



# Leica TPS1200

## Manual del Usuario

Versión 4.0  
Español

- when it has to be **right**

*Leica*  
Geosystems

## Introducción

### Compra

Le felicitamos por haber comprado un instrumento de la serie TPS1200.



Este manual incluye, junto a las instrucciones relativas a su utilización, una serie de importantes normas de seguridad. Consultar "7 Instrucciones de seguridad" para mayor información.



Lea cuidadosamente el Manual del Usuario antes de encender el equipo.

### Identificación del producto

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

Tipo: \_\_\_\_\_

Nº. de serie: \_\_\_\_\_

## Símbolos

Los símbolos empleados en este manual tienen los siguientes significados:

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

## Marcas comerciales

- Windows y Windows CE son marcas registradas de Microsoft Corporation
- CompactFlash y CF son marcas registradas de SanDisk Corporation
- Bluetooth es una marca registrada de Bluetooth SIG, Inc

Todas las demás marcas pertenecen a sus respectivos propietarios.

## Tabla de contenido

En este manual	Capítulo	Página
	<b>1</b>	<b>10</b>
	<b>Cómo utilizar este Manual</b>	
	<b>2</b>	<b>14</b>
	<b>Descripción del sistema</b>	
	2.1	14
	Componentes del sistema	
	2.2	22
	Concepto del sistema	
	2.2.1	22
	Concepto del software	
	2.2.2	25
	Registro de los datos y concepto de Conversión de los datos	
	2.2.3	27
	Concepto de Alimentación	
	2.3	28
	Contenido del maletín	
	2.4	32
	Componentes del instrumento	
	<b>3</b>	<b>36</b>
	<b>Interfaz de usuario</b>	
	3.1	36
	Teclado	
	3.2	40
	Pantalla	
	3.3	43
	Principios de manejo	
	3.4	50
	Iconos	

<b>4</b>	<b>Operación</b>	<b>56</b>
4.1	Puesta en estación del instrumento	56
4.2	Función de autodetección	59
4.3	Puesta en estación del instrumento como SmartStation	61
4.3.1	SmartStation Puesta en estación	61
4.3.2	Indicadores LED en la SmartAntenna	65
4.3.3	Trabajo con dispositivos que se ajustan a una cubierta acoplable	67
4.3.4	Indicadores LED en una cubierta acoplable	72
4.4	Puesta en estación del instrumento para Control Remoto	77
4.4.1	Puesta en estación para Control Remoto	77
4.4.2	Indicadores LED en la RadioHandle	79
4.5	Batería	81
4.5.1	Principios de operación	81
4.5.2	Batería del instrumento	83
4.5.3	Batería de la SmartAntenna	85
4.6	Trabajo con la tarjeta CompactFlash	87
4.7	Acceso al Programa de Aplicación Levantamiento	91
4.8	Guía para obtener resultados correctos	94

---

<b>5</b>	<b>Comprobaciones y Ajustes</b>	<b>98</b>
5.1	Información General	98
5.2	Preparación	102
5.3	Ajuste Combinado (l, t, i, c y ATR)	104
5.4	Ajuste del Error de Muñones (a)	109
5.5	Ajuste del nivel esférico	114
5.6	Ajuste del EDM sin reflector	117
5.7	Ajuste de la Plomada láser	122
5.8	Ajuste del Trípode	125
<b>6</b>	<b>Cuidados y transporte</b>	<b>126</b>
6.1	Transporte	126
6.2	Almacenamiento	128
6.3	Limpieza y secado	130
6.4	Mantenimiento	131

<b>7</b>	<b>Instrucciones de seguridad</b>	<b>132</b>
7.1	Introducción general	132
7.2	Utilización	133
7.3	Límites de utilización	136
7.4	Ámbitos de responsabilidad	137
7.5	Garantía Internacional, Acuerdo de Licencia del Software	138
7.6	Peligros durante el uso	140
7.7	Clasificación del láser	147
7.7.1	Distanciómetro integrado, Láser invisible	147
7.7.2	Distanciómetro integrado, Láser visible	150
7.7.3	Seguimiento automático del prisma ATR	157
7.7.4	PowerSearch PS	159
7.7.5	Auxiliar de puntería EGL	161
7.7.6	Plomada láser	163
7.8	Compatibilidad electromagnética EMC	167
7.9	Normativa FCC (aplicable en EE UU)	170

---

<b>8</b>	<b>Datos Técnicos</b>	<b>178</b>
8.1	Medición de ángulos	178
8.2	Medición de distancia - Infrarrojo IR	179
8.3	Medición de distancia - Sin reflector LR	182
8.4	Medición de distancia - Long Range LO	185
8.5	Reconocimiento automático del prisma ATR	187
8.6	PowerSearch PS	189
8.7	SmartStation	190
8.7.1	SmartStation Precisión	190
8.7.2	SmartStation Dimensiones	192
8.7.3	SmartAntenna Datos Técnicos	193
8.8	Conformidad con regulaciones nacionales	197
8.8.1	Cubierta lateral para comunicación con Bluetooth	197
8.8.2	GFU17, Siemens MC45	199
8.8.3	GFU24, Siemens MC75	201
8.8.4	GFU19 (EE UU), GFU25 (Canadá) CDMA MultiTech MTMMC-C	203
8.8.5	RadioHandle	205
8.8.6	SmartAntenna con Bluetooth	207
8.9	Datos Técnicos Generales del Instrumento	209
8.10	Corrección de Escala	217
8.11	Fórmulas de reducción	223



# 1 Cómo utilizar este Manual



Se recomienda leer este manual al mismo tiempo que se procede a configurar el instrumento.

## Ruta

**Menú Principal: Gestión... \Datos** indica la siguiente secuencia de trabajo: En el **Menú Principal** seleccionar **Gestión...** y después seleccionar **Datos**.

## Pantalla

**CONFIGURAR Menú General** describe el nombre de la pantalla.

## Página

Las pantallas pueden tener más de una página. La página **Unidades** describe la página específica de una pantalla. Por ejemplo: '...en **CONFIGURAR Unidades y Formatos**, página **Unidades...**'

## Campos y opciones

Los campos desplegados en la pantalla se indican como **<Sist Coord:>** o **<Sist Coord: Swiss>**, en caso de que 'Swiss' sea el sistema de coordenadas seleccionado.

## Índice

El índice se encuentra al final del manual.



Teclas, campos y opciones de las pantallas que se consideran autoexplicativos y, por tanto, no se detallan.

**Validez de este manual**

Este manual es aplicable a todos los instrumentos TPS1200. Las diferencias entre los diversos modelos quedarán señaladas y descritas.

**Documentación disponible**

**Descripción general**

<b>Nombre de la documentación</b>	<b>Descripción</b>
Manual del Usuario	En este manual de usuario se incluyen todas las instrucciones necesarias para trabajar a nivel básico con el instrumento. Ofrece información general del instrumento, así como datos técnicos e instrucciones en materia de seguridad.

<b>Nombre de la documentación</b>	<b>Descripción</b>
Manual Breve de Instrucciones del Sistema	Describe el funcionamiento general del instrumento utilizado de modo estándar. Se pretende que se utilice como una guía de referencia rápida en campo.
Aplicaciones del Sistema	Describe los programas de aplicación integrados, en utilización estándar. Se pretende que se utilice como una guía de referencia rápida en campo. El programa de aplicación RoadRunner se describe en un manual separado.
Manual de Referencia Técnica	Guía detallada de todas las funciones del instrumento y sus programas. Incluye descripciones detalladas de configuraciones especiales de software/hardware y de funciones de software/hardware destinadas al personal técnico.

## Documentación disponible dependiendo de la utilización

<b>Utilización</b>	<b>Manual del Usuario</b>	<b>Manual Breve de Instrucciones del Sistema</b>	<b>Aplicaciones del Sistema</b>	<b>Manual de Referencia Técnica</b>
	<b>para</b>	<b>para</b>	<b>para</b>	<b>para</b>
TPS	TPS1200	TPS1200	TPS1200	TPS1200
TPSRCS	RX1200	TPS1200	TPS1200	TPS1200
GPS	GPS1200	GPS1200	GPS1200	GPS1200
GPS SmartRover	RX1200	GPS1200	GPS1200	GPS1200

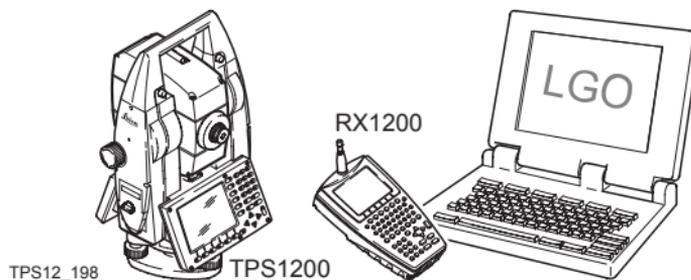
### Formato de la documentación

El CD del TPS1200 contiene toda la documentación del TPS1200 en formato electrónico. Todos los manuales están disponibles en formato impreso excepto los Manuales de Referencia Técnica.

## 2 Descripción del sistema

### 2.1 Componentes del sistema

#### Componentes principales



<b>Componente</b>	<b>Descripción</b>
TPS1200	<ul style="list-style-type: none"> <li>• un instrumento para medir, calcular y tomar datos.</li> <li>• comprende diferentes modelos con varias clases de precisión.</li> <li>• integrado con un sistema GNSS adicional para formar la SmartStation.</li> <li>• combinado con RX1200 para efectuar mediciones por control remoto.</li> <li>• conectado con LGO para ver, intercambiar y gestionar datos.</li> </ul>
RX1200	Un controlador multiuso que permite el control remoto del TPS1200.
LGO	Un software de oficina formado por un conjunto de programas estándar y ampliados para visualizar, intercambiar y gestionar datos.

