto	Descripción
	<p>Se puede insertar o sobrescribir un carácter. El procedimiento es el mismo en ambos casos.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Resaltar el campo.</li><li>2) Para el teclado: ENTER. El modo de edición se activa si están disponibles funciones adicionales como insertar y sobrescribir. Para la pantalla táctil: Resaltar los caracteres que se vayan a cambiar.</li><li>3) Teclear caracteres numéricos y/o alfanuméricos.</li><li>4) ENTER o pinchar fuera del campo.</li></ol>

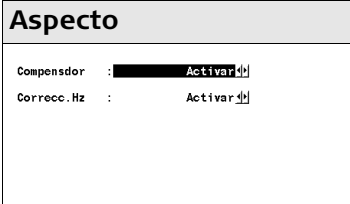
## Acceder a caracteres alfanuméricos especiales para introducción

Paso	Descripción
1.	Resaltar el campo de entrada.
2.	Para el teclado: ENTER.
3.	Cambiar al conjunto de caracteres especiales deseado utilizando las teclas de flecha arriba/abajo.
4.	Pulsar la tecla de función asignada al grupo de caracteres requerido.
5.	Pulsar la tecla de función con el carácter requerido.
6.	Repetir los pasos 4. y 5. para introducir más caracteres especiales del mismo conjunto de caracteres.
7.	ENTER.

## Aspecto y selección en una lista de selección


Las listas de opciones tienen diferentes aspectos.

### Lista de selección cerrada

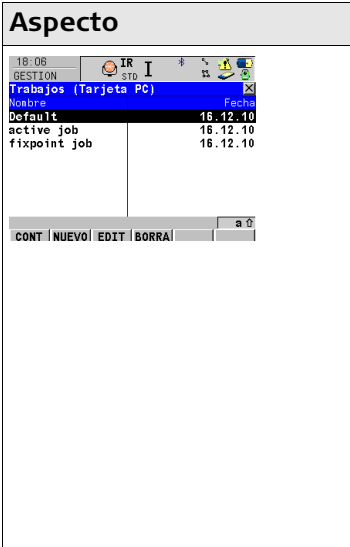
Aspecto	Descripción	Selección
	Los triángulos a la derecha indican que existen más opciones disponibles.	Utilizar las teclas de flecha ◀ ▶ para cambiar entre las opciones de la lista o tocar en los triángulos de la pantalla.

ENTER o pinchar sobre el campo para acceder a la lista de selección. Al abrir una lista de selección se despliega un cuadro de lista sencillo o un diálogo de cuadro de lista exhaustivo.

### Lista de opciones

Aspecto	Descripción	Selección
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La lista de opciones muestra los elementos a seleccionar.</li> <li>En caso necesario, se muestra un campo de búsqueda.</li> <li>En caso necesario, se muestra una barra de desplazamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resaltar la opción y pulsar ENTER.</li> <li>Para salir sin cambios ESC, tocar ☒ o fuera del cuadro de lista.</li> </ul>

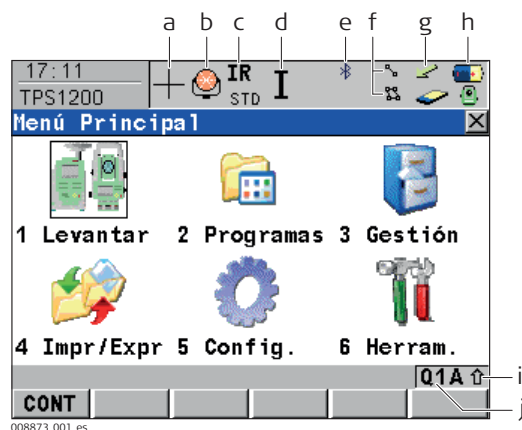
### Cuadro de Diálogo

Aspecto	Descripción	Selección
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La lista de selección ocupa toda la pantalla.</li> <li>Se muestra un campo de búsqueda.</li> <li>En caso necesario, se muestra una barra de desplazamiento.</li> <li>Las funciones incluyen creación, edición y eliminación de elementos.</li> <li>Los diálogos de cuadro de lista se explican con detalle en los sitios correspondientes de los manuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resaltar la opción y pulsar <b>CONT</b> (F1).</li> <li>Para salir sin cambios pulsar ESC o tocar ☒.</li> </ul>

## Descripción

Los iconos de pantalla muestran la información sobre el estado del instrumento.

## Posición de los iconos en la pantalla



- a) ATR/LOCK/PS
- b) Reflector
- c) EDM
- d) Compensador/posición I&II
- e) Bluetooth
- f) Línea/área
- g) Tarjeta CompactFlash
- h) Batería
- i) SHIFT
- j) Codificación rápida

## Iconos

Icono	Descripción
<b>ATR/LOCK/PS</b>	Se visualizan los parámetros o búsquedas activas de ATR/LOCK/PS.
<b>Prisma</b>	Se visualiza el reflector activo.
<b>EDM</b>	Se visualizan los ajustes actuales de la medición EDM.
<b>Compensador/Posición I&amp;II</b>	Se visualiza el icono del compensador apagado, fuera de alcance o de posición I&II.
<b>Bluetooth</b>	Se visualiza el estado de cada puerto Bluetooth y cualquier conexión existente de este tipo.
<b>Línea/área</b>	Se despliega el número de líneas y áreas que se encuentran abiertas en el trabajo activo.
<b>Tarjeta CompactFlash</b>	Para la tarjeta CompactFlash, la capacidad del espacio usado se muestra en siete niveles.
<b>Batería</b>	Se visualiza el estado y la fuente de la batería. Se visualiza el porcentaje de energía restante para todas las baterías, de forma numérica y gráfica. Si la batería interna y externa se conectan simultáneamente, la batería interna se usa hasta que se agote su carga y entonces se usa la batería externa.
<b>SHIFT</b>	Se visualiza el estado de la tecla <b>SHIFT</b> .
<b>Codificación rápida</b>	Muestra la configuración de la codificación rápida. Se puede utilizar con pantalla táctil para activar y desactivar la codificación rápida.

## 4

## Funcionamiento

### 4.1

### Puesta en estación del instrumento

#### Descripción

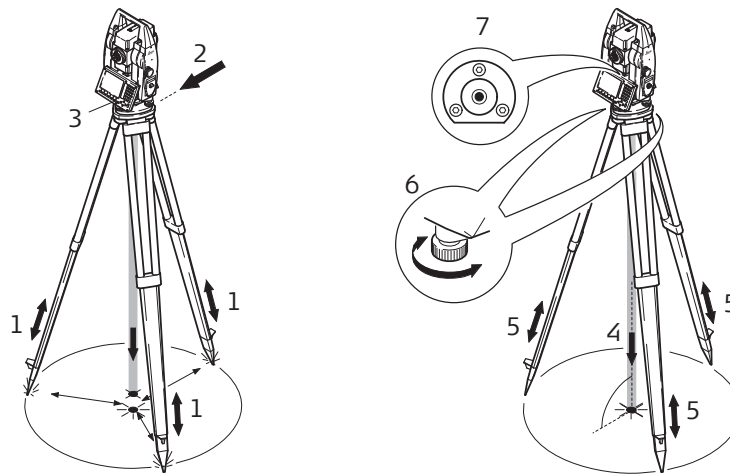
Este apartado describe el modo de estacionar un instrumento sobre un punto marcado en el suelo, utilizando la plomada láser. Siempre es posible estacionar el instrumento sin la necesidad de que el punto esté marcado en el suelo.



#### Características importantes

- Se recomienda proteger siempre el instrumento de la radiación solar directa y evitar cambios bruscos de temperatura.
- La plomada láser descrita en este apartado está integrada en el eje vertical del instrumento. Proyecta un punto rojo en el suelo y permite centrar el instrumento de un modo sensiblemente más sencillo.
- La plomada láser no se puede utilizar con una base nivelante equipada con plomada óptica.

#### Puesta en estación, paso a paso



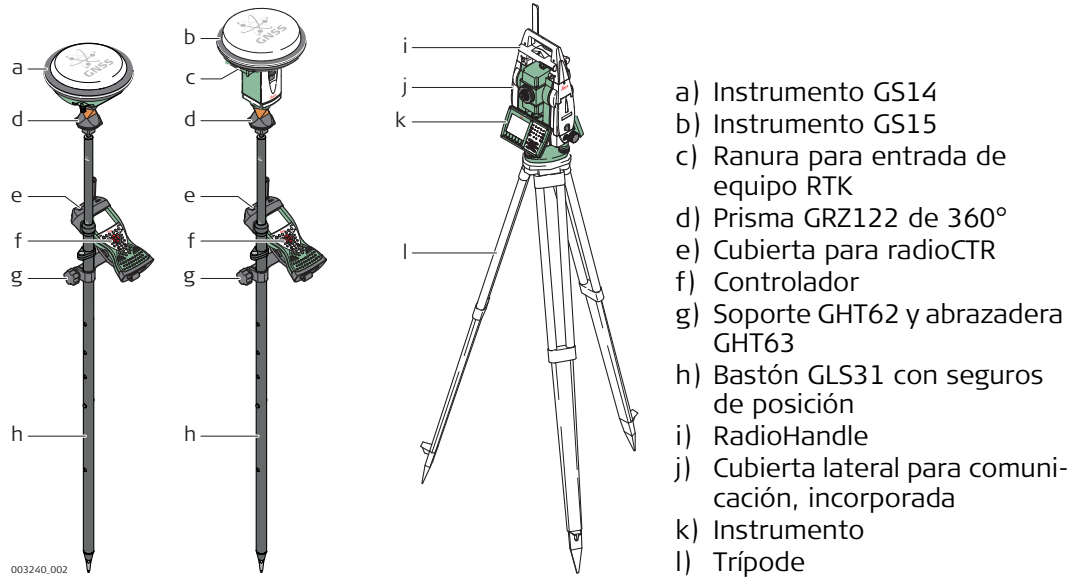
TS12.019

Paso	Descripción
	Proteger el instrumento de la radiación solar directa y evitar las temperaturas desiguales alrededor de él.
1.	Extender las patas del trípode para poder trabajar en una postura de cómoda. Colocar el trípode sobre el punto marcado en el suelo, centrándolo tan bien como sea posible.
2.	Fijar la base nivelante y el instrumento sobre el trípode.
3.	Encender el instrumento pulsando ON durante 2 seg. Pulsar <b>USER, STAT (F3)</b> para acceder al <b>Menú estado</b> . Seleccionar <b>Nivel &amp; Plomada láser</b> para acceder a <b>ESTADO Nivel &amp; Plomada láser</b> y activar la plomada láser.
4.	Mover las patas del trípode (1) y utilizar los tornillos (6) de la base nivelante para centrar la plomada (4) sobre el punto del suelo.
5.	Ajustar las patas del trípode para nivelar el nivel esférico (7).
6.	Utilizando el nivel electrónico girar los tornillos (6) de la base nivelante para nivelar con precisión el instrumento.
7.	Centrar el instrumento de forma precisa sobre el punto del suelo (4) desplazando la base nivelante en la meseta del trípode (2).
8.	Repetir los pasos 6. y 7. hasta que se alcance la posición requerida.