## Terminología

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

<b>Término</b>	<b>Descripción</b>
TPS	Sistema de Posicionamiento con Estación Total

Término	Descripción
GNSS	<b>Global Navigation Satellite System</b> (término genérico para todos los sistemas de navegación basados en satélites, como GPS, GLONASS, SBAS)
RCS	Medición por Control Remoto
LGO	Software <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.  Se dispone de tres modos de medición: <ul style="list-style-type: none"><li>• modo de medición por láser infrarrojo <b>IR</b>.</li><li>• modo de medición por láser visible rojo <b>LR</b>.</li><li>• modo de medición por láser visible rojo de largo alcance <b>LO</b>.</li></ul>
EDM Infrarrojo IR	Este EDM se refiere al láser infrarrojo y a la posibilidad de medir distancias a prismas.
EDM Sin reflector LR	Este EDM se refiere al láser visible rojo y a la posibilidad de medir distancias sin prismas.

Término	Descripción
EDM Sin reflector LO	Este EDM se refiere al láser visible rojo y a la capacidad de medir distancias largas a prismas.
PinPoint	PinPoint se refiere a la tecnología de medición de distancias sin reflector, que permite un mayor alcance de medición con un menor tamaño del punto láser. Se dispone de dos opciones: R100 y R300.
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 anteojo del instrumento. La persona que lleva el prisma puede alinearse con la línea de puntería del instrumento.
Motorizado	Los instrumentos dotados de motores internos que permiten los movimientos automáticos horizontales y verticales se denominan <b>Motorizados</b> .
ATR	Reconocimiento Automático del Prisma  ATR se refiere al sensor del instrumento que permite la puntería precisa automática a un prisma.

Término	Descripción
Automatizado	<p>Los instrumentos que llevan incorporado un ATR se denominan <b>Automatizados</b>.</p> <p>Se dispone de tres modos de automatización con ATR:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ninguno: sin ATR - sin puntería automática y sin seguimiento.</li><li>• ATR: puntería automática precisa a un prisma.</li><li>• LOCK: seguimiento automático de un prisma ya visado.</li></ul>
PowerSearch	<p><b>PowerSearch</b> se refiere al sensor del instrumento que permite la rápida localización automática de un prisma.</p>
SmartStation	<p>Un instrumento TPS1200 integrado con un sistema GNSS adicional, formado por componentes de hardware y de software, constituye una SmartStation.</p> <p>Los componentes de una SmartStation son: la SmartAntenna, el adaptador SmartAntenna Adapter, con la cubierta acoplable y la antena para un dispositivo de comunicaciones, y la Cubierta lateral para comunicación.</p>

<b>Término</b>	<b>Descripción</b>
	<p>La SmartStation ofrece un método adicional para estacionar el instrumento, determinando las coordenadas del punto en que se ha estacionado el instrumento.</p> <p>Los principios y la funcionalidad GNSS de la SmartStation derivan de los principios y la funcionalidad de los instrumentos GPS1200.</p>
SmartAntenna	<p>La SmartAntenna con Bluetooth integrado es un componente de la SmartStation. También se puede utilizar independiente sobre un bastón, con un receptor GNSS y una unidad de control remoto.</p>
RadioHandle	<p>Un componente del RCS es el RadioHandle. Aúna un radio-módem integrado con la antena incorporada y un asa para transportar el instrumento.</p>
Cubierta lateral para comunicación	<p>Cubierta lateral para comunicación con Bluetooth integrado es un componente de la SmartStation. En combinación con el RadioHandle es también un componente del RCS.</p>

**Modelos de instrumentos**

Modelo	Descripción
TC1200	Taquímetro electrónico básico.
TCR1200	Componentes adicionales: EDM sin <b>R</b> eflector.
TCRM1200	Componentes adicionales: EDM sin <b>R</b> eflector, <b>M</b> otorizado.
TCA1200	Componentes adicionales: <b>A</b> utomatizado, <b>M</b> otorizado.
TCP1200	Componentes adicionales: Automatizado, Motorizado, <b>P</b> ower-Search.
TCRA1200	Componentes adicionales: EDM sin <b>R</b> eflector, <b>A</b> utomatizado.
TCRP1200	Componentes adicionales: EDM sin <b>R</b> eflector, Automatizado, Motorizado, <b>P</b> owerSearch.

**LEICA Geo Office**

- LGO puede trabajar con los instrumentos GPS1200 y TPS1200, así como con todos los instrumentos Leica TPS.
- LGO está basado en una interfaz gráfica de usuario con procedimientos operativos estándar de Windows®.

- LGO presenta dos niveles de funcionalidad:

Funcionalidad	Descripción
Estándar	Permite el intercambio de datos entre el PC y el instrumento, la gestión de datos (incluyendo su visualización y edición), la generación de informes, la creación y gestión de listas de códigos, creación y uso de archivos de formato para conversión de datos, transferencia y eliminación del software del sistema y programas de aplicación.
Avanzada	Permite la transformación de coordenadas, post-proceso de datos GPS y GLONASS, procesamiento de datos de nivel, ajuste de redes y exportación en formatos GIS y CAD.

- Sistemas operativos con los cuales puede trabajar: Windows® XP, Windows® 2000, Windows® ME.
- Consultar la ayuda en línea de LGO para obtener información complementaria.

## 2.2 Concepto del sistema

### 2.2.1 Concepto del software

#### Descripción

Los instrumentos TPS1200 utilizan el mismo concepto de software.

#### Tipo de programa

Tipo de programa	Descripción
Software del sistema	<p>Este programa incluye las funciones fundamentales del instrumento. También se le llama firmware.</p> <p>Los programas Levantamiento y Configuración están integrados al firmware y no es posible eliminarlos.</p> <p>El idioma Inglés está integrado al firmware y no es posible eliminarlo.</p>
Idioma del programa	<p>Están disponibles diversos idiomas para los instrumentos TPS1200. Al idioma del programa también se le conoce como lenguaje del sistema.</p>

<b>Tipo de programa</b>	<b>Descripción</b>
	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	Está disponible un conjunto de programas de aplicación opcionales para el instrumento.  Algunos programas se activan libremente y no requieren clave de licencia, y otros han de ser comprados y activados con una clave de licencia.
Programas de aplicación personalizados	Dependiendo de las necesidades específicas del usuario, es posible desarrollar programas personalizados mediante el kit de desarrollo GeoC++. Existe información disponible (bajo pedido) acerca del entorno de desarrollo GeoC++ con su distribuidor local de Leica Geosystems.

**Transferencia de programa**

Todo el software del instrumento se guarda en la RAM del instrumento. Para cargar el software en el instrumento se puede utilizar alguno de los métodos siguientes:

- Utilizando el programa LGO, el software se transfiere a través de la interfaz serie hacia la tarjeta CompactFlash que se encuentra en el instrumento, guardándolo posteriormente en la RAM del sistema.
- 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 los datos y concepto de Conversión de los datos

### Descripción

Los datos se almacenan dentro de un trabajo en la base de datos en un dispositivo de memoria. Este puede ser una tarjeta CompactFlash o la memoria interna.

### Dispositivo de memoria

Tarjeta CompactFlash: El compartimento para la tarjeta CompactFlash es estándar. La tarjeta CompactFlash se puede insertar y retirar. Las hay con varias capacidades de almacenamiento.



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.

Memoria interna: La memoria interna es opcional. Se encuentra dentro del instrumento. Capacidad disponible: 64 MB.



Si durante la medición se desenchufan los cables de conexión o se retira la tarjeta CompactFlash, se puede producir una pérdida de datos. Regresar siempre al **Menú Principal** del **TPS1200** antes de retirar la tarjeta CompactFlash y apagar el instrumento antes de retirar los cables.

**Conversion 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.

**Importación**

Los datos se pueden importar en formato ASCII, GSI8 ó GSI16.

**Transferir datos brutos a LGO**

La transferencia de los datos brutos entre la base de datos en la tarjeta CompactFlash o la en la memoria interna del instrumento y LGO de dos formas:

- Desde la tarjeta CompactFlash o la memoria interna a través de la interfaz serie directamente a un proyecto de LGO en un PC.
- Desde la tarjeta CompactFlash utilizando, por ejemplo, un controlador OMNI, como el suministrado por Leica Geosystems, a un proyecto de LGO en un PC.



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

---

### Opciones de alimentación

#### Instrumento

La alimentación del instrumento puede provenir de una fuente interna o externa. La batería externa se conecta al instrumento mediante un cable LEMO.

Batería interna: Una batería GEB221 montada en el compartimento de la batería.

Batería externa: Una batería GEB171 conectada con un cable, o  
Una batería GEB70 conectada con un cable.

#### SmartAntenna

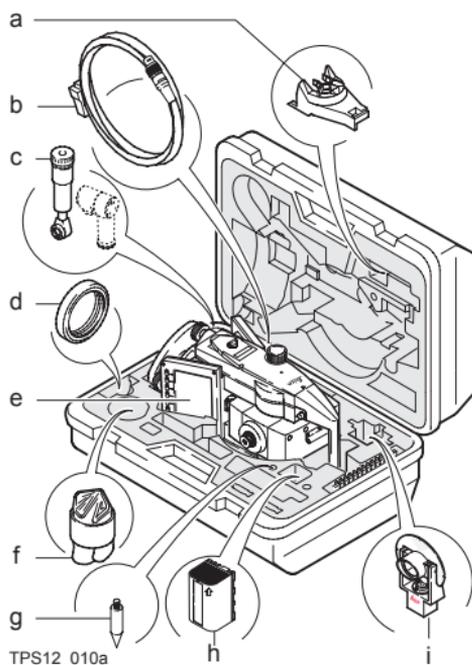
La fuente de alimentación de la antena es interna.