## 4.2

## Instalación de SmartPole

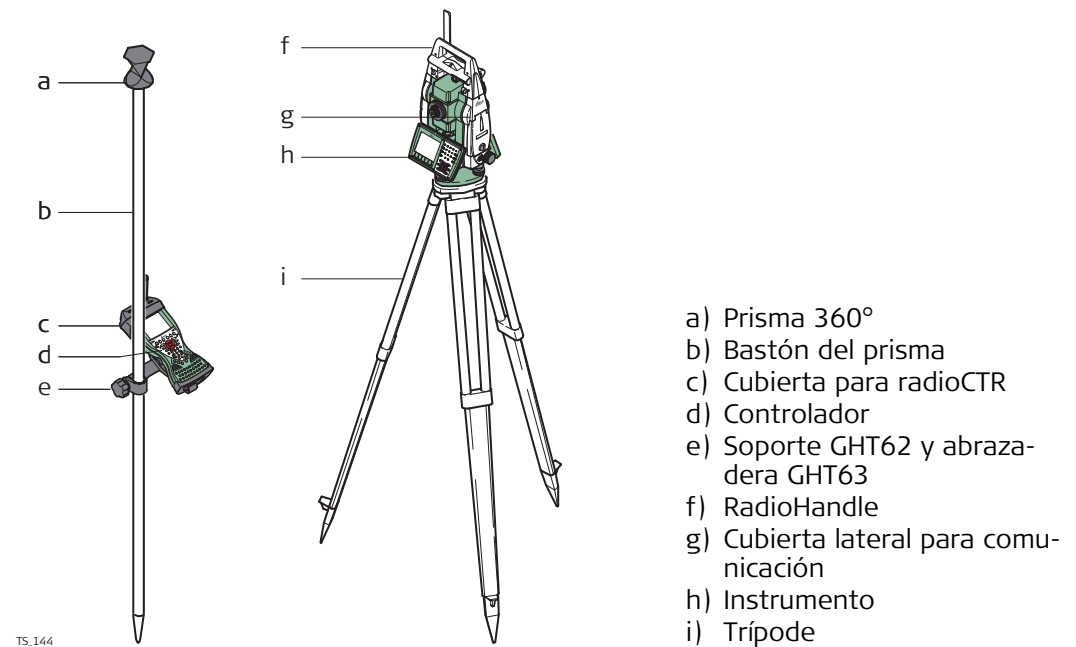
### Configuración con SmartPole usando GS15/GS14



## 4.3

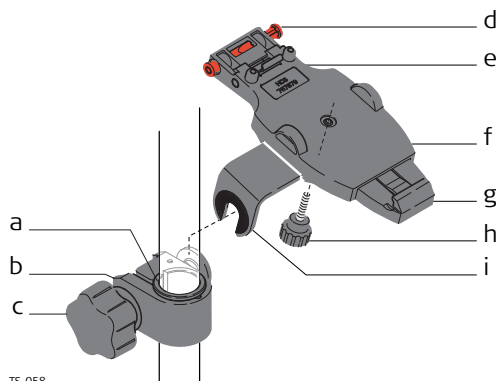
## Instalación para control remoto (con RadioHandle)

### Configuración para control remoto con RadioHandle



## Componentes del soporte GHT62

El soporte GHT62 consta de algunos componentes que se muestran en el diagrama.



TS\_058

Abrazadera **GHT63**

- a) Manguito de plástico
- b) Abrazadera al bastón
- c) Perno de la abrazadera

Soporte **GHT62**

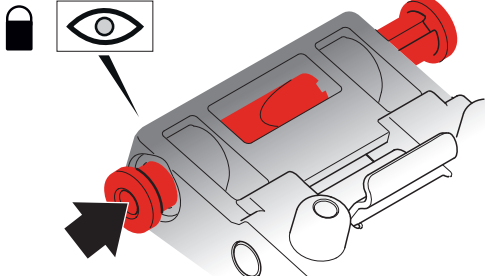
- d) Botón de ajuste
- e) Broche superior
- f) Placa de soporte (extensible)
- g) Broche inferior
- h) Tornillo para ajuste
- i) Brazo del soporte

## Fijar el controlador y el GHT62 a un bastón, paso a paso

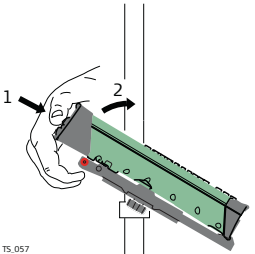
Paso	Descripción
	En caso de usar el controlador CS15, extender primero la placa de instalación del soporte.
	Para bastones de aluminio, ajustar primero el manguito de plástico a la abrazadera al bastón.
1.	Introducir el bastón en el orificio de la abrazadera.
2.	Sujetar el soporte a la abrazadera con el perno de la abrazadera.
3.	Ajustar el ángulo y la altura del soporte en el bastón hasta una posición que resulte cómoda.
4.	Apretar la abrazadera con el perno.
5.	Antes de colocar en controlador en la placa de instalación, asegurarse de que el botón de ajuste se encuentra en la posición desbloqueada. Para liberar el botón de ajuste, empujarlo hacia la izquierda.
6.	Sostener el controlador sobre el soporte y bajar la parte inferior del controlador sobre la placa de instalación.
7.	Aplicar una ligera presión hacia abajo y después, bajar la parte superior del controlador hasta escuchar un clic que indica que ha quedado fijo en el soporte. Las guías de la placa de soporte ayudan en esta acción.

TS\_055

TS\_056

Paso	Descripción
8.	<p>Después de colocar el controlador en la placa de instalación, asegurarse de que el botón de ajuste está en posición de cerrado. Para cerrar el botón de ajuste, empujarlo hacia la derecha.</p>  <p style="text-align: right;">TS_054</p>

**Retirar el controlador de un bastón, paso a paso**

Paso	Descripción
1.	<p>Liberar el botón de ajuste empujándolo hacia la izquierda de la placa de soporte.</p>
2.	<p>Colocar la palma de la mano sobre la parte superior del controlador de modo que los dedos agarren la barra del soporte situada en a parte inferior.</p>
3.	<p>Empujar la parte superior del controlador hacia la barra del soporte.</p>
4.	<p>En esta posición, levantar y retirar del soporte la parte superior del controlador.</p>  <p style="text-align: right;">TS_057</p>



## 4.5

## Función de autodetección

### Descripción

- El instrumento dispone de una función de autodetección capaz de detectar automáticamente el dispositivo siguiente:
  - RadioHandle
- Cuando se coloca un dispositivo el instrumento responde con dos pitidos cortos.
- Cuando se retira un dispositivo el instrumento responde con un pitido largo.

### RadioHandle

- RadioHandle es detectado por el instrumento de forma automática cuando se coloca.
- Cuando se coloca el RadioHandle, el puerto y los parámetros del dispositivo adecuado se fijan por el usuario en el menú **CONFIG Interfaces**.

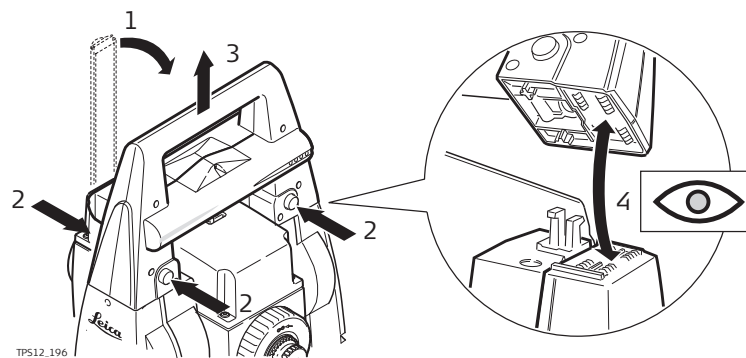
## 4.6

## Puesta en estación del instrumento para control remoto

### 4.6.1

### Puesta en estación para Control Remoto

#### Puesta en estación, paso a paso



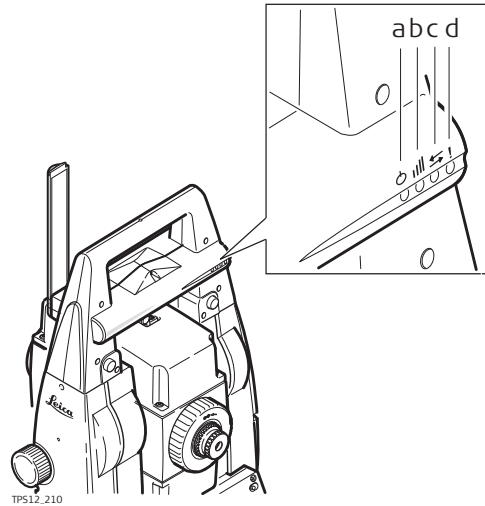
Paso	Descripción
	Consultar "4.1 Puesta en estación del instrumento" para la instalación inicial del instrumento sobre un trípode. Retirar el asa de transporte del instrumento presionando y manteniendo presionados simultáneamente los cuatro botones de colocación.
1.	Colocar el RadioHandle en el instrumento presionando y manteniendo presionados simultáneamente los cuatro botones de colocación.
	Asegurarse de que la interfaz de conexión en la parte inferior del RadioHandle se encuentra en el mismo lado que la cubierta de comunicación lateral.
2.	Mover la antena RadioHandle hasta que quede en posición vertical.
	Consultar el "Manual de empleo CS15" para obtener información adicional.

## Indicadores LED

## Descripción

El RadioHandle cuenta con indicadores LED (**L**ight **E**mitting **D**iode), los cuales muestran el estado básico del RadioHandle.

## Diagrama de los indicadores LED



- a) LED de energía
- b) LED de enlace
- c) LED de transferencia de datos
- d) LED del modo

## Descripción de los indicadores LED

Si el	está	ENTONCES
LED de energía	apagado	no hay energía.
	verde	hay energía.
LED de enlace	apagado	no hay enlace por radio para la unidad de control remoto.
	rojo	hay enlace por radio para la unidad de control remoto.
LED de transferencia de datos	apagado	no hay transmisión de datos a/desde la unidad de control remoto.
	verde o destellos verdes	hay transmisión de datos a/desde la unidad de control remoto.
LED del modo	apagado	modo de datos.
	rojo	modo de configuración.

## 4.7

## Baterías

### 4.7.1

### Principios de funcionamiento

#### Utilización por primera vez y carga de las baterías

- La batería debe cargarse antes de usarla por primera vez.
- El rango de temperatura permitida para cargar la batería es de 0°C a +40°C/ +32°F a +104°F. Para una carga óptima recomendamos cargar las baterías a baja temperatura ambiente, de +10°C a +20°C/+50°F a +68°F, si es posible.
- Es normal que la batería se caliente durante el proceso de carga. Utilizando los cargadores recomendados por Leica Geosystems, no es posible cargar la batería si la temperatura es demasiado alta.
- Para baterías de ion de Litio, se recomienda efectuar un solo ciclo de regeneración. Recomendamos realizar el proceso cuando la capacidad indicada en el cargador o en un producto de Leica Geosystems difiera sensiblemente de la capacidad actualmente disponible.

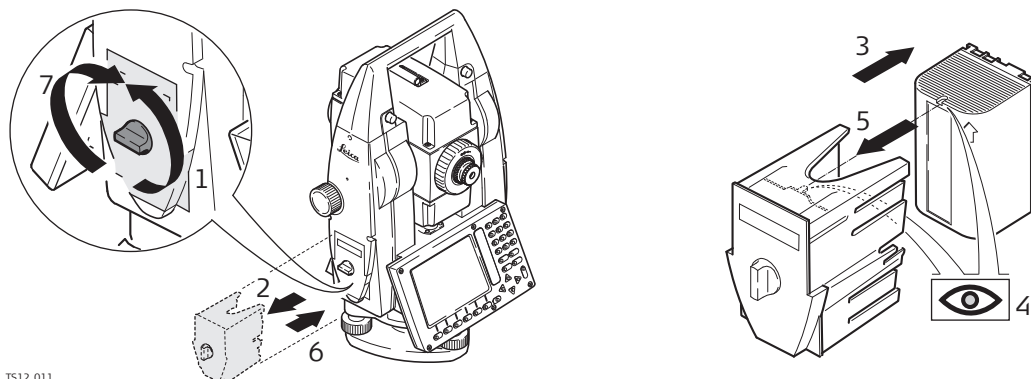
#### Operación / descarga

- Las baterías se pueden utilizar con temperaturas de -20°C a +55°C/-4°F a +131°F.
- Al utilizarlas con bajas temperaturas se reduce su capacidad de operación, mientras que las temperaturas altas reducen la vida útil de las baterías.

### 4.7.2

### Batería del instrumento

#### Reemplazo de batería paso a paso



Paso	Descripción
1.	Situarse frente al instrumento de modo que el tornillo de movimiento vertical esté a la izquierda. El compartimento para la batería está ahora en el lado izquierdo del instrumento. Girar el botón a la posición vertical y abrir la tapa del compartimento de la batería.
2.	Sacar la carcasa protectora de la batería.
3.	Sacar la batería de la carcasa protectora.
4.	Dentro del contenedor se muestra un dibujo de la batería que sirve como guía para colocar la batería correctamente.
5.	Inserte la batería en el contenedor, asegurándose que los contactos queden hacia afuera. Empuje la batería hasta escuchar un clic.
6.	Colocar la carcasa con la batería dentro del compartimento para la batería. Empujar la carcasa hasta que encaje completamente en el compartimento de la batería.
7.	Girar el botón para cerrar el compartimento de la batería. Asegurarse de que el botón está de nuevo en la posición horizontal original.

## 4.8

## Trabajo con la tarjeta CompactFlash

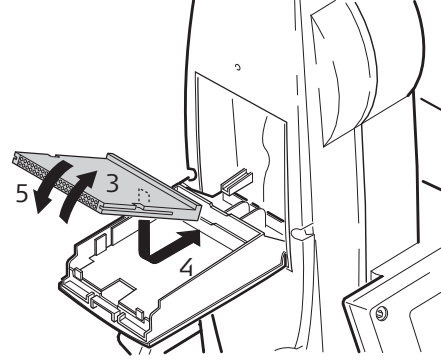
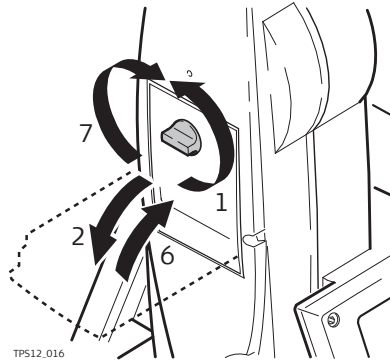


- Conserve seca la tarjeta.
- Utilícela únicamente en el rango de temperatura especificado.
- No doble la tarjeta.
- Proteja la tarjeta de golpes directos.



No respetar estas instrucciones puede derivar en pérdida de datos y/o en daños permanentes a la tarjeta.




### Insertar y retirar una tarjeta CompactFlash, paso a paso



Paso	Descripción
1.	Situarse frente al instrumento de modo que el tornillo de movimiento vertical esté a la izquierda. El compartimento para la tarjeta CompactFlash está ahora en el lado derecho del instrumento. Girar el botón a la posición vertical y abrir la tapa del compartimento de la tarjeta CompactFlash.
2.	Abrir la tapa del compartimento de la tarjeta CompactFlash.
3.	Subir la parte delantera de la tarjeta CompactFlash y extraer la tarjeta de la tapa.
4.	Situar el extremo inferior de la tarjeta CompactFlash en el extremo inferior del compartimento de la tarjeta CompactFlash. El borde mayor de la tarjeta ha de quedar en el lado superior, tal como muestra el dibujo del compartimento de la tarjeta CompactFlash.
5.	Empujar la tarjeta hacia abajo en la tapa.
6.	Cerrar la tapa.
7.	Girar el botón para cerrar el compartimento de la tarjeta CompactFlash. La tapa está correctamente cerrada cuando el botón queda en posición horizontal.

## Formatear una tarjeta CompactFlash, paso a paso

Es necesario formatear la tarjeta CompactFlash antes de empezar a guardar datos siempre que se trate de una tarjeta completamente nueva o si se quieren eliminar todos los datos existentes.

Paso	Descripción
1.	<b>Menú principal: Herramientas\Formato Dispositivo Memoria.</b>
2.	<b>UTILIDADES Formato Dispositivo Memoria</b> <b>&lt;Disp. Memoria: Tarjeta CF&gt;</b> <b>&lt;Método Formato: Formato Rápido&gt;</b> Seleccionar el dispositivo de memoria que se vaya a formatear.
	Al activar la orden de formatear se perderán todos los datos. Asegúrese de que tiene una copia de seguridad de todos los datos importantes de la tarjeta CompactFlash antes de proceder a formatearla. Antes de formatear la memoria interna asegúrese de que todos los datos importantes han sido transferidos al PC.
	Para salir de la pantalla sin formatear el dispositivo de memoria pulsar ESC. Así se regresa a la pantalla anterior sin ejecutar el comando.
3.	<b>CONT (F1).</b>
4.	<b>SI (F4)</b> para completar el formateo de la tarjeta CompactFlash.
	<b>NO (F6)</b> para interrumpir el formateo de la tarjeta CompactFlash y regresar a <b>UTILIDADES Formato Dispositivo Memoria.</b>
5.	Una vez que se ha terminado de formatear la tarjeta CompactFlash el sistema regresa al <b>Menú principal.</b>

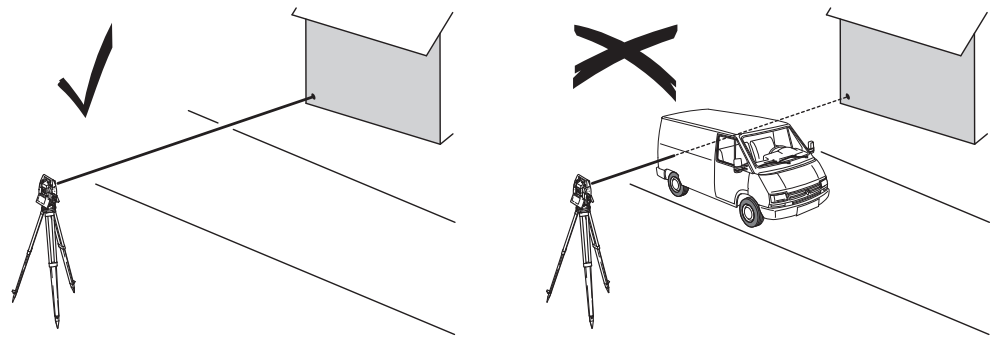
## 4.9

### Guía para obtener resultados correctos



Las distancias muy cortas se pueden medir sin reflector en modo IR a objetivos que reflejen bien. Las distancias se corrigen con la constante de adición definida para el reflector activo.

### Medición de distancias



Cuando se hacen mediciones utilizando el distanciómetro de láser rojo, los resultados pueden verse afectados por objetos que se interpongan entre el distanciómetro y la superficie sobre la que se quiere medir. Eso ocurre porque las mediciones sin reflector se efectúan a la primera superficie que refleje la suficiente energía para permitir la medición. Por ejemplo, si la superficie sobre la que se quiere medir es la superficie de un edificio pero se interpone un vehículo entre el EDM y el edificio en el momento de efectuar la medición desde un controlador, ésta se hará a un costado del vehículo. El resultado es la distancia al vehículo y no a la superficie del edificio.

Al utilizar el modo de mediciones de largo alcance (> 1000 m, > 3300 ft) a prismas, si en el momento de efectuar la medición pasa un objeto a una distancia de hasta 30 m del EDM, la medición de distancia puede verse afectada de forma similar debido a la potencia de la señal láser.



## ATENCIÓN

Debido a la normativa de seguridad en el uso de láser y a la precisión de medición, el uso del EDM para medición sin reflector de largo alcance sólo se permite a prismas que estén situados a más de 1000 m (3300 ft).

---



Las mediciones precisas a prismas deben hacerse en modo IR.

---



Al disparar la medición de distancia, el distanciómetro mide al objeto que en ese instante está en la trayectoria del rayo. Si entre el instrumento y el punto a medir hay una obstrucción momentánea (por ejemplo, un vehículo circulando, lluvia fuerte, niebla o nieve), el distanciómetro puede medir al obstáculo.

---



No medir simultáneamente con dos instrumentos al mismo objeto para evitar que se mezclen las señales de retorno.

---

## ATR/LOCK

Los instrumentos equipados con un sensor ATR permiten la medición automática de ángulos a prismas. El prisma se visa con el dispositivo de puntería. Después de iniciar una medición de distancia el instrumento apunta automáticamente al centro del prisma. Los ángulos vertical y horizontal y la distancia se miden al centro del prisma. El modo Lock permite al instrumento seguir al prisma en movimiento.

---



Lo mismo que todos los errores instrumentales el error de colimación del sistema de puntería automático del prisma tiene que determinarse periódicamente. Consultar "5 Comprobaciones y Ajustes" sobre el modo de comprobar y ajustar los instrumentos.

---



Si se dispara la medición desde el controlador CS mientras el prisma continúa moviéndose, puede que las mediciones de la distancia y de los ángulos no correspondan a la misma posición y las coordenadas pueden variar.

---




Si la posición del prisma cambia demasiado rápido, el sistema puede perder el prisma. Asegúrese de que la velocidad no excede de la especificada en los datos técnicos.

---

## 5 Comprobaciones y Ajustes

### 5.1 Información General

---

<b>Descripción</b>	Los instrumentos de Leica Geosystems se fabrican, montan y ajustan con la mejor calidad posible. Los cambios rápidos de temperatura, los golpes o las tensiones pueden ocasionar reducción de la precisión del instrumento. Por eso se recomienda comprobar y ajustar de vez en cuando el instrumento, lo cual puede hacerse en el campo, efectuando procedimientos de medición específicos. Esos procedimientos van siendo guiados y se han de seguir de modo cuidadoso y preciso tal y como se describe en los capítulos siguientes. Se pueden ajustar mecánicamente otros errores y partes mecánicas del instrumento.										
<b>Ajuste electrónico</b>	<p>Los siguientes errores instrumentales se pueden comprobar y ajustar de manera electrónica:</p> <table><tr><td>l, t</td><td>Errores de índice del compensador de los ejes longitudinal y transversal</td></tr><tr><td>i</td><td>Error de índice del círculo vertical, referido al eje principal</td></tr><tr><td>c</td><td>Error de colimación Hz, también llamado error de la línea de puntería</td></tr><tr><td>a</td><td>Error de perpendicularidad</td></tr><tr><td>ATR</td><td>Error de punto cero del ATR para Hz y V - opción</td></tr></table> <p>Todos los ángulos medidos en el trabajo diario se corrigen automáticamente si en la configuración del instrumento están activados el compensador y las correcciones Hz. Seleccionar <b>Menú principal: Configura... \Configuración Instrumento... \Compensador</b> para verificar los parámetros fijados.</p>	l, t	Errores de índice del compensador de los ejes longitudinal y transversal	i	Error de índice del círculo vertical, referido al eje principal	c	Error de colimación Hz, también llamado error de la línea de puntería	a	Error de perpendicularidad	ATR	Error de punto cero del ATR para Hz y V - opción
l, t	Errores de índice del compensador de los ejes longitudinal y transversal										
i	Error de índice del círculo vertical, referido al eje principal										
c	Error de colimación Hz, también llamado error de la línea de puntería										
a	Error de perpendicularidad										
ATR	Error de punto cero del ATR para Hz y V - opción										
<b>Ver los errores de ajuste actuales</b>	Los errores instrumentales actuales se pueden visualizar en <b>Menú principal: Herramient... \Revisar y Ajustar... \Valores Actuales</b> .										
<b>Ajuste mecánico</b>	<p>Las siguientes partes del instrumento se pueden ajustar mecánicamente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nivel esférico en el instrumento y en la base nivelante</li><li>• Plomada óptica - opción en la base nivelante</li><li>• Todos los tornillos del trípode</li></ul>										
<b>Mediciones precisas</b>	<p>Para obtener mediciones precisas en el trabajo cotidiano es importante:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Comprobar y ajustar el instrumento de vez en cuando.</li><li>• Efectuar mediciones de alta precisión durante el procedimiento de revisión y ajuste.</li><li>• Medir los puntos en las dos posiciones del anteojo. Algunos errores instrumentales también se eliminan promediando los ángulos en las dos posiciones del anteojo.</li></ul>										
	<p>Durante el proceso de fabricación los errores instrumentales son cuidadosamente determinados y puestos a cero. Como se ha dicho anteriormente, esos errores pueden cambiar; por eso, se recomienda encarecidamente volver a determinarlos en las situaciones siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Antes de utilizar por primera vez el instrumento</li><li>• Antes de efectuar mediciones de mucha precisión</li><li>• Después de un transporte prolongado o en condiciones adversas</li><li>• Después de periodos largos de trabajo</li><li>• Después de periodos largos de almacenamiento</li><li>• Si la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura a la que se efectuó la última calibración es mayor de 20 °C</li></ul>										

---

**Conjunto de errores que se ajustan electrónicamente**

<b>Error instrumental</b>	<b>Afecta a Hz</b>	<b>Afecta a V</b>	<b>Eliminación midiendo en las posiciones I y II</b>	<b>Corrección automática con un buen ajuste</b>
c - Error de puntería	✓	-	✓	✓
a - Error de Muñones	✓	-	✓	✓
l - Error de índice del compensador	-	✓	✓	✓
t - Error de índice del compensador	✓	-	✓	✓
i - Error de índice del círculo vertical	-	✓	✓	✓
Error de colimación del ATR	✓	✓	-	✓





Antes de determinar los errores instrumentales hay que nivelar el instrumento utilizando el nivel electrónico. Pulsar **USER, STAT (F3)** para acceder al **Menú estado**. Seleccionar **Nivel & Plomada láser** para acceder a **ESTADO Nivel & Plomada láser**, página **Nivel**.