Batería interna: Una batería GEB211 colocada en el interior de la antena.

---

## 2.3 Contenido del maletín

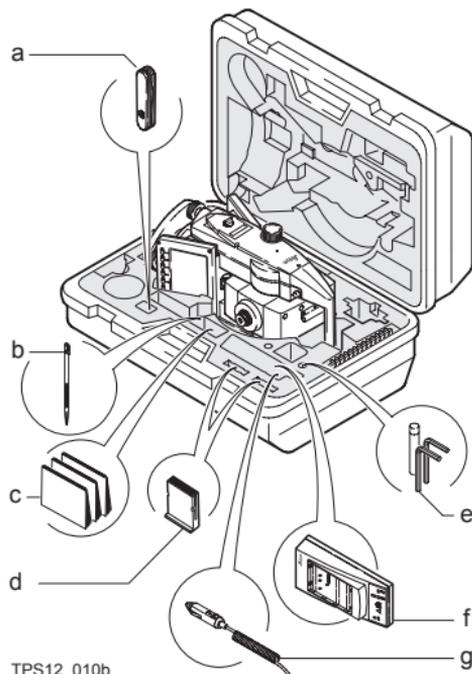
**Maletín para el instrumento y los accesorios suministrados parte 1 de 2**



TPS12\_010a

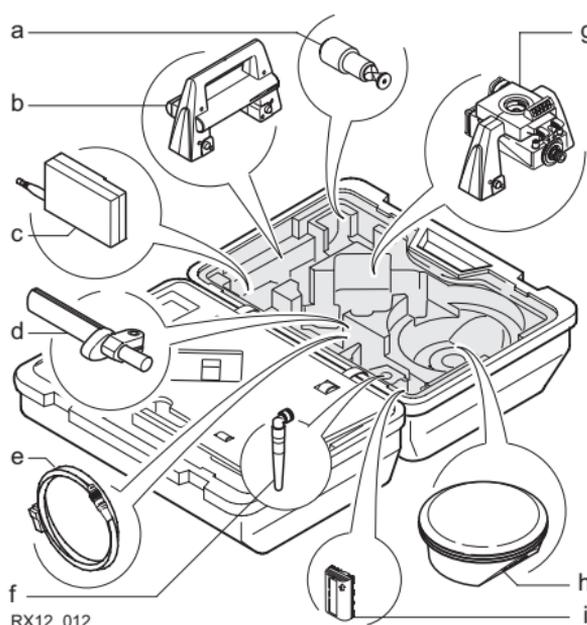
- a) Soporte para medidor de altura en la base nivelante
- b) Cable GEV102 para transferir datos
- c) Ocular cenital GFZ3 u ocular para visuales inclinadas GOK6 - opcional
- d) Contrapeso para el ocular cenital o el ocular para visuales inclinadas - opcional
- e) Instrumento con lápiz y base nivelante (con asa de transporte estándar o con RadioHandle colocado)
- f) Funda protectora para el instrumento y parasol para el objetivo
- g) Punta para miniprisma
- h) Batería interna GEB221
- i) Miniprism y portaprisma

**Maletín para el  
instrumento y  
los accesorios  
suministrados  
parte 2 de 2**



- a) Navaja - opcional
- b) Lápiz de repuesto
- c) Manual del Usuario
- d) 2 tarjetas CompactFlash y cubiertas
- e) Juego de herramientas para ajustar el nivel esférico y el EDM, consta de: dos clavijas de ajuste, una llave Allen y un destornillador
- f) Cargador de batería
- g) Enchufe del adaptador a la batería de coche para el cargador de batería (guardado debajo del cargador de batería)

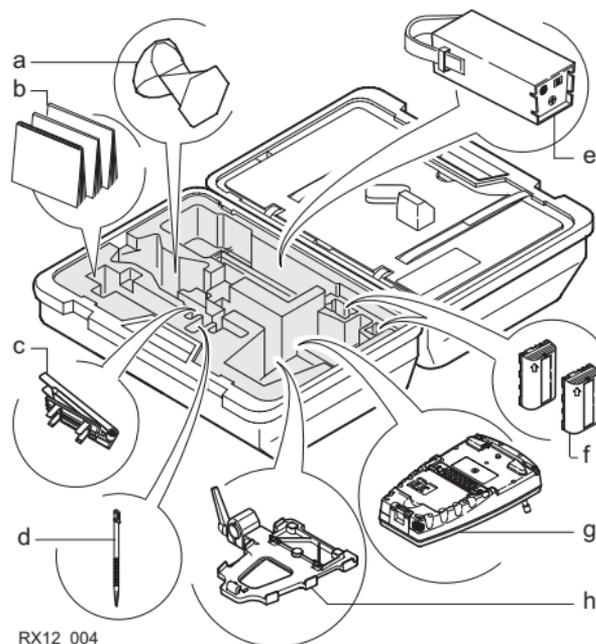
**Maletín para los componentes de SmartStation/RCS parte 1 de 2**



RX12\_012

- a) Miniprisma 360° con adaptador GRZ101
- b) RadioHandle
- c) Radiomódem con antena TCPS27
- d) Barra de sujeción, con nivel esférico y elemento de fijación GHT25 (sin abrazadera)
- e) Cable Y GEV186 / cable de batería (guardado encima de la barra de sujeción)
- f) Antena para dispositivo de comunicaciones en la cubierta acoplable
- g) Adaptador SmartAntenna Adapter con dispositivo de comunicaciones en cubierta acoplable
- h) SmartAntenna
- i) Batería interna GEB211

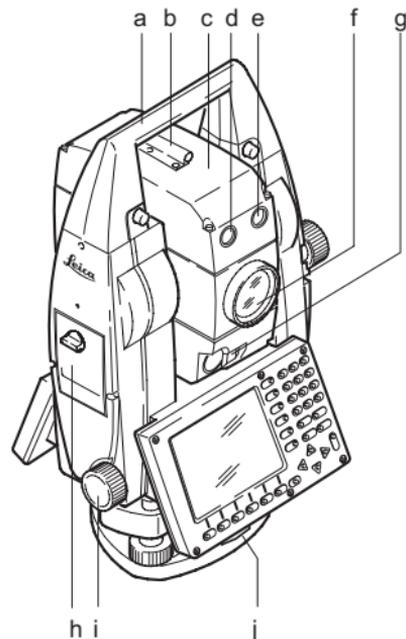
## Maletín para los componentes de SmartStation/RCS parte 2 de 2



- a) Prisma 360° GRZ4
- b) Manual del Usuario
- c) Adaptador para fijar el radio-módem al trípode GHT43
- d) Lápiz de repuesto
- e) Batería externa - GEB70 o GEB171
- f) 2 baterías internas GEB211
- g) Unidad de control RX1220 con lápiz y antena
- h) Soporte para bastón GHT39 (con abrazadera) (guardado debajo de la unidad de control RX1220)

## 2.4 Componentes del instrumento

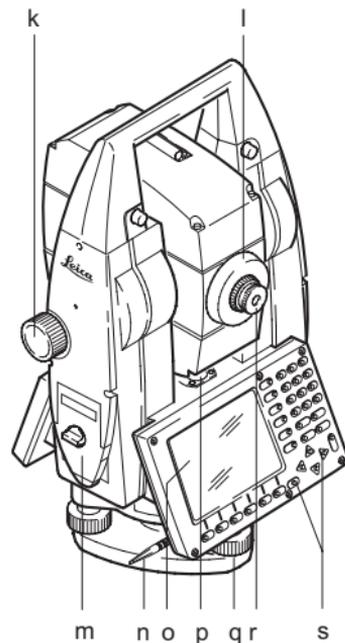
### Componentes del instrumento parte 1 de 2



TPS12\_001a

- a) Asa de transporte
- b) Dispositivo de puntería
- c) Anteojo, integra el EDM, ATR, EGL, PS
- d) EGL: diodo intermitente - amarillo
- e) EGL: diodo intermitente - rojo
- f) Óptica coaxial para medición de ángulos y distancias, y orificio de salida del láser visible, para instrumentos que miden sin reflector
- g) PowerSearch
- h) Compartimento para la tarjeta CompactFlash
- i) Tornillo para movimiento horizontal
- j) Tornillo de fijación de la base nivelante

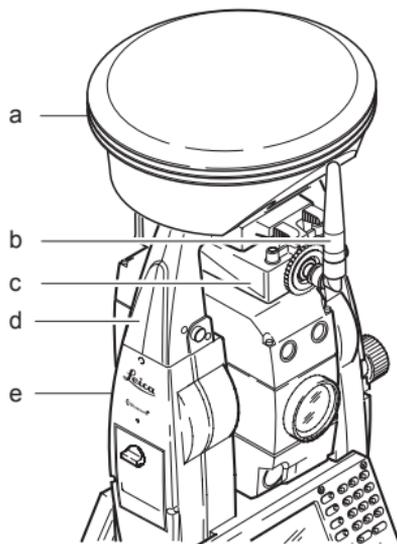
**Componentes del  
instrumento  
parte 2 de 2**



TPS12\_001b

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

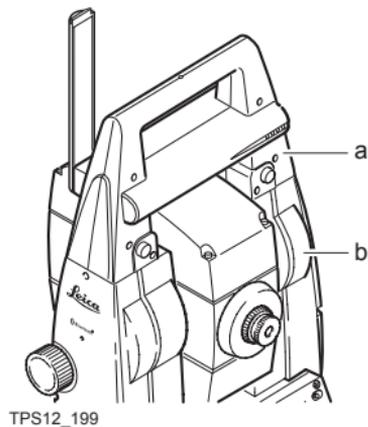
**Componentes  
del instrumento  
para SmartStation**



TPS12\_197

- a) SmartAntenna
- b) Antena para el dispositivo de comunicaciones
- c) Cubierta acoplable para el dispositivo de comunicaciones
- d) SmartAntenna Adapter
- e) Cubierta lateral para comunicación