La base nivelante, el trípode y el suelo deben ser muy estables y seguros frente a vibraciones y otras perturbaciones.



El instrumento deberá protegerse de la luz solar directa para evitar el calentamiento.

También se recomienda evitar el fuerte centelleo y la turbulencia del aire. Las mejores condiciones se dan por la mañana temprano o con el cielo cubierto.



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



Aún después de un buen ajuste del ATR, es posible que la cruz reticular no se posicione exactamente en el centro del prisma después de efectuar una medición con ATR. Sin embargo, se trata de un efecto normal. Para acelerar la medición con ATR, generalmente el anteojo no se posiciona en el mismo centro del prisma. Estas pequeñas desviaciones del centro se calculan individualmente en cada medición y se corrigen de forma electrónica. Eso significa que los ángulos horizontal y vertical se corrigen dos veces: primero, mediante los errores del ATR determinados para Hz y V, y después mediante las pequeñas desviaciones de la puntería actual.

### Paso siguiente

Si se trata de	ENTONCES
ajustar una combinación de errores instrumentales	Consultar "5.3 Ajuste combinado (l, t, i, c y ATR)".
ajustar el eje de muñones	Consultar "5.4 Ajuste del Error de Muñones (a)".
ajustar el nivel esférico	Consultar "5.5 Ajuste del nivel esférico del instrumento y de la base nivelante".
ajustar la plomada láser / óptica	Consultar "5.7 Comprobación de la plomada láser del instrumento".
ajustar el trípode	Consultar "5.8 Mantenimiento del trípode".


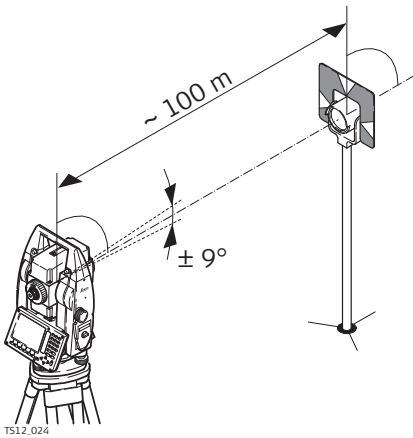
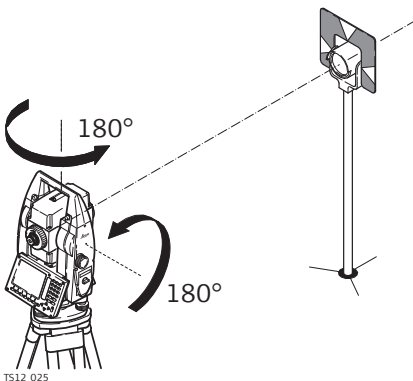

**Descripción**



El procedimiento de ajuste combinado determina los siguientes errores instrumentales en un solo proceso:

- l, t Errores de índice del compensador de los ejes longitudinal y transversal
- i Error de índice del círculo vertical, referido al eje principal
- c Error de colimación Hz, también llamado error de la línea de puntería
- ATR Hz Opción para error de punto cero del ATR para el ángulo horizontal
- ATR V Opción para error de punto cero del ATR para el ángulo vertical

**Procedimiento de ajuste combinado, paso a paso**

La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
1.	<b>Menú principal: Herramienta... \Revisar y Ajustar...</b>
2.	<b>UTILIDADES Menú Revisar y Ajustar</b> Seleccionar la opción: <b>Combinado (I,t,i,c,ATR)</b>
3.	<b>UTILIDADES Combinado I</b> <b>&lt;Ajuste ATR: Activar&gt;</b> Incluye la determinación de los errores de ajuste Hz y V del ATR, si el ATR está disponible.  Se recomienda utilizar un prisma circular de Leica limpio. No utilizar un prisma 360°.
4.	 Dirigir el anteojo con precisión a un prisma situado a unos 100 m de distancia. El prisma ha de estar colocado a no más de $\pm 9^\circ / \pm 10$ gon del plano horizontal. El procedimiento se puede iniciar en cualquiera de las dos posiciones del anteojo.
5.	<b>MEDIR (F1)</b> para medir y continuar en la siguiente pantalla.  Los instrumentos motorizados cambian automáticamente a la otra posición del anteojo.  La puntería precisa se tiene que efectuar manualmente.
6.	<b>UTILIDADES Combinado II</b> <b>MEDIR (F1)</b> para medir al mismo prisma en la otra posición del anteojo y calcular los errores instrumentales.

Paso	Descripción
	Si uno o más errores son mayores que los límites predefinidos, el procedimiento se debe repetir. Todas las mediciones de este ciclo son rechazadas y ninguna se promedia con los resultados de ciclos anteriores.
7.	<p><b>UTILIDADES Precisión Ajuste</b></p> <p><b>&lt;No.de Observac:&gt;</b> Muestra el número de ciclos efectuados. Un ciclo consta de una medición en cada una de las posiciones I y II.</p> <p><b>&lt;<math>\sigma</math> I Comp:&gt;</b> y líneas similares muestran las desviaciones típicas de los errores determinados. A partir de dos ciclos de mediciones se pueden calcular las desviaciones típicas.</p>
	Se recomienda medir al menos dos ciclos.
8.	<p><b>MEDIR</b> (F5) si se van a añadir más ciclos de mediciones. Continuar con el paso 3.</p> <p>o</p> <p><b>CONT</b> (F1) para aceptar las mediciones y proceder a <b>UTILIDADES Resultados Ajuste</b>. Después no es posible añadir más ciclos.</p>

### Paso siguiente

SI los resultados	ENTONCES
se van a memorizar	<b>CONT</b> (F1) sobrescribe los errores instrumentales antiguos con los nuevos si el estado <b>Usar</b> está configurado con la opción <b>Sí</b> .
se van a determinar de nuevo	<b>REHAC</b> (F2) rechaza todos los errores recién determinados y repite íntegramente el procedimiento. Consultar el paso 3. del apartado "Procedimiento de ajuste combinado, paso a paso".


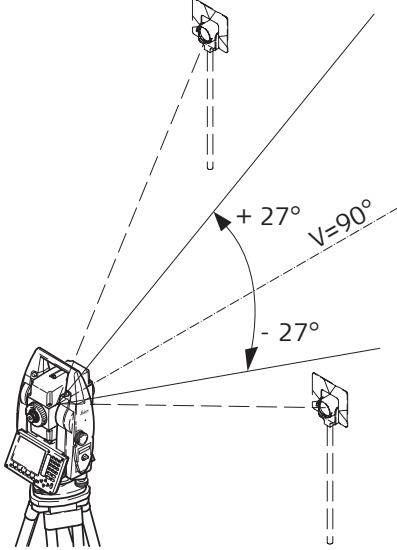
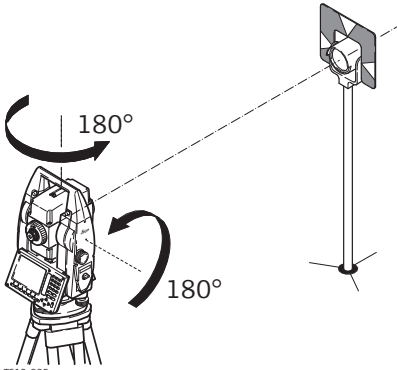


## Descripción


Este procedimiento de ajuste determina el siguiente error instrumental:

a Error de perpendicularidad

## Determinación del error de Muñones, paso a paso

La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
	El error de colimación Hz (c) tiene que haber sido determinado antes de empezar este procedimiento.
1.	<b>Menú principal: Herramienta... \Revisar y Ajustar...</b>
2.	<b>UTILIDADES Menú Revisar y Ajustar</b> Seleccionar la opción: <b>Eje muñones (a)</b>
3.	<p><b>UTILIDADES Ajuste I Eje Muñones</b></p>  <p>Apuntar con precisión el anteojo a un prisma situado a unos 100 m de distancia o menos, si no fuera posible. El prisma ha de estar colocado por lo menos a 27°/30 gon por encima o por debajo del plano horizontal. El procedimiento se puede iniciar en cualquiera de las dos posiciones del anteojo.</p>
4.	<p><b>MEDIR (F1)</b> para medir y continuar en la siguiente pantalla.</p>  <p>Los instrumentos motorizados cambian automáticamente a la otra posición del anteojo.</p> <p> La puntería precisa se tiene que efectuar manualmente.</p>
5.	<p><b>UTILIDADES Ajuste II Eje Muñones</b></p> <p><b>MEDIR (F1)</b> para medir al mismo prisma en la otra posición del anteojo y calcular el error de perpendicularidad.</p>
	Si el error es mayor que el límite predefinido, se debe repetir el procedimiento. Las mediciones de este ciclo son rechazadas y no se promedian con los resultados de ciclos anteriores.

Paso	Descripción
6.	<p><b>UTILIDADES Precisión Ajuste E-Muñones</b></p> <p>&lt;No.de Observac:&gt; Muestra el número de ciclos efectuados. Un ciclo consta de una medición en cada una de las posiciones I y II.</p> <p>&lt;<math>\sigma</math> a T-axis:&gt; Muestra la desviación típica del error de perpendicularidad determinado. A partir de dos ciclos de mediciones se puede calcular la desviación típica.</p>
	Se recomienda medir al menos dos ciclos.
7.	<p><b>MEDIR (F5)</b> si se van a añadir más ciclos de mediciones. Continuar con el paso 3.</p> <p>o</p> <p><b>CONT (F1)</b> para aceptar las mediciones y proceder a <b>UTILIDADES Resultados Ajuste E-Muñones</b>. Después no es posible añadir más ciclos.</p>

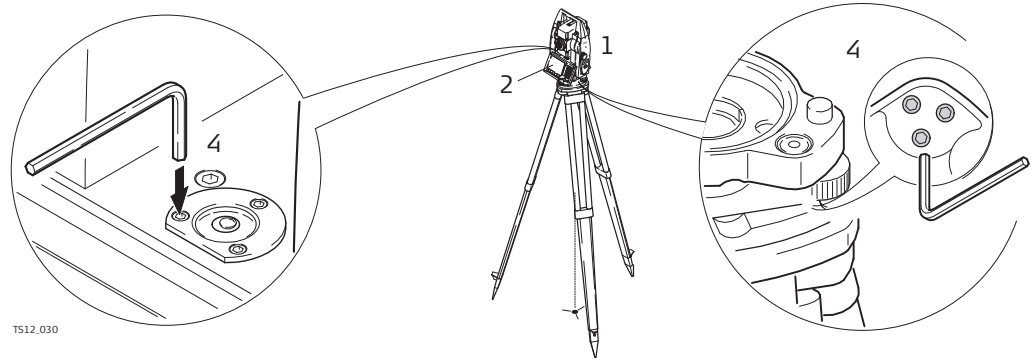
### Paso siguiente

Si los resultados	ENTONCES
se van a memorizar	<b>CONT (F1)</b> sobrescribe los errores instrumentales antiguos con los nuevos si el estado <b>Usar</b> está configurado con la opción <b>Sí</b> .
se van a determinar de nuevo	<b>REHAC (F2)</b> rechaza todos los errores recién determinados y repite íntegramente el procedimiento. Consultar el paso 3. del apartado "Determinación del error de Muñones, paso a paso".

## 5.5

## Ajuste del nivel esférico del instrumento y de la base nivelante

### Ajuste del nivel esférico, paso a paso



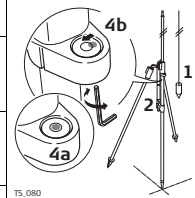
Paso	Descripción
1.	Colocar y asegurar el instrumento sobre la base nivelante y sobre un trípode.
2.	Utilizando los tornillos de la base nivelante, nivelar el instrumento con el nivel electrónico. Pulsar <b>USER, STAT (F3)</b> para acceder al <b>Menú estado</b> . Seleccionar <b>Nivel &amp; Plomada láser</b> para acceder a <b>ESTADO Nivel &amp; Plomada láser</b> .
3.	Revisar la posición del nivel esférico en el instrumento y en la base nivelante.
4.	<p>a) Si ambos niveles esféricos se encuentran centrados, no es necesario efectuar ajustes adicionales.</p> <p>b) Si alguno de los niveles esféricos o ambos no están centrados, efectuar el siguiente ajuste:</p> <p><b>Instrumento:</b> Si el nivel sale del círculo, utilizar la llave Allen suministrada para centrarlo con los tornillos de ajuste. Girar el instrumento 200 gon (180°). Repetir el procedimiento de ajuste si el nivel esférico no permanece centrado.</p> <p><b>Base nivelante:</b> Si el nivel sale del círculo, utilizar la llave Allen suministrada para centrarlo con los tornillos de ajuste.</p>
	Después de efectuar los ajustes, todos los tornillos de ajuste deben tener la misma tensión de apriete y ninguno de ellos debe quedar sin tensión.

## 5.6

## Ajuste del nivel esférico en el bastón del prisma

### Ajuste paso a paso del nivel esférico

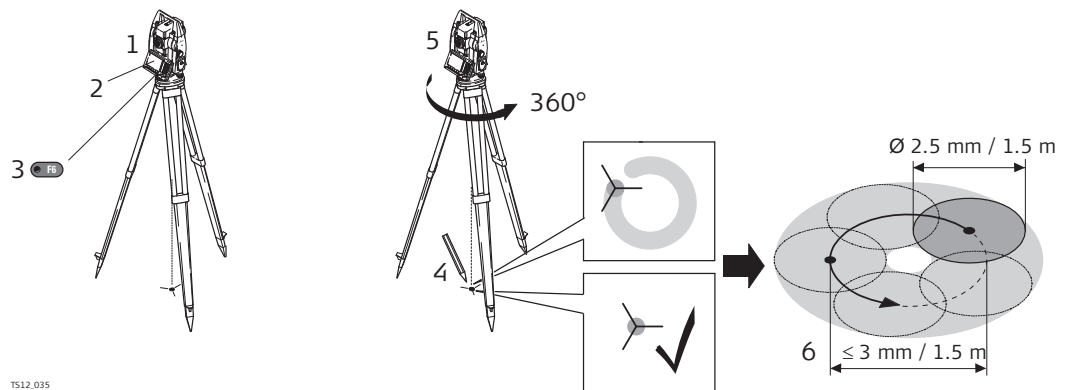
Paso	Descripción
1.	Suspender una plomada.
2.	Utilizar un bastón bípode para alinear el bastón del prisma paralelo a la línea de plomada.
3.	Revisar la posición del nivel esférico en el bastón del prisma.
4.	<p>a) Si el nivel esférico se encuentra centrado, no es necesario efectuar ajustes adicionales.</p> <p>b) Si el nivel esférico no se encuentra centrado, utilizar la llave Allen para centrarlo con los tornillos de ajuste.</p>
	Después de efectuar los ajustes, todos los tornillos de ajuste deben tener la misma tensión de apriete y ninguno de ellos debe quedar sin tensión.






La plomada láser está incorporada en el eje vertical del instrumento. En condiciones de trabajo normales no es necesario efectuar ajustes en la plomada láser. Si debido a influencias externas fuera necesario ajustar la plomada láser, el instrumento tendrá que ser enviado a un taller autorizado de servicio técnico Leica Geosystems.

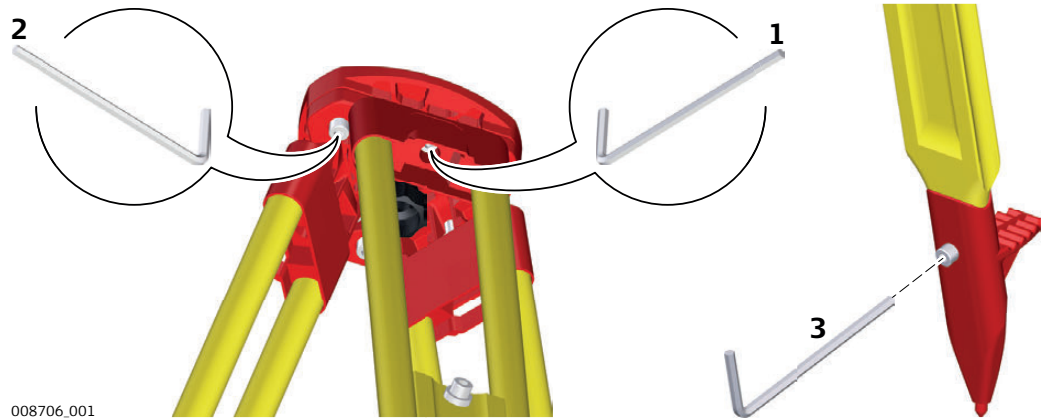
### Comprobación de la plomada láser, paso a paso



La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.


Paso	Descripción
1.	Colocar y asegurar el instrumento sobre la base nivelante y sobre un trípode.
2.	Utilizando los tornillos de la base nivelante, nivelar el instrumento con el nivel electrónico. Pulsar <b>USER, STAT (F3)</b> para acceder al <b>Menú estado</b> . Seleccionar <b>Nivel &amp; Plomada láser</b> para acceder a <b>ESTADO Nivel &amp; Plomada láser</b> .
3.	<b>PAGE (F6)</b> para acceder a la página <b>Plomada láser</b> . Encender la plomada láser. El control de la plomada láser debe efectuarse sobre una superficie clara, plana y horizontal, como una hoja de papel.
4.	Marcar el centro del punto rojo en el suelo.
5.	Girar lentamente el instrumento 360° observando con atención el movimiento descrito por el punto láser rojo.
	A una distancia de 1.5 m el diámetro máximo del círculo descrito por el centro del punto láser no deberá exceder de 3 mm.
6.	Si el centro del punto láser describe un movimiento circular perceptible o si se desplaza más de 3 mm del punto marcado al principio, es posible que sea necesario efectuar un ajuste. Infórmese en el taller autorizado de servicio técnico de Leica Geosystems más cercano. El diámetro del punto láser puede variar dependiendo del brillo y del tipo de superficie sobre la que incide. A una distancia de 1.5 m debe ser de aprox. 2.5 mm.

### Mantenimiento del trípode, paso a paso



008706.001

La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
	Las uniones entre los componentes de metal y madera han de estar siempre firmes.
1.	Apretar ligeramente los tornillos de tuerca de las patas utilizando la llave Allen suministrada.
2.	Apretar las uniones articuladas de la cabeza del trípode lo suficiente para que al levantar el trípode del suelo se mantengan las patas abiertas.
3.	Apretar los tornillos Allen de las patas del trípode.



## 6 Cuidados y transporte

### 6.1 Transporte

---

<b>Transporte en el campo</b>	Cuando se transporte el equipo en el campo hay que procurar siempre <ul style="list-style-type: none"><li>• llevar siempre el equipo en su maletín original,</li><li>• o llevar al hombro el trípode con las patas abiertas, con el instrumento colocado y atornillado, todo ello en posición vertical.</li></ul>
<b>Transporte en un vehículo por carretera</b>	No se debe transportar nunca el instrumento suelto en el vehículo ya que podría resultar dañado por golpes o vibraciones. Siempre ha de transportarse dentro de su estuche, con el empaque original o equivalente y bien asegurado.
<b>Envío</b>	Para transportar el producto en tren, avión o barco utilizar siempre el embalaje original de Leica Geosystems completo (estuche de transporte y caja de cartón) u otro embalaje adecuado, para proteger el instrumento de golpes y vibraciones.
<b>Envío y transporte de las baterías</b>	Para el transporte o envío de baterías, el encargado del producto debe asegurarse que se observa la legislación nacional e internacional correspondiente. Antes de efectuar el transporte o el envío, hay que contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.
<b>Ajuste en el campo</b>	Efectúe periódicamente mediciones de control y controle en el campo los parámetros de ajuste indicados en el Manual de empleo, principalmente si el producto ha sufrido una caída o después de largos periodos de almacenamiento o transporte.

---

### 6.2 Almacenamiento

---

<b>Producto</b>	Observar los valores límite de temperatura para el almacenamiento del equipo, especialmente en verano si se transporta dentro de un vehículo. Consultar "Datos técnicos" para obtener información acerca de los límites de temperatura.
<b>Ajuste en el campo</b>	Antes de utilizar el instrumento después de un tiempo de almacenamiento prolongado hay que controlar los parámetros de ajuste en el campo indicados en este manual.
<b>Baterías de ion de litio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Consultar "Datos técnicos" para obtener información acerca de los límites de temperatura.</li><li>• Retirar las baterías del producto y del cargador antes de guardarlas en el almacén.</li><li>• Después del almacenamiento recargar las baterías antes de usarlas.</li><li>• Proteger las baterías de la humedad. Las baterías mojadas o húmedas deberán secarse antes de utilizarlas.</li><li>• Para minimizar la descarga automática de la batería, se recomienda su almacenamiento en un ambiente seco dentro de un rango de temperaturas de 0°C a +30°C/+32°F a +86°F.</li><li>• Dentro del rango de temperatura de almacenamiento recomendado, las baterías que contengan de un 30% a un 50% de carga se pueden almacenar hasta un año. Si el periodo de almacenamiento es superior a ese tiempo, habrá que recargar las baterías.</li></ul>

---

## 6.3

## Limpieza y secado

### Producto y accesorios

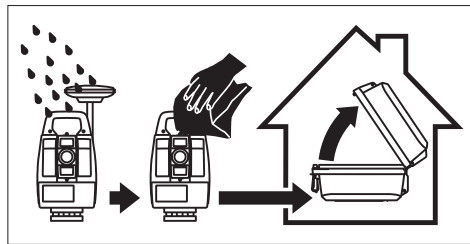
- Quitar el polvo de las lentes y los prismas, soplando.
- No tocar el cristal con los dedos.
- Limpiar únicamente con un paño limpio, suave y que no suelte pelusas. Si es necesario, humedecer un poco el paño con alcohol puro. No utilizar ningún otro líquido ya que podría dañar las piezas de plástico.

### Prismas empañados

Si los prismas están más fríos que la temperatura ambiente, se empañan. No basta simplemente con limpiarlos. Los prismas se deberán adaptar a la temperatura ambiente durante algún tiempo, debajo de la chaqueta o dentro del vehículo.

### Productos humedecidos

Secar el producto, el maletín de transporte, sus interiores de espuma y los accesorios a una temperatura máxima de 40°C / 104°F y limpiarlo todo. Retirar la cubierta de la batería y secar el compartimiento de la batería. Volver a guardarlo sólo cuando todo esté completamente seco. Cerrar siempre el maletín de transporte al trabajar en el campo.



### Cables y conectores

Mantener los conectores limpios y secos. Limpiar soplando cualquier suciedad depositada en los conectores de los cables de conexión.