## Componentes del instrumento para RCS

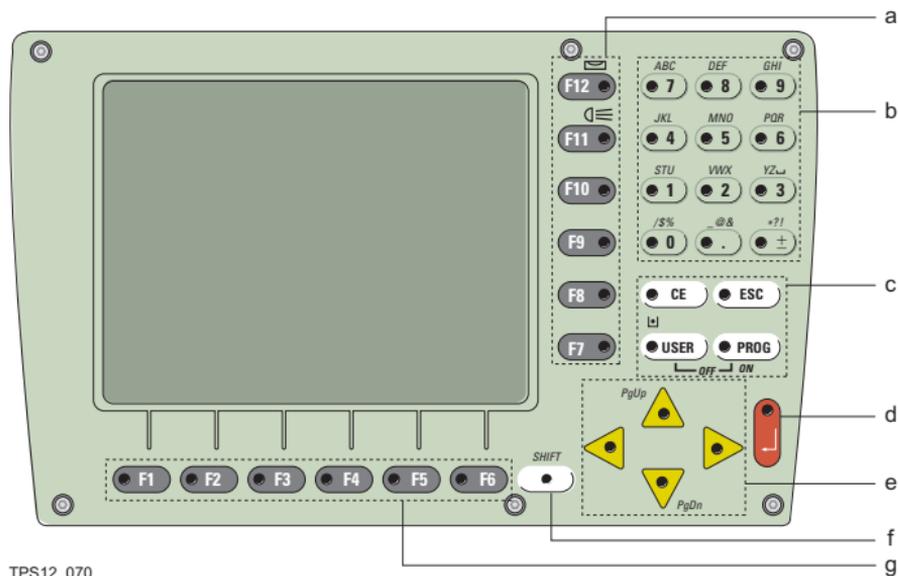


- a) RadioHandle
- b) Cubierta lateral para comunicación

## 3 Interfaz de usuario

### 3.1 Teclado

#### Teclado



- a) Teclas rápidas **F7-F12**
- b) Teclas alfanuméricas
- c) **CE, ESC, USER, PROG**
- d) **ENTER**
- e) Teclas de flecha
- f) **SHIFT**
- g) Teclas de función **F1-F6**

## Teclas

Tecla	Descripción
Teclas rápidas <b>F7-F12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teclas que puede definir el usuario para ejecutar comandos o acceder a las pantallas elegidas.</li> </ul>
Teclas alfanuméricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para teclear letras y números.</li> </ul>
<b>CE</b>	<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>
<b>ESC</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sale del menú o diálogo en curso sin guardar los cambios efectuados.</li> </ul>
<b>USER</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accede al menú definido por el usuario.</li> </ul>
<b>PROG (ON)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el instrumento está apagado: enciende el instrumento.</li> <li>• Si el sensor está encendido: pulsar en cualquier momento para seleccionar un programa de aplicación.</li> </ul>

Tecla	Descripción
<b>ENTER</b>	<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>
<b>SHIFT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambia entre el primer y el segundo nivel de teclas de función.</li> </ul>
<b>Teclas</b> de flecha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mueve el foco en la pantalla.</li> </ul>
Teclas de función <b>F1-F6</b>	<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

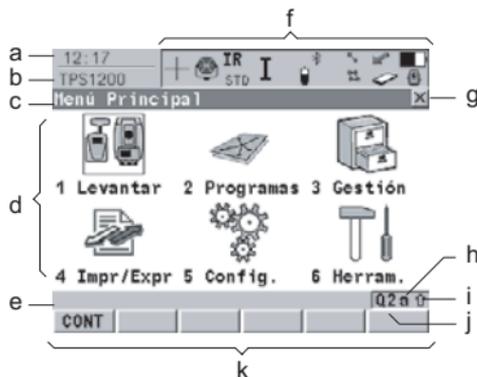
Teclas	Descripción
<b>PROG</b> más <b>USER</b>	Apaga el instrumento.
<b>SHIFT F12</b>	Accede a <b>ESTADO Nivel y Plomada Láser</b> .
<b>SHIFT F11</b>	Accede a <b>CONFIGURAR Luces, Pantalla, Pitidos, Texto, página Luces</b> .
<b>SHIFT USER</b>	Accede a <b>CONFIG RAPIDA Cambiar Parámetros a:</b>

Teclas	Descripción
SHIFT ▲	Retrocede páginas.
SHIFT ▼	Avanza páginas.

---

## 3.2 Pantalla

### Pantalla



TPS12\_081

- a) Hora
- b) Leyenda
- c) Título
- d) Área de pantalla
- e) Línea de mensajes
- f) Iconos
- g) ESC ☒
- h) CAPS
- i) SHIFT Icono
- j) Icono de codificación rápida
- k) Teclas de pantalla

### Elementos de la pantalla

Elemento	Descripción
Hora	Muestra la hora local actual.
Leyenda	Muestra la situación en el <b>Menú Principal</b> , bajo el tecla <b>PROG</b> o la tecla <b>USER</b> .
Título	Muestra el nombre de la pantalla.
Área de pantalla	El área de trabajo de la pantalla.

Elemento	Descripción
Línea de mensajes	Muestra mensajes durante 10 s.
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 <b>ESC</b> . Deshace la última operación.
CAPS	Está activo es modo de letras mayúsculas. Este modo se activa o desactiva pulsando <b>+MAY (F5)</b> o <b>+min (F5)</b> en algunas pantallas.
SHIFT Icono	Muestra el estado de la tecla <b>SHIFT</b> , es decir si está seleccionado el primer o el segundo nivel de teclas de pantalla. Se puede utilizar con pantalla táctil y tiene la misma funcionalidad que la tecla fija <b>SHIFT</b> .
Icono de codificación rápida	Muestra la configuración de la codificación rápida. Se puede utilizar con pantalla táctil para activar y desactivar la codificación rápida.
Teclas de pantalla	Se pueden ejecutar comandos utilizando las teclas <b>F1-F6</b> . Los comandos asignados a las teclas de pantalla dependen de la pantalla en cuestión. Se puede utilizar directamente con pantalla táctil.

---

Elemento	Descripción
Barra de desplazamiento	Desplaza arriba y abajo el área de pantalla.

---

### 3.3 Principios de manejo

#### 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 **PROG** durante 2 s.

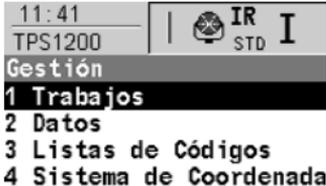
#### Apagar el instrumento, paso a paso

Paso	Descripción
	El instrumento sólo se puede apagar desde el <b>Menú Principal</b> del <b>TPS1200</b> .
1.	Pulsar y mantener pulsadas simultáneamente las teclas <b>USER</b> y <b>PROG</b> .
2.	Pulsar <b>SI (F6)</b> para continuar o <b>NO (F4)</b> para cancelar.

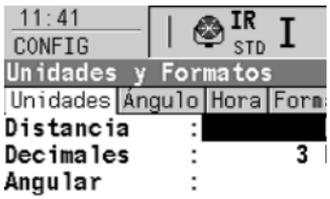
**Bloquear y desbloquear el teclado**

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

**Selección desde un menú**

Aspecto	Descripción
	<p>Para seleccionar una opción en un menú, hacer lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Llevar el foco a la opción. <b>ENTER</b> ó <b>CONT (F1)</b>.</li> <li>o Teclar el número completo que precede al nombre de la opción. <b>ENTER</b> ó <b>CONT (F1)</b> no son necesarios.</li> <li>o Tocar con el lápiz en la opción .</li> </ul>

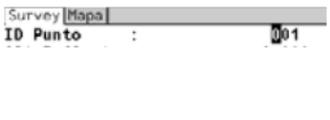
## Selección de una página

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

## Editar un valor entero en campos de entrada

Aspecto	Descripción
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Resaltar el campo.</li><li>2. Teclear o sobrescribir caracteres numéricos y/o alfanuméricos.</li><li>3. <b>ENTER</b> o pinchar fuera del campo.</li></ol>

## Editar un carácter individual en campos de entrada

Aspecto	Descripción
	Se puede insertar o sobrescribir un carácter. El procedimiento es el mismo en ambos casos. <ol style="list-style-type: none"><li>1. Resaltar el campo.</li></ol>

Aspecto	Descripción
	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Para el teclado: <b>ENTER</b>. El modo de edición se activa si están disponibles funciones adicionales, como insertar y sobrescribir.</li><li>3. Para la pantalla táctil: Resaltar los caracteres que se vayan a cambiar.</li><li>4. Teclear caracteres numéricos y/o alfanuméricos.</li><li>5. <b>ENTER</b> 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: <b>ENTER</b> .
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.

Paso	Descripción
6.	Repetir los pasos 4. y 5. para introducir más caracteres especiales del mismo conjunto de caracteres.
7.	<b>ENTER</b> .

### Aspecto y selección en una lista de selección

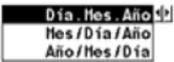
Las listas de opciones tienen diferentes aspectos.