## 6.4

## Mantenimiento



Es necesario efectuar una revisión de los instrumentos motorizados en un centro de servicio Leica Geosystems autorizado. Leica Geosystems recomienda efectuar una revisión anual del producto.

Para instrumentos con uso intensivo o permanente, por ejemplo, que sean usados en trabajos de túneles o control, se recomienda reducir el ciclo de revisión.

## 7 Datos técnicos

### 7.1 Medición de ángulos


#### Precisión

Precisiones angulares disponibles	Desviación típica Hz, V, ISO 17123-3	Resolución de pantalla	
		["]	[mgon]
2	0.6	0.1	0.1
3	1.0	0.1	0.5
5	1.5	0.1	0.5
7	2.0	0.1	0.5

#### Características

Absoluta, continua, diametral.

## Alcance

Reflector	Alcance A		Alcance B		Alcance C	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1)	1800	6000	3000	10000	3500	12000
3 prismas estándar (GPR1)	2300	7500	4500	14700	5400	17700
prisma de 360° (GRZ4, GRZ122)	800	2600	1500	5000	2000	7000
Miniprisma 360° (GRZ101)	450	1500	800	2600	1000	3300
Mini prisma (GMP101)	800	2600	1200	4000	2000	7000
Diana reflectante (GZM31) 60 mm x 60 mm	150	500	250	800	250	800
Power prism para guiado de máquinas (MPR122)  ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!	800	2600	1500	5000	2000	7000

Distancia mínima de medición: 1.5 m

## Condiciones atmosféricas

Alcance A: Muy brumoso, visibilidad 5 km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor  
 Alcance B: Poco brumoso, visibilidad aprox. 20 km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor  
 Alcance C: Cubierto, sin bruma, visibilidad aprox. 40 km; sin centelleo del aire



Las mediciones a dianas reflectantes se pueden hacer en todo el rango de distancias sin necesidad de óptica auxiliar externa.

## Precisión

Precisión referida a mediciones a prismas estándar.

Modo de medición EDM	Desv. típ. ISO 17123-4, prisma estándar	Desv. típ. ISO 17123-4, diana	Tiempo de medición, típico [s]*1
Estándar	1 mm + 1.5 ppm	5 mm + 2 ppm	2.4
Rápido	3 mm + 1.5 ppm	5 mm + 2 ppm	0.8
Tracking	3 mm + 1.5 ppm	5 mm + 2 ppm	< 0.15

\*1 no incluye el tiempo de transferencia de radio al CS.

Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada.

La resolución de la pantalla es 0.1 mm.

## Características

Principio: Medición de fase  
 Tipo: Coaxial, láser rojo visible  
 Onda portadora: 658 nm  
 Sistema de medición: Analizador del sistema 100 MHz - 150 MHz

## Alcance

Tipo	Kodak Gray Card	Alcance D		Alcance E		Alcance F	
		[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
R400	Lado blanco, 90 % reflectante	200	660	300	990	>400	>1310
R400	Lado gris, 18 % reflectante	150	490	200	660	>200	>660
R1000	Lado blanco, 90 % reflectante	800	2630	1000	3280	>1000	>3280
R1000	Lado gris, 18 % reflectante	400	1320	500	1640	>500	>1640

Rango de medición: 1.5 m - 1200 m  
Indicación unívoca de la medición: hasta 1200 m

## Condiciones atmosféricas

D: Objeto intensamente iluminado, fuerte centelleo por el calor  
E: Objeto en sombra; cielo cubierto  
F: Durante el crepúsculo, de noche o bajo tierra

## Precisión

Medición estándar	Desv. típ. ISO 17123-4	Tiempo de medición, típico [s]	Tiempo de medición, máximo [s]* <sup>1</sup>
0 m - 500 m	2 mm + 2 ppm	3 - 6	12
>500 m	4 mm + 2 ppm	3 - 6	12

\*1 no incluye el tiempo de transferencia de radio al CS.

Objeto en sombra; cielo cubierto. Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada. La resolución de la pantalla es 0.1 mm.

## Características

Tipo: Coaxial, láser rojo visible  
Onda portadora: 658 nm  
Sistema de medición: Analizador del sistema 100 MHz - 150 MHz

## Tamaño del punto láser

Distancia [m]	Tamaño aprox. del punto láser [mm]
a 30	7 x 10
a 50	8 x 20
a 100	16 x 25

## 7.4

## Medición de distancias - Long Range (modo LO)

### Alcance

El alcance en mediciones en Long Range es el mismo para R400 y R1000.

Reflector	Alcance A		Alcance B		Alcance C	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1)	2200	7300	7500	24600	>10000	>32800

Rango de medición: de 1000 m a 12000 m  
Indicación unívoca de la medición: hasta 12000 m

### Condiciones atmosféricas

Alcance A: Muy brumoso, visibilidad 5 km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor  
Alcance B: Poco brumoso, visibilidad aprox. 20 km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor  
Alcance C: Cubierto, sin bruma, visibilidad aprox. 40 km; sin centelleo del aire

### Precisión

Medición estándar	Desv. típ. ISO 17123-4	Tiempo de medición, típico [s]*1	Tiempo de medición, máximo [s]
Long Range	5 mm + 2 ppm	2.5	12

\*1 no incluye el tiempo de transferencia de radio al CS.

Las interrupciones del rayo, un fuerte centelleo por el calor o la presencia de objetos móviles en la trayectoria del rayo pueden producir desviaciones en la precisión especificada. La resolución de la pantalla es 0.1 mm.

### Características

Principio: Medición de fase  
Tipo: Coaxial, láser rojo visible  
Onda portadora: 658 nm  
Sistema de medición: Analizador del sistema 100 MHz - 150 MHz

## Alcance ATR/LOCK

Reflector	Alcance modo ATR		Alcance Modo Lock	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1)	1000	3300	800	2600
Prisma de 360° (GRZ4, GRZ122)	800	2600	600	2000
Mini prisma de 360° (GRZ101)	350	1150	200	660
Mini prisma (GMP101)	500	1600	400	1300
Prisma de dianas 60 mm x 60 mm	45	150	no adecuado	
Power prism para automatización de máquinas (MPR122)	600	2000	500	1600
☞ ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!				
☞ El alcance máximo puede quedar limitado por condiciones desfavorables, como la lluvia.				

Distancia mínima de medición: Prisma de 360° ATR: 1.5 m

Distancia mínima de medición: Prisma de 360° LOCK: 5 m

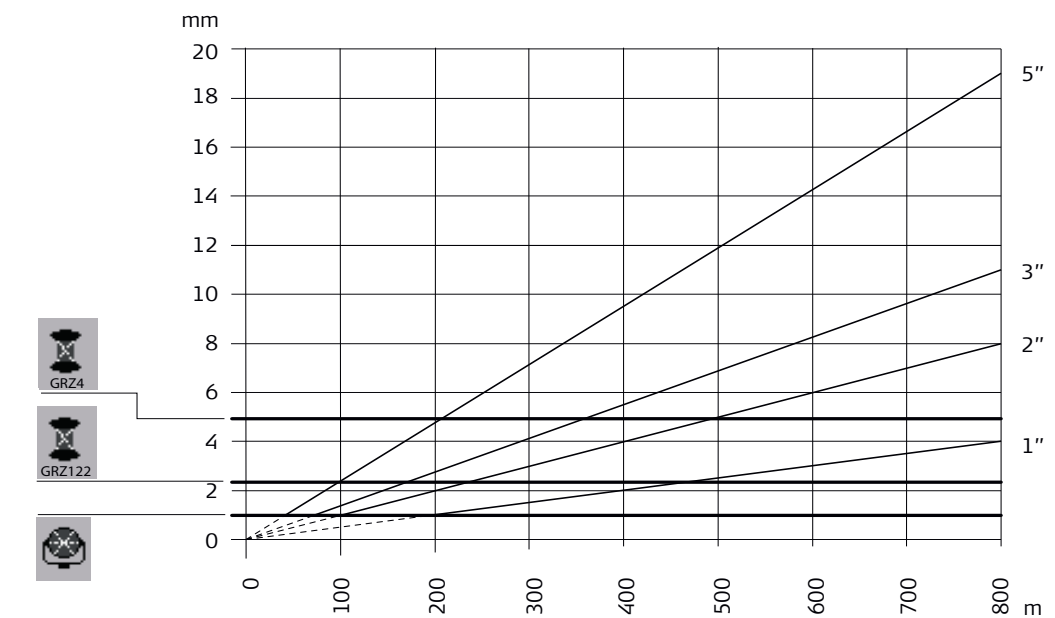
## Precisión ATR con el prisma GPR1

Precisión angular ATR Hz, V (desv. típ. ISO 17123-3): 1" (0.3 mgon)

Precisión de posicionamiento base (desv. típ.): ± 1 mm

## Precisión del sistema con ATR

- La precisión con que se puede determinar la precisión de un prisma con Reconocimiento Automático del Prisma (ATR) depende de varios factores: la precisión interna del ATR, la precisión angular del instrumento, el tipo de prisma, el programa de medición de distancias seleccionado y las condiciones de medición externas. El nivel básico de la desviación típica del ATR es de  $\pm 1$  mm.
- El siguiente gráfico muestra la desviación típica del ATR con tres diferentes tipos de prisma, distancias y precisión angular.



Prisma Leica GRZ4 (360°)



Prisma Leica GRZ122 (360°)



Prismas circulares Leica y miniprismas circulares Leica

mm Precisión ATR [mm]

m Medición de distancias [m]

" Precisión angular del instrumento ["]

**Máxima velocidad en modo LOCK**

Máxima velocidad tangencial: 5 m/s a 20 m; 25 m/s a 100 m  
 Máxima velocidad radial con **<Modo EDM: Tracking>** 5 m/s

**Búsqueda**

Típ. tiempo de búsqueda en el campo visual: 1.5 s  
 Campo visual: 1°25' / 1.55 gon  
 Ventanas de búsqueda definibles: sí


**Características**

Principio: Procesamiento digital de imágenes  
 Tipo: Láser infrarrojo

**7.6**

**PowerSearch PS**

**Alcance**

Reflector	Alcance PS	
	[m]	[ft]
Prisma estándar (GPR1)	300	1000
prisma de 360° (GRZ4, GRZ122)	300*	1000*
Mini prisma (GMP101)	100	330
Power prism para guiado de máquinas (MPR122)  ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!	300*	1000*

Las mediciones en los límites del abanico o con malas condiciones atmosféricas pueden reducir el alcance máximo. (\*orientado de forma óptima al instrumento)

Distancia mínima de medición: 1.5 m

**Búsqueda**

Tiempo de búsqueda típico: < 10 s  
 Zona de búsqueda por defecto: Hz: 400 gon, V: 40 gon  
 Ventanas de búsqueda defini- sí  
 bles:

**Características**

Principio: Procesamiento digital de la señal  
 Tipo: Láser infrarrojo



## 7.7

## Conformidad con regulaciones nacionales

### 7.7.1

### Cubierta lateral para comunicación con Bluetooth

#### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC apartado 15 (aplicable en EE.UU.)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el instrumento con cubierta lateral para comunicación cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC y otras Directivas Europeas correspondientes. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE), puede comercializarse y ponerse en servicio sin restricciones en cualquier estado miembro del EEE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.
- En cumplimiento con la ley de radio de Japón y la ley de comercio y telecomunicaciones en Japón.
  - La concesión del equipo se otorga según la ley de radio de Japón y la ley de comercio y telecomunicaciones en Japón.
  - El equipo no debe ser modificado, de lo contrario, el número de concesión quedará invalidado.

**Banda de frecuencia** 2402 - 2480 MHz

#### Potencia de salida

**Bluetooth:**

4 mW máx.

#### Antena

Tipo: Antena interna Microstrip  
Ganancia: 1.5 dBi

**Conformidad con regulaciones nacionales**

- FCC Parte 15 (vigente en EE.UU.)
- Por la presente, Leica Geosystems AG declara que el Radiohandle cumple con los requisitos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC, así como otras directivas europeas vigentes. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE), puede comercializarse y ponerse en servicio sin restricciones en cualquier estado miembro del EEE.

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.
- En cumplimiento con la ley de radio de Japón y la ley de comercio y telecomunicaciones en Japón.
  - La concesión del equipo se otorga según la ley de radio de Japón y la ley de comercio y telecomunicaciones en Japón.
  - El equipo no debe ser modificado, de lo contrario, el número de concesión quedará invalidado.

**Banda de frecuencia**

RH16	Limitado a 2402 - 2480 MHz
RH17	Limitado a 2402 - 2480 MHz

**Potencia de salida**

< 100 mW (e. i. r. p.)

**Antena**

Tipo:	Antena $\lambda/2$ dipolo
Ganancia:	2 dBi
Conector:	SMB especial según especificaciones

**Reglamento sobre mercancías peligrosas**

Los productos de Leica Geosystems se alimentan con baterías de Litio.

Las baterías de Litio pueden resultar peligrosas bajo ciertas condiciones y pueden representar un riesgo a la seguridad. En determinadas condiciones, las baterías de Litio se pueden sobrecalentar e incendiarse.



Al transportar o enviar por avión su producto Leica con baterías de Litio, debe hacerlo según el Reglamento sobre mercancías peligrosas de la **IATA**.



Leica Geosystems ha desarrollado las Guías "Forma de transportar productos" ("How to carry Leica products") y "Forma de enviar productos" ("How to ship Leica products") con baterías de Litio. Antes de transportar un producto Leica, le pedimos que consulte estas Guías en nuestra página web (<http://www.leica-geosystems.com/dgr>) para asegurarse de que procede conforme al Reglamento sobre mercancías peligrosas de la IATA y de que los productos Leica sean transportados correctamente.



Queda prohibido transportar a bordo de cualquier aeronave las baterías dañadas o con defectos. Por lo tanto, debe asegurarse de que el estado de cualquier batería es el adecuado para transportarla de forma segura.

## 7.8

## Datos técnicos generales del instrumento

<b>Anteoj</b>	Aumento:	30 x
	Diámetro libre del objetivo:	40 mm
	Enfoque:	1.7 m/5.6 ft al infinito
	Campo visual:	1°30'/1.66 gon. 2.7 m a 100 m

### Compensador

Precisión angular TS12P ["]	Precisión de estabilización		Amplitud de oscilación libre	
	["]	[mgon]	[']	[gon]
2	0.5	0.2	4	0.07
3	1.0	0.3	4	0.07
5	1.5	0.5	4	0.07
7	1.5	0.5	4	0.07

### Nivel

Sensibilidad del nivel esférico:	6'/2 mm
Resolución del nivel electrónico:	2"

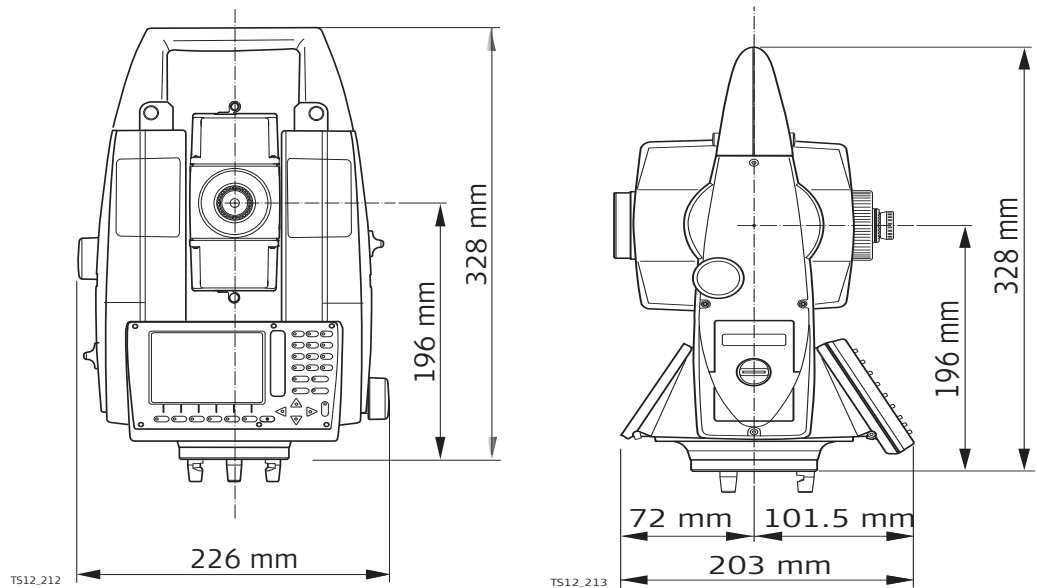
### Unidad de control

Pantalla:	1/4 VGA (320 x 240 pixeles), a color, LCD para gráficos, iluminación, pantalla táctil
Teclado:	28 teclas incluyendo 6 teclas de función y 12 teclas alfanuméricas, iluminación
Visualización de ángulos:	360°", 360° decimal, 400 gon, 6400 mil, V %
Visualización de distancias:	m, ft int, ft us, ft int inch, ft us inch
Pantalla táctil si está habilitada:	Película resistente sobre vidrio

### Puertos del instrumento

Puerto	Nombre	Descripción
Puerto 1	Puerto 1	<ul style="list-style-type: none"><li>LEMO-0 de 5 pins para alimentación, comunicación, transferencia de datos.</li><li>Este puerto está situado en la base del instrumento.</li></ul>
Puerto 2	Asa	<ul style="list-style-type: none"><li>Conexión Hotshoe para RadioHandle con RCS.</li><li>El puerto se encuentra en la parte superior de la Cubierta de comunicación lateral.</li></ul>
Puerto 3	BT	<ul style="list-style-type: none"><li>Módulo Bluetooth para comunicación.</li><li>Este puerto se encuentra dentro de la Cubierta de comunicación lateral.</li></ul>

## Dimensiones del instrumento



## Peso

Instrumento:	4.8 - 5.5 kg
Base nivelante:	0.8 kg
Batería interna:	0.2 kg

## Registro

Es posible registrar los datos en una tarjeta CompactFlash.

Tipo	Capacidad [MB]	Capacidad [GB]	Mediciones por MB
Tarjeta Compact-Flash	256	1024	1750

## Plomada láser

Tipo:	Láser visible rojo de clase 2
Situación:	En el eje principal del instrumento
Precisión:	Desviación de la línea de la plomada: 1.5 mm (2 sigma) a 1.5 m de altura del instrumento
Diámetro del punto láser:	2.5 mm a 1.5 m de altura del instrumento

## Mandos

Tipo:	Tornillos sin fin para los movimientos horizontal y vertical
-------	--

## Motorización

Velocidad de rotación máxima:	50 gon/s
-------------------------------	----------

## Energía

Tensión de fuente de alimentación externa:	Voltaje nominal 12.8 V DC, rango 11.5 V-13.5 V
--	--

## Batería interna

Tipo:	Li-Ion
Tensión:	7.4 V
Capacidad:	GEB222: 6.0 Ah

## Batería externa

Tipo:	NiMH
Tensión:	12 V
Capacidad:	GEB371: 9.0 Ah

## Especificaciones ambientales

### Temperatura

Tipo	Temperatura de operación [°C]	Temperatura de almacenamiento [°C]
TS12P	-20 a +50	-40 a +70
Tarjetas Leica CompactFlash, todas las capacidades	-40 a +80	-40 a +80
Batería interna	-20 a +55	-40 a +70
Bluetooth	-30 a +60	-40 a +80


### Protección contra agua, polvo y arena

Tipo	Protección
TS12P	IP54 (IEC 60529)

### Humedad

Tipo	Protección
TS12P	Máx. 95 % sin condensación Los efectos de la condensación se pueden contrarrestar en forma efectiva secando periódicamente el instrumento.

## Prismas

Tipo	Constante de prisma [mm]	ATR	PS
Prisma estándar, GPR1	0.0	sí	sí
Mini prisma, GMP101	+17.5	sí	sí
Prisma 360°, GRZ4 / GRZ122	+23.1	sí	sí
Miniprisma 360°, GRZ101	+30.0	sí	no recomendado
Diana reflectante S, M, L	+34.4	sí	no
Sin reflector	+34.4	no	no
Power prism para guiado de máquinas, MPR122  ¡Sólo para aplicaciones de guiado de máquinas!	+28.1	sí	sí

Para ATR o PS no se requieren prismas especiales.

## Auxiliar de puntería Electronic EGL

Rango de trabajo: 5 m a 150 m (15 ft a 500 ft)  
Precisión en la posición: 5 cm a 100 m (1.97" a 330 ft)

## Correcciones automáticas

Se efectúan las siguientes correcciones automáticas:

- Error de colimación
- Error de perpendicularidad
- Curvatura terrestre
- Excentricidad del círculo
- Error de índice del compensador
- Error de índice del círculo vertical
- Inclinación del eje principal
- Refracción
- Error de punto cero del ATR

**Uso de la corrección de escala**

Con la introducción de una corrección de escala se pueden tener en cuenta las reducciones proporcionales a la distancia.

- Corrección atmosférica.
- Reducción al nivel medio del mar.
- Distorsión de la proyección.

**Corrección atmosférica  $\Delta D1$** 

La distancia geométrica mostrada en pantalla es correcta si la corrección de escala en ppm (mm/km) que se ha introducido corresponde a las condiciones atmosféricas reinantes en el momento de la medición.

La corrección atmosférica incluye:

- Presión atmosférica
- Temperatura del aire
- Humedad relativa del aire

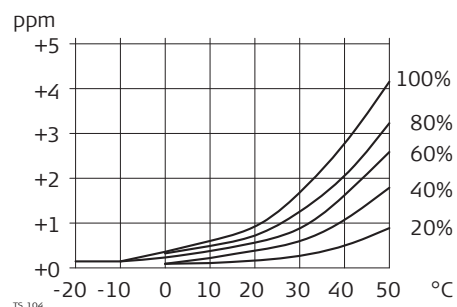
En mediciones de distancia muy precisas la corrección atmosférica deberá ser determinada con una precisión de 1 ppm. Será necesario determinar nuevamente:

- Temperatura del aire, con precisión de 1°C
- Presión atmosférica, con precisión de 3 mbar
- Humedad relativa del aire, con precisión del 20 %

**Humedad relativa del aire**

La humedad relativa del aire influye en las mediciones de distancia en climas extremadamente cálidos y húmedos.

Para mediciones de alta precisión, hay que medir la humedad relativa del aire e introducirla además de la presión atmosférica y la temperatura.

**Corrección por humedad relativa del aire**

ppm Corrección por humedad relativa del aire [mm/km]  
 % Humedad relativa [%]  
 C° Temperatura del aire [°C]

**Índice n**

Tipo	Índice n	longitud de la onda portadora [nm]
Distanciómetro combinado	1.0002863	658

El índice n se calcula a partir de la fórmula de las Resoluciones IAG (1999), y es válido para:

Presión atmosférica p: 1013.25 mbar  
 Temperatura del aire t: 12 °C  
 Humedad relativa del aire h: 60 %

## Fórmulas

Fórmula para láser visible rojo

$$\Delta D_1 = 286.338 - \left[ \frac{0.29535 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} \cdot h}{(1 + \alpha \cdot t)} \cdot 10^x \right]$$

002419.002

$\Delta D_1$  Corrección atmosférica [ppm]

p Presión atmosférica [mbar]

t Temperatura del aire [°C]

h Humedad relativa [%]

$$\alpha = \frac{1}{273.15}$$

$$X = (7.5 \cdot t / (237.3 + t)) + 0.7857$$

Si para la humedad relativa del aire se mantiene el valor básico del 60 % utilizado por el EDM, entonces el máximo error posible en la corrección atmosférica calculada es de 2 ppm (2 mm/km).