#### 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 en 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
Formato Fecha :  Fecha :	<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 <b>ENTER</b>.</li><li>• Para salir sin cambios: <b>ESC</b>, tocar  o fuera del cuadro de lista.</li></ul>

## Cuadro de Diálogo

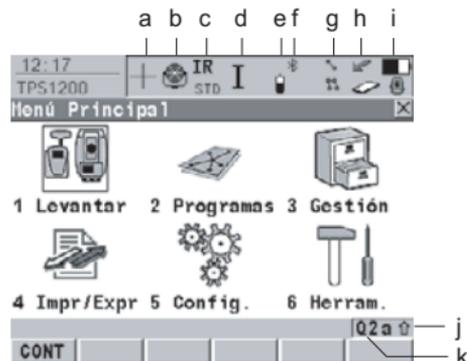
Aspecto	Descripción	Selección
	<ul style="list-style-type: none"><li>• La lista de selección ocupa toda la pantalla.</li><li>• Se muestra un campo de búsqueda.</li><li>• En caso necesario, se muestra una barra de desplazamiento.</li><li>• Las funciones incluyen creación, edición y eliminación de elementos.</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 (F1)</b>.</li><li>• Para salir sin cambios pulsar <b>ESC</b> ó tocar <input type="checkbox"/>.</li></ul>

## 3.4 Iconos

### Descripción

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

### Posición de los iconos en la pantalla



TPS12\_172

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



- a) GNSS Estado de la posición
- b) Número de satélites visibles
- c) Satélites que contribuyen
- d) Dispositivo de tiempo real y estado del tiempo real, estado de conexión a Internet
- e) Modo de posición
- f) Bluetooth
- g) Línea/area
- h) Tarjeta CompactFlash/memoria interna
- i) Batería
- j) **SHIFT**
- k) Codificación rápida

### Iconos específicos del TPS

Icono	Descripción
<b>ATR/LOCK/PS</b>	Se visualizan los parámetros ATR / LOCK / PS activos actualmente.
<b>Reflector</b>	Se visualiza el reflector activo actualmente.

Icono	Descripción
<b>EDM</b>	Se visualizan los parámetros de medición EDM activos actualmente.
<b>Compensador / posición I&amp;II</b>	Se visualizan: compensador desconectado, fuera de rango, o posición I&II.
<b>RCS</b>	Se visualizan los parámetros del RCS.

#### Iconos específicos del GPS

Icono	Descripción
<b>GNSS Estado de la posición</b>	Despliega el estado de la posición actual. En cuanto este icono se hace visible, el receptor estará listo para comenzar a operar en forma práctica.
<b>Número de satélites visibles</b>	Despliega el número de satélites teóricamente visibles sobre el ángulo de elevación configurado, dependiendo del almanaque del momento.

Icono	Descripción
<b>Satélites que contribuyen</b>	<p>Muestra el número de satélites que están contribuyendo al cálculo de la solución de posición actual.</p> <p> El número de satélites que contribuyen puede ser diferente al número de satélites visibles. Lo anterior puede obedecer a que los satélites no se pueden visualizar o a que las observaciones hacia estos satélites se consideran con demasiado ruido para ser empleadas en la solución de posición.</p>
<b>Dispositivo de tiempo real y estado del tiempo real</b>	<p>Despliega el dispositivo de tiempo real configurado para ser empleado, así como el estado del mismo.</p>
<b>Estado de conexión a Internet</b>	<p>El receptor se encuentra conectado a Internet.</p>
<b>Modo de posición</b>	<p>Visualiza el modo de posición actual.</p>

## Iconos comunes

Icono	Descripción
<b>Bluetooth</b>	Se visualiza el estado de cada puerto Bluetooth y cada conexión Bluetooth.
<b>Línea / Superficie</b>	Se visualiza el número de líneas y áreas que están abiertas en el trabajo activo.
<b>Tarjeta CompactFlash/ memoria interna</b>	Se visualiza el estado de la tarjeta CompactFlash y de la memoria interna. <ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="690 428 1374 487">• Para la tarjeta CompactFlash el espacio de memoria utilizado se muestra en siete niveles.</li><li data-bbox="690 511 1374 570">• Para la memoria interna, la memoria utilizada se muestra en nueve niveles.</li></ul>
<b>Batería</b>	Se visualiza el estado y el origen de la batería. Se visualiza de forma numérica y gráfica el porcentaje de la capacidad de carga restante de todas las baterías. En caso de estar conectadas a la vez una batería interna y otra externa, se utiliza primero la interna hasta que se descarga y luego la externa.
<b>SHIFT</b>	Se visualiza el estado de la tecla <b>SHIFT</b> .

Icono	Descripción
<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 Operación

### 4.1 Puesta en estación del instrumento

#### Descripción

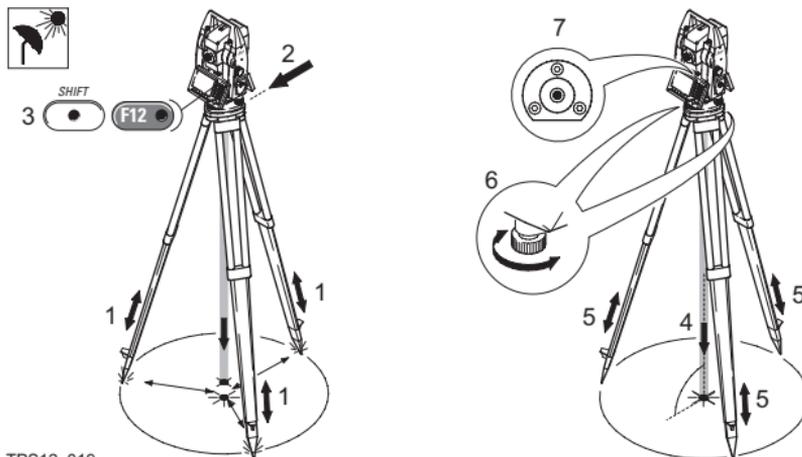
Este apartado describe el modo de estacionar un instrumento sobre un punto marcado en el suelo, utilizando la plomada láser. Siempre es posible estacionar el instrumento sin la necesidad de que el punto esté marcado en el suelo.



Características importantes:

- Se recomienda proteger siempre el instrumento de la radiación solar directa y evitar temperaturas desiguales alrededor de él.
- 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.
- Consultar el "TPS1200 Manual de Referencia Técnica" para información adicional sobre la forma de usar la plomada láser.

## Puesta en estación, paso a paso



TPS12\_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.

---

Paso	Descripción
3.	Girar el instrumento pulsando <b>PROG</b> durante 2s. Pulsar <b>SHIFT (F12)</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 precisión requerida.

---

## 4.2 Función de autodetección

---

### Descripción

- El instrumento dispone una función de autodetección capaz de detectar automáticamente los dispositivos siguientes:
  - SmartAntenna
  - RadioHandle
  - radios/módems en cubiertas acoplables
- Cuando se coloca un dispositivo el instrumento responde con dos pitidos cortos.
- Cuando se retira un dispositivo el instrumento responde con un pitido largo.

---

### SmartAntenna Adapter

- SmartAntenna Adapter no lo detecta el instrumento pero los dispositivos colocados en el adaptador de la SmartAntenna (SmartAntenna Adapter) son detectados automáticamente. Esos dispositivos son la SmartAntenna y radios/módems en cubiertas acoplables.

---

### Radio/Módem en cubierta acoplable

- Cualquier radio o módem insertado en una cubierta acoplable es detectado de forma automática por el instrumento cuando está fijada al adaptador SmartAntenna Adapter; sin embargo, los parámetros del dispositivo se se fijan automáticamente.
-

**SmartAntenna**

- SmartAntenna es detectada automáticamente por el instrumento al colocarla y **ESTADO Interfaces** se actualiza automáticamente.
- Algunas funciones sólo se pueden ejecutar cuando está colocada la SmartAntenna.
- Además de la autodetección, la SmartAntenna también se puede encender/apagar a mano utilizando el botón ON/OFF situado en la parte inferior. Esa acción invalida todos los parámetros automáticos pero sólo es posible cuando la SmartAntenna está colocada con una batería interna.
- Estando apagada, la SmartAntenna se enciende automáticamente:
  - en la aplicación Estacionar, cuando **<Coord Estación: De GPS>**
  - en la aplicación GPS Levantamiento, en la pantalla **GPS LEVANTAM.**
  - en el Menú **ESTADO** de la **SmartStation**

**RadioHandle**

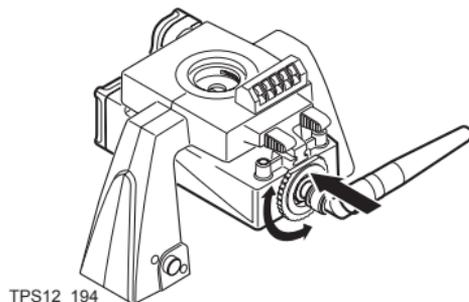
- RadioHandle es detectado por el instrumento de forma automática cuando se coloca.
- Cuando se coloca el RadioHandle y el modo RCS se activa mediante la configuración rápida en **SHIFT USER**, se fijan el puerto y los parámetros del dispositivo adecuados.

## 4.3 Puesta en estación del instrumento como SmartStation

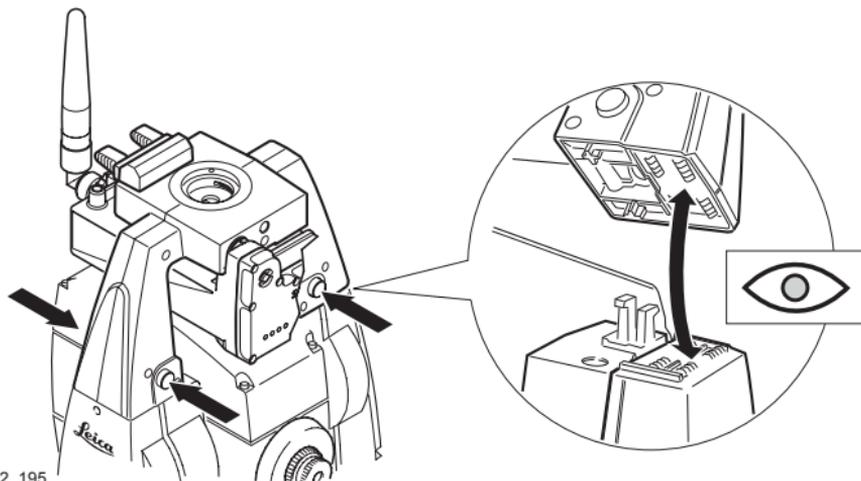
### 4.3.1 SmartStation Puesta en estación

#### Puesta en estación, paso a paso

Paso	Descripción
	Consulta "4.5 Batería" para cambiar la batería interna de la SmartAntenna.
	Consultar "4.1 Puesta en estación del instrumento" para estacionar inicialmente el instrumento sobre un trípode. Quitar el asa de transporte del instrumento presionando simultáneamente y manteniendo pulsados los cuatro botones.

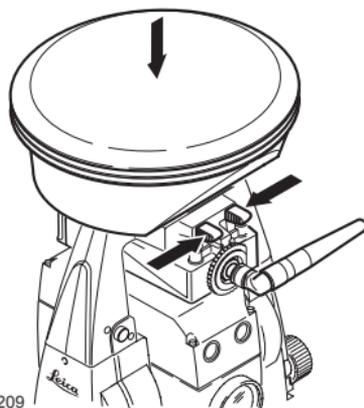


Paso	Descripción
1.	En un extremo de la carcasa de fijación con clip hay un tornillo circular. Asegurarse de que el tornillo circular está en la posición de desbloqueo. Girar en sentido contrario a las agujas del reloj, como se indica en los símbolos de bloqueo y de flecha del tornillo.
2.	Deslizar la cubierta acoplable hasta la posición debajo del adaptador SmartAntenna Adapter, de forma que los carriles de guiado de la cubierta y del adaptador SmartAntenna Adapter queden alineados.
	Asegurarse de que el conector situado en el extremo de la cubierta acoplable encaja en su puerto del adaptador SmartAntenna Adapter.
3.	Bloquear el tornillo circular girándolo en el sentido de las agujas del reloj como se indica en los símbolos de bloqueo y de flecha del tornillo. La cubierta acoplable está ahora fijada en su posición.
4.	Colocar la antena en la cubierta acoplable.



TPS12\_195

Paso	Descripción
5.	Colocar en el instrumento el adaptador SmartAntenna Adapter con la cubierta acoplable montada, presionando simultáneamente y manteniendo pulsados los cuatro botones.
	Asegurase de que la conexión de la interfaz en la parte inferior del adaptador SmartAntenna Adapter queda en el mismo lado que la Cubierta lateral para comunicación.



TPS12\_209

Paso	Descripción
6.	Poner la SmartAntena sobre el adaptador SmartAntena Adapter presionando simultáneamente y manteniendo apretados los dos clips.
	Asegurarse de que los contactos de clip situados en la parte inferior de la SmartAntena quedan alineados con los contactos de clip del adaptador SmartAntena Adapter.

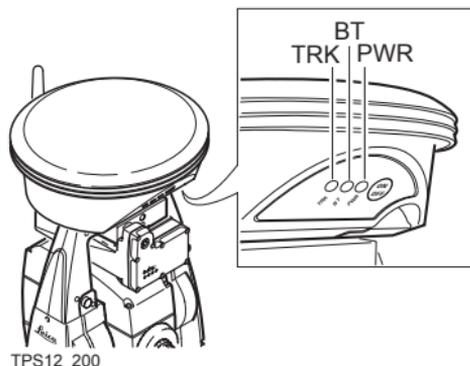
## 4.3.2 Indicadores LED en la SmartAntenna

### Indicadores LED

#### Descripción

SmartAntenna cuenta con indicadores LED (**L**ight **E**mitting **D**iode) que indican el estado básico de la antena.

#### Diagrama Indicadores LED



TRK	LED de rastreo (tracking)
BT	LED Bluetooth
PWR	LED de energía (power)

### Descripción de los indicadores LED

Si el	está	ENTONCES
TRK	Off	no hay rastreo de satélites.
	verde intermitente	se están rastreando menos de cuatro satélites, por lo que aún no hay una posición disponible.
	verde	se están rastreando suficientes satélites para calcular una posición.
BT	verde	bluetooth se encuentra en modo de datos y listo para conectarse.
	morado	bluetooth se está conectando.
	azul	bluetooth ya está conectado.
	azul intermitente	los datos se están transfiriendo.
PWR	Off	no hay energía.
	verde	energía correcta.
	verde intermitente	energía insuficiente. El tiempo que reste para contar con energía suficiente depende del tipo de medición, de la temperatura y de la edad de la batería.

### 4.3.3 Trabajo con dispositivos que se ajustan a una cubierta acoplable

Dispositivos que se ajustan a una cubierta acoplable

#### Teléfono móviles digitales que se ajustan a una cubierta acoplable

Teléfono móvil digital	Cubierta acoplable
Siemens MC45	GFU17
Siemens MC75	GFU24
CDMA MultiTech MTMMC-C (US)	GFU19
CDMA MultiTech MTMMC-C (CAN)	GFU25

#### Radíos que se ajustan a una cubierta acoplable

Radio	Cubierta acoplable
Pacific Crest PDL, receptor	GFU15
Satellite 3AS, transceptor	GFU14

**Montar/Desmontar una cubierta acoplable, paso a paso**

**Montar una cubierta acoplable**

Consultar "4.3.1 SmartStation Puesta en estación" para información detallada.

**Desmontar una cubierta acoplable**

Paso	Descripción
1.	En un extremo de la carcasa de fijación con clip hay un tornillo circular. Para desbloquear y soltar la cubierta acoplable del adaptador SmartAntenna Adapter girar el tornillo en sentido contrario a las agujas del reloj, como se indica en los símbolos de bloqueo y de flecha del tornillo.
2.	Deslizar la cubierta acoplable por el adaptador SmartAntenna Adapter hasta que el conector esté totalmente desenchufado de su puerto.

**Insertar una tarjeta SIM, paso a paso**

Para aquellos teléfonos móviles digitales que requieren de tarjetas SIM.

Paso	Descripción
1.	Tome la tarjeta SIM, una moneda y un bolígrafo.
2.	Localice el tornillo de la tarjeta SIM, el cual cubre la ranura de la tarjeta SIM, en extremo de la cubierta acoplable.
3.	Inserte la moneda en la muesca del tornillo de la tarjeta SIM.

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
4.	Gire la moneda en sentido inverso a las manecillas del reloj para liberar el tornillo de la tarjeta SIM.
5.	Retire el tornillo de la tarjeta SIM de la cubierta.
6.	Usando el bolígrafo, presione el pequeño botón de la ranura de la tarjeta SIM para liberar el soporte de la misma.
7.	Retire de la cubierta el soporte de la tarjeta SIM.
8.	Coloque la tarjeta SIM en el soporte, con el chip hacia arriba.
9.	Inserte el soporte de la tarjeta SIM en la ranura para tarjeta SIM, con los conectores del chip hacia el interior de la ranura.
10.	Coloque nuevamente el tornillo de la tarjeta SIM en la cubierta.
11.	Inserte la moneda en la muesca del tornillo de la tarjeta SIM.
12.	Gire la moneda en sentido de las manecillas del reloj para asegurar el tornillo de la tarjeta SIM.

**Retirar una tarjeta SIM paso a paso**

Para aquellos teléfonos móviles digitales que requieren de tarjetas SIM.

Paso	Descripción
1.	Tome una moneda y un bolígrafo.
2.	Localice el tornillo de la tarjeta SIM, el cual cubre la ranura de la tarjeta SIM, en extremo de la cubierta acoplable.
3.	Inserte la moneda en la muesca del tornillo de la tarjeta SIM.
4.	Gire la moneda en sentido inverso a las manecillas del reloj para liberar el tornillo de la tarjeta SIM.
5.	Retire el tornillo de la tarjeta SIM de la cubierta.
6.	Usando el bolígrafo, presione el pequeño botón de la ranura de la tarjeta SIM para liberar el soporte de la misma.
7.	Retire de la ranura el soporte para la tarjeta SIM.
8.	Saque la tarjeta SIM del soporte.
9.	Inserte nuevamente el soporte para la tarjeta SIM en la ranura, cuidando que el lado par no mire hacia los contactos del interior de la ranura.
10.	Coloque nuevamente el tornillo de la tarjeta SIM en la cubierta.

<b>Paso</b>	<b>Descripción</b>
11.	Gire la moneda en sentido de las manecillas del reloj para asegurar el tornillo de la tarjeta SIM.

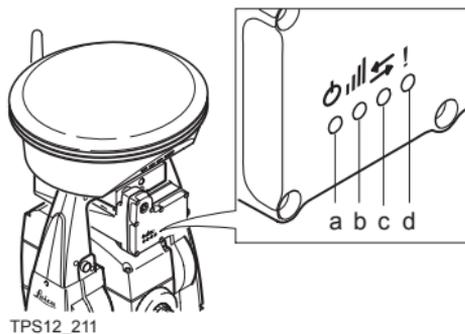
### 4.3.4 Indicadores LED en una cubierta acoplable

#### Indicadores LED

#### Descripción

Cada cubierta acoplable para una radio o un teléfono móvil digital tiene indicadores por diodos emisores de luz (**LED**). Indican el estado básico del dispositivo.

#### Diagrama de los indicadores LED



- a) LED de energía
- b) LED de fortaleza de señal
- c) LED de transferencia de datos
- d) LED de advertencia,  
disponible para Satellite 3AS

## Descripción de los indicadores LED

Si el	On	está	ENTONCES
LED de advertencia	GFU14 con Satelline 3AS	rojo	el dispositivo se encuentra en modo de configuración controlado desde el PC mediante cable.
LED de transferencia de datos	cualquier dispositivo	Off	los datos no se están transfiriendo.
		verde o destellos verdes	los datos se están transfiriendo.