### Reducción al nivel medio del mar $\Delta D_2$

Los valores para  $\Delta D_2$  son siempre negativos y se obtienen con la fórmula siguiente:

$$\Delta D_2 = - \frac{H}{R} \cdot 10^6$$

TS.106

$\Delta D_2$  Reducción al nivel medio del mar [ppm]

h Altura del distanciómetro sobre el nivel del mar [m]

$$R = 6.378 \cdot 10^6 \text{ m}$$

### Distorsión de proyección $\Delta D_3$

La magnitud de la distorsión de la proyección depende del sistema de proyección utilizado en el país, para el cual hay generalmente valores tabulados oficiales. Para las proyecciones cilíndricas, p.ej. la Gauss-Krüger, es válida la fórmula siguiente:

$$\Delta D_3 = \frac{X^2}{2R^2} \cdot 10^6$$

TS.107

$\Delta D_3$  Distorsión de proyección [ppm]

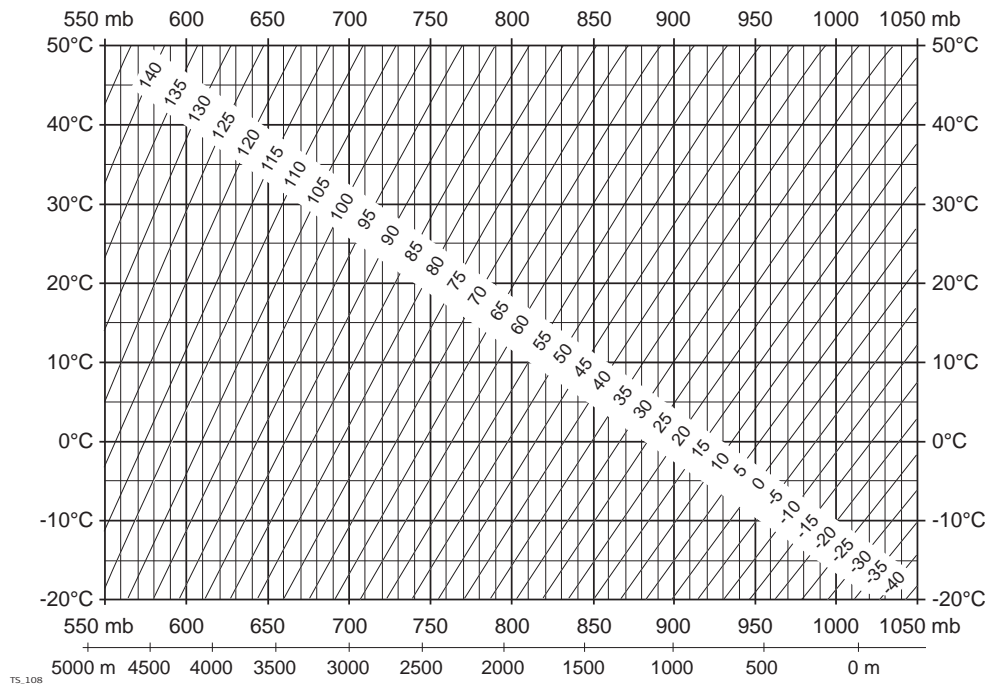
x Valor Este, distancia de la línea cero de la proyección con el factor de escala 1 [km]

$$R = 6.378 \cdot 10^6 \text{ m}$$

En países en los que el factor de escala no sea 1, no puede aplicarse directamente esta fórmula.

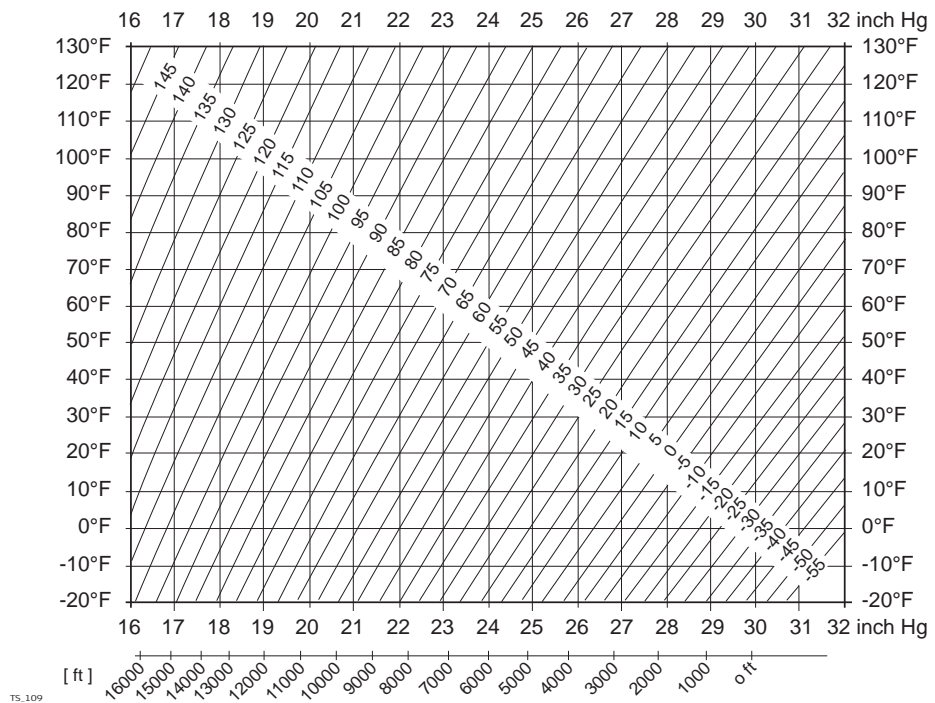
## Correcciones atmosféricas °C

Correcciones atmosféricas en ppm con temperatura [°C], presión atmosférica [mb] y altura [m] con una humedad relativa del aire del 60 %.



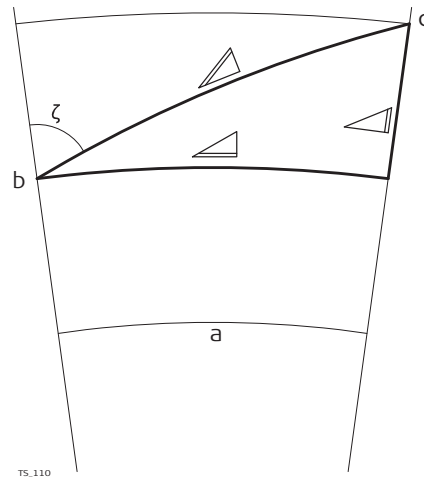
## Corrección atmosférica °F

Correcciones atmosféricas en ppm con temperatura [°F], presión atmosférica [inch Hg] y altura [ft] con una humedad relativa del aire del 60 %.





## Mediciones



- a) Nivel medio del mar
- b) Instrumento
- c) Reflector
- ▴ Distancia geométrica
- ▴ Distancia horizontal
- ▴ Diferencia de alturas

## Tipos de prismas

Las fórmulas de reducción son válidas para mediciones hacia cualquier tipo de prisma:

- mediciones hacia prismas, prismas de diana y mediciones sin prisma.

## Fórmulas

El instrumento calcula la distancia geométrica, distancia horizontal y desnivel de acuerdo a las siguientes fórmulas:

$$\triangle = D_0 \cdot (1 + \text{ppm} \cdot 10^{-6}) + \text{mm}$$

TS.111

▴ Visualización de distancia geométrica [m]

$P_0$  Distancia sin corrección [m]

ppm Corrección de la escala atmosférica [mm/km]

mm Constante de adición del prisma [mm]

$$\triangle = Y - A \cdot X \cdot Y$$

TS.112

▴ Distancia horizontal [m]

▴ Desnivel [m]

Y ▴ \* |senζ|

X ▴ \* cosζ

ζ Lectura del círculo vertical

A  $(1 - k/2)/R = 1.47 \cdot 10^{-7} \text{ [m}^{-1}\text{]}$

B  $(1 - k)/2R = 6.83 \cdot 10^{-8} \text{ [m}^{-1}\text{]}$

k 0.13 (coeficiente medio de refracción)

R  $6.378 \cdot 10^6 \text{ m}$  (radio terrestre)

$$\triangle = X + B \cdot Y^2$$

TS.113

La curvatura terrestre ( $1/R$ ) y el coeficiente medio de refracción ( $k$ ) se toman en cuenta automáticamente al calcular la distancia horizontal y el desnivel. La distancia horizontal calculada se refiere a la altura de la estación y no a la altura del reflector.

**Programa de medición de distancias Promedio**

En el programa de medición de distancias Promedio, se visualizan los siguientes valores:

- D Distancia geométrica como media aritmética de todas las mediciones
- s Desviación típica de una medición independiente
- n Número de mediciones

Estos valores se calculan del modo siguiente:

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n D_i$$

TS.114

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n D_i^2 - \frac{1}{n} (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n - 1}}$$

TS.115

- $\bar{D}$  Distancia geométrica como media aritmética de todas las mediciones
- $\Sigma$  Sum
- $D_i$  Medición independiente de una distancia geométrica
- n Número de mediciones

- s Desviación típica de una medición independiente de distancia geométrica
- $\Sigma$  Sum
- $\bar{D}$  Distancia geométrica como media aritmética de todas las mediciones
- $D_i$  Medición independiente de una distancia geométrica
- n Número de mediciones de distancia

La desviación típica  $s_{\bar{D}}$  de la media aritmética de la distancia se puede calcular del modo siguiente:

$$s_{\bar{D}} = \frac{s}{\sqrt{n}}$$

TS.116

- $s_{\bar{D}}$  Desviación típica de la media aritmética de la distancia
- s Desviación típica de una medición independiente
- n Número de mediciones

**Contrato de Licencia de Software**

Este producto contiene software que está preinstalado en el producto o se entrega en un medio de soporte de datos o se puede descargar de internet con la autorización previa de Leica Geosystems. Dicho programa está protegido por derechos de autor y otras leyes y su uso queda definido y regulado por el Convenio para Licencias de Programas de Leica Geosystems, el cual cubre aspectos tales como, pero no limitados a, Ámbito de la Licencia, Garantía, Derechos de Propiedad Intelectual, Limitación de Responsabilidad, Exclusión de otros Seguros, Leyes Vigentes y Ámbito de Jurisdicción. Por favor, asegúrese de aceptar por completo los términos y condiciones del Contrato de Licencia de Leica Geosystems.

El contrato se entrega con todos los productos y también se puede encontrar en la página principal de Leica Geosystems en <http://www.leica-geosystems.com/swlicense> o con su representante local de Leica Geosystems.

No debe instalar o utilizar el programa antes de leer y aceptar los términos y condiciones del Contrato de Licencia de Leica Geosystems. La instalación o el uso del programa o cualquier parte del mismo se entiende como la aceptación de todos los términos y condiciones de dicho convenio para licencia. Si no está de acuerdo con la totalidad o parte de los términos de dicho convenio para licencia, no debe descargar, instalar o utilizar el programa y deberá devolverlo sin usar con toda la documentación adjunta y el recibo de compra al representante con el cual adquirió el producto en un plazo no mayor a diez (10) días después de la compra para obtener el reembolso total de la misma.

**Información de código abierto**

---

El software del producto contiene software protegido por derechos de autor cuya licencia se entrega a su vez bajo diversas licencias de código abierto (open source). Las copias de las licencias correspondientes

- se entregan con el producto (por ejemplo, en la ventana Acerca del software)
- se puede descargar de <http://opensource.leica-geosystems.com>

Si está previsto en la licencia de código abierto correspondiente, usted puede obtener el código fuente correspondiente y otros datos relacionados en <http://opensource.leica-geosystems.com>.

Si requiere información adicional, contacte a [opensource@leica-geosystems.com](mailto:opensource@leica-geosystems.com).

---

**827628-1.0.0es**

Traducción de la versión original (827621-1.0.0en)

Impreso en Suiza

© 2015 Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza

**Leica Geosystems AG**  
Heinrich-Wild-Strasse  
CH-9435 Heerbrugg  
Suiza  
Phone +41 71 727 31 31  
[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

- when it has to be **right**

**Leica**  
Geosystems