Si el	On	está	ENTONCES
LED de fortaleza de señal	GFU19 (US), GFU25 (CAN) con CDMA MultiTech MTMMC-C	rojo	el dispositivo está encendido pero no se ha registrado en la red.
		rojo intermitente	el dispositivo está encendido y registrado en la red.
		Off	el modo de descarga de datos está inhabilitado o el dispositivo está apagado.
	GFU17 con Siemens MC45	rojo	llamada en progreso.
		rojo: destello largo, pausa corta	no hay tarjeta SIM insertada, no se ingresó PIN o búsqueda de red, autenticación de usuario o conexión a red en progreso.
		rojo: destello corto, pausas largas	conectado a la red, no hay llamada en progreso.
		Off	el dispositivo está apagado.

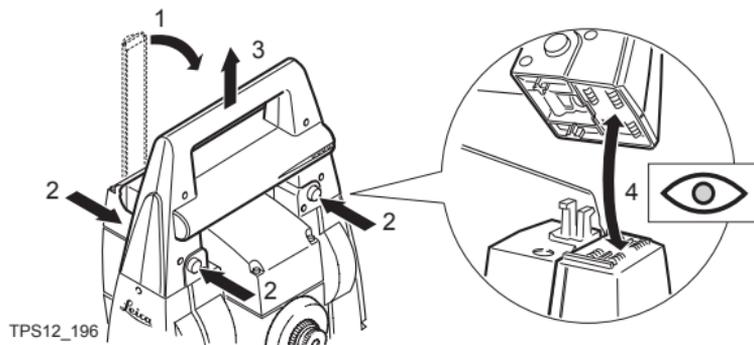
Si el	On	está	ENTONCES
	GFU24 con Siemens MC75	rojo	llamada en progreso.
		rojo: destello largo, pausa larga	no hay tarjeta SIM insertada, no se ingresó PIN o búsqueda de red, autenticación de usuario o conexión a red en progreso.
		rojo: destello corto, pausas largas	conectado a la red, no hay llamada en progreso.
		rojo: rojo intermitente, pausa larga	GPRS PDP contexto activado.
		rojo: destello largo, pausa corta	Transferencia de datos de paquetes conmutados en progreso.
		Off	el dispositivo está apagado.

Si el	On	está	ENTONCES
	GFU15 con Pacific Crest PDL	rojo o destellos rojos	el vínculo de comunicación, <b>Data Carrier Detection</b> , es correcto en el receptor móvil.
		Off	el DCD no está bien.
	GFU14 con Satelline 3AS	rojo o destellos rojos	el vínculo de comunicación, <b>Data Carrier Detection</b> , es correcto en el receptor móvil.
		Off	el DCD no está bien.
LED de energía	cualquier dispositivo	Off	no hay energía.
		verde	energía correcta.

## 4.4 Puesta en estación del instrumento para Control Remoto

### 4.4.1 Puesta en estación para Control Remoto

Puesta en estación,  
paso a paso



Paso	Descripción
	Consultar "4.1 Puesta en estación del instrumento" para estacionar inicialmente el instrumento sobre un trípode. Quitar el asa de transporte del instrumento presionando simultáneamente y manteniendo pulsados los cuatro botones.

---

Paso	Descripción
1.	Colocar el RadioHandle en el instrumento presionando simultáneamente y manteniendo pulsados los cuatro botones.
	Asegurarse de que la conexión de la interfaz en la parte inferior del RadioHandle queda en el mismo lado que la Cubierta lateral para comunicación.
2.	Poner la antena del RadioHandle en posición vertical.
	Consultar información adicional en el "RX1200 Manual de Usuario".

---

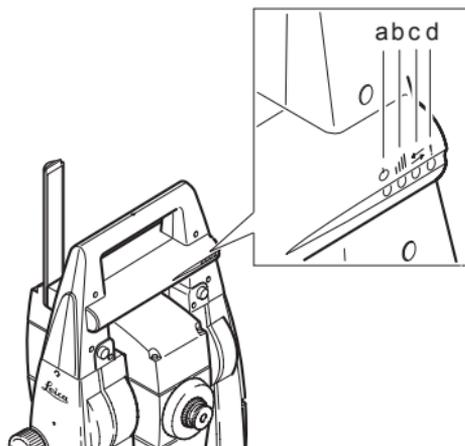
## 4.4.2 Indicadores LED en la RadioHandle

### Indicadores LED

#### Descripción

El RadioHandle cuenta con indicadores LED (Light Emitting Diode). Indican 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**

<b>Si el</b>	<b>está</b>	<b>ENTONCES</b>
LED de energía	Off	no hay energía.
	verde	hay energía.
LED de enlace	Off	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	Off	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	Off	modo de datos.
	rojo	modo de configuración.

## 4.5 Batería

### 4.5.1 Principios de operación



---

#### Primer uso/carga

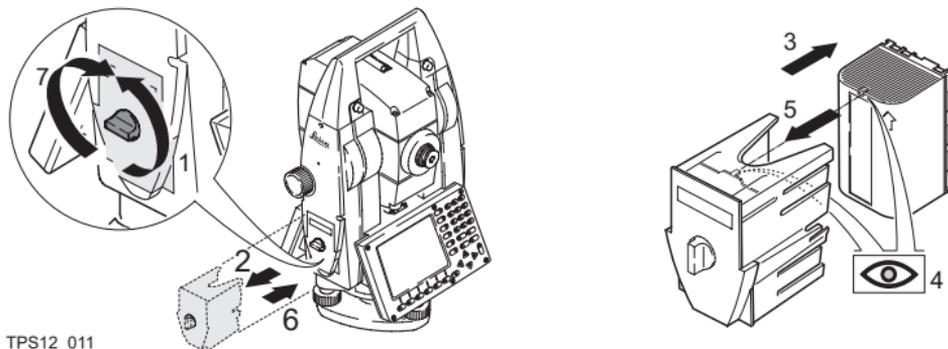
- La batería debe estar cargada antes de utilizarla por primera vez, ya que se entrega con una capacidad de carga lo más baja posible.
- Para baterías nuevas o que hayan estado almacenadas mucho tiempo (> tres meses), resulta efectivo hacer sólo un solo ciclo de carga/descarga.
- Para baterías de ión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

**Operación/Descarga**

- Las baterías se pueden utilizar con temperaturas de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+55^{\circ}\text{C}$  /  $-4^{\circ}\text{F}$  a  $+131^{\circ}\text{F}$ .
  - Las temperaturas de operación demasiado bajas reducen la capacidad que se puede alcanzar; las temperaturas muy altas reducen la vida útil de la batería.
-

## 4.5.2 Batería del instrumento

### Reemplazo de batería paso a paso



TPS12\_011

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.

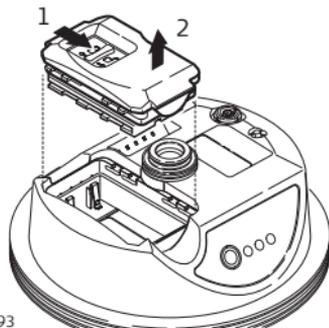
---

Paso	Descripción
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.

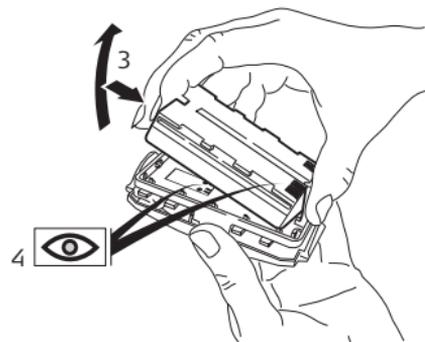
---

### 4.5.3 Batería de la SmartAntenna

#### Reemplazo de batería paso a paso



TPS12\_193



Paso	Descripción
	Gire verticalmente la SmartAntenna para facilitar el acceso al compartimiento de la batería.
1.	Abra el compartimiento de la batería empujando la tapa en dirección de la flecha (hacia el símbolo de abierto).
2.	Retire el contenedor de la batería. La batería está colocada en el contenedor.
3.	Sujetar el contenedor de la batería y sacar la batería de su contenedor.

---

Paso	Descripción
4.	Dentro del contenedor se muestra la polaridad 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.	Cierre el compartimiento de la batería empujando la tapa en dirección de la flecha (hacia el símbolo de cerrado).

---

## 4.6 Trabajo con la tarjeta CompactFlash

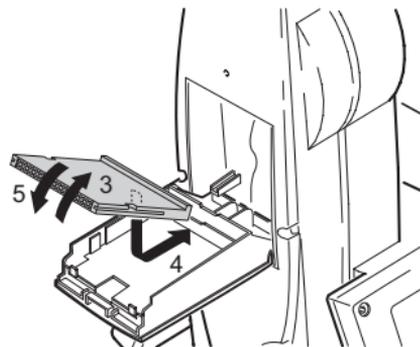
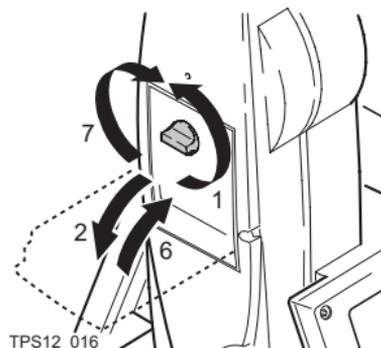


- Conservar seca la tarjeta.
- Utilizarla únicamente en el rango de temperatura especificado.
- No doblar la tarjeta.
- Proteger la tarjeta de impactos directos.



Si no se siguen estas instrucciones, se podrían perder datos y/o producir daños irreparables en 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.	Situarse 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\Formatear Dispositivo Memoria.</b>
2.	<b>UTILIDADES Format Dispositivo Memoria</b> <b>&lt;Disp. Memoria: Tarjeta CF&gt;</b> <b>&lt;Método Format: Format 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 <b>ESC</b> . 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.

---

Paso	Descripción
	<b>NO (F6)</b> para interrumpir el formateo de la tarjeta CompactFlash y regresar a <b>UTILIDADES Format Dispositivo Memoria</b> .
5.	Una vez que se ha terminado de formatear la tarjeta CompactFlash el sistema regresa al <b>Menú Principal</b> del <b>TPS1200</b> .

---

## 4.7 Acceso al Programa de Aplicación Levantamiento

### Acceso

Seleccionar **Menú Principal: Levantamiento**.

o

Pulsar **PROG**. Resaltar **Levantamiento**. **CONT (F1)**.

### LEVANTAM

#### Empezar Levantamiento

11:41	+	IR	I	Bluetooth	WiFi	Alarma	Batería
LEVANTAM	+	STD	I	Bluetooth	WiFi	Alarma	Batería
Empezar Levantamiento							
Mediciones :	active job						
Sist. Coord. :	<Ninguno>						
Lista Códigos:	<Ninguno>						
Configuración:	survey						
Reflector :	Leica Circ Prism						
Constante :	0.0						
							Q2a
CONT	CONF	ESTAC					SC00R

### CONT (F1)

Para aceptar los cambios y acceder a la pantalla siguiente. Los parámetros seleccionados se convierten en activos.

### CONF (F2)

Para acceder a **LEVANTAM Configuración**.

### ESTAC (F3)

Abre **ESTACIONAR Config Estación de Inicio** para estacionar y orientar el instrumento.

### SC00R (F6)

Para seleccionar un sistema de coordenadas diferente.

## Descripción de los campos

Campo	Opción	Descripción
<Trabajo:>	Lista de selección	El trabajo activo. Se puede seleccionar cualquier trabajo de <b>Menú Principal: Gestión...\Trabajos.</b>
<Sist Coord:>	Salida	Sistema de coordenadas al que se refiere el <Trabajo:> seleccionado.
<Lista Código:>	Lista de selección	No hay códigos guardados en el <Trabajo:> seleccionado. Se puede seleccionar cualquiera de las listas de códigos de <b>Menú Principal: Gestión...\Listas de códigos.</b>
	Salida	Ya hay códigos guardados en el <Trabajo:> seleccionado. Si se han copiado códigos de una lista de códigos de la RAM del sistema, entonces se visualiza el nombre de la lista de códigos. Si no se han copiado códigos de una lista de códigos de la RAM del sistema sino que se han introducido por el teclado, entonces se visualiza el nombre del trabajo activo.

Campo	Opción	Descripción
<Config Set:>	Lista de selección	La configuración activa. Se puede seleccionar cualquier configuración de <b>Menú Principal: Gestión... \Sets Configuración</b> .  El instrumento tiene numerosas funciones y parámetros configurables por el usuario. Eso permite direccionar una gran variedad de preferencias. En una configuración se combina la configuración de los parámetros y funciones para una técnica de medición individual.
<Reflector:>	Lista de selección	Visualiza el reflector activo. Todos los reflectores de <b>Menú Principal: Gestión... \Reflector</b> . Se puede seleccionar cualquier reflector de la lista.
< Constante:>	Salida	Visualiza la constante que está memorizada con el reflector elegido.

### Paso siguiente

**CONT (F1)** para acceder a **LEVANTAM Levantamiento: nombre del trabajo**, donde se pueden efectuar mediciones con **ALL (F1)** o **DIST (F2)** y/o **GRABA (F3)**.

## 4.8 Guía para obtener resultados correctos

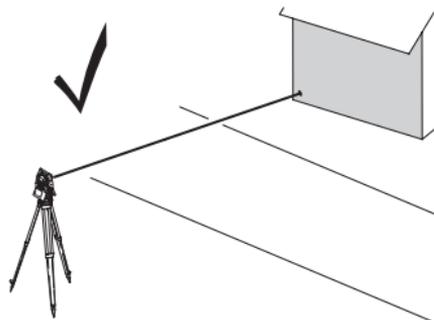
### General

Los instrumentos TPS1200 miden la distancia utilizando un rayo láser infrarrojo invisible que emerge coaxialmente del objetivo del anteojo. Para programas de aplicación sin reflector se utiliza un rayo láser rojo visible que emerge de la misma manera. El rayo láser rojo visible está disponible para instrumentos que miden sin reflector.

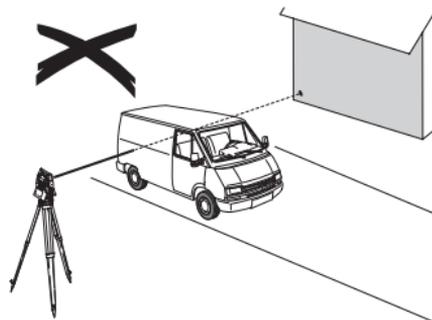


Las distancias muy cortas a objetivos que reflejen bien se pueden medir sin reflector con el distanciómetro de infrarrojos. Las distancias se corrigen con la constante de adición definida para el reflector activo.

### Medición de distancias



TPS12\_002



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 una carretera pero se interpone un vehículo en el momento de pulsar **DIST (F2)** o **ALL (F1)**, la medición se hará al costado del vehículo. El resultado es la distancia al vehículo y no a la superficie de la carretera.

Al utilizar el EDM de láser rojo para mediciones de largo alcance a un prisma, si en el momento de pulsar **DIST (F2)** o **ALL (F1)** pasa un objeto a una distancia de hasta 30 m del EDM, la medición de distancia puede verse afectada de modo similar debido a la potencia de la señal láser.



---

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 EDM Infrarrojo.

---



---

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 y distancias 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 reconocimiento 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 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 calculadas sean erróneas.

---



Si la posición del prisma cambia demasiado rápido, 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

#### Descripción

Los instrumentos de Leica 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. Puede hacerse en el campo, efectuando procedimientos de medición específicos. Esos procedimientos van siendo guiados y se han de seguir de modo cuidadoso y preciso tal y como se describe en los capítulos siguientes. Se pueden ajustar mecánicamente otros errores y partes mecánicas del instrumento.

#### Ajuste electrónico

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

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

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 **Menú Principal: Configura... \Configuración Instrumento... \Compensador** para verificar los parámetros fijados.

---

### **Ver los errores instrumentales actuales**

Los errores instrumentales actuales se pueden visualizar en **Menú Principal: Herramientas... /Revisar y Ajustar... \Valores Actuales**.

---

### **Ajuste mecánico**

Las siguientes partes del instrumento se pueden ajustar mecánicamente:

- Nivel esférico en el instrumento y en la base nivelante
  - Rayo láser visible rojo del EDM sin reflector - opción
  - Plomada láser
  - Plomada óptica - opción en la base nivelante
  - Todos los tornillos del trípode
- 

### **Mediciones precisas**

Para obtener mediciones precisas en el trabajo cotidiano es importante:

- Comprobar y ajustar el instrumento de vez en cuando.
- Efectuar mediciones de alta precisión durante el procedimiento de revisión y ajuste.

- Medir los puntos en las dos posiciones del anteojo. Algunos errores instrumentales también se eliminan promediando los ángulos en las dos posiciones del anteojo.
  - Consultar en "5.2 Preparación" otros aspectos importantes.
- 



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:

- Antes de utilizar por primera vez el instrumento
  - Antes de efectuar mediciones de mucha precisión
  - Después de un transporte prolongado o en condiciones duras
  - Después de periodos largos de trabajo
  - Después de periodos largos de almacenamiento
  - Si la diferencia entre la temperatura ambiente y la temperatura a la que se efectuó la última calibración es mayor de 20 °C
-

**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	✓	✓	---	✓

## 5.2 Preparación



Antes de determinar los errores instrumentales hay que nivelar el instrumento utilizando el nivel electrónico. **SHIFT F12** para acceder a **ESTADO Nivel y 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. Generalmente, 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.



Obsérvese que, incluso tras 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. Se trata de un efecto normal. Para acelerar la medición con ATR,

generalmente el anteojo no se posiciona en el mismo centro del prisma. Esas pequeñas desviaciones del centro se determinan individualmente en cada medición y se corrigen de forma electrónica. Eso significa que los ángulos Hz y V 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"
ajustar el distanciómetro	Consultar "5.6 Ajuste del EDM sin reflector"
ajustar la plomada láser / óptica	Consultar "5.7 Ajuste de la Plomada láser"
ajustar el trípode	Consultar "5.8 Ajuste del Trípode"

## 5.3 Ajuste Combinado (l, t, i, c y ATR)

### Descripción

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

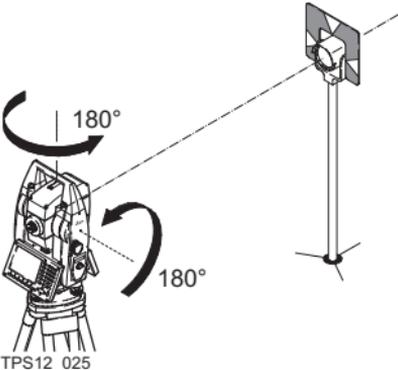
l, t	Errores de índice del compensador de los ejes longitudinal y transversal
i	Error de índice del círculo vertical, referido al eje principal
c	Error de colimación Hz, también llamado error de la línea de puntería
ATR Hz	Error de punto cero del ATR para el ángulo Hz - opción
ATR V	Error de punto cero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

### Procedimiento de ajuste combinado, paso a paso

La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
1.	<b>Menú Principal: Herramientas \ Revisar y Ajustar...</b>
2.	<b>UTILIDADES Menú Revisar y Ajustar</b>
	Seleccionar la opción <b>Combinado (l,t,i,c,ATR)</b>
3.	<b>UTILIDADES Combinado I</b>

Paso	Descripción
	<p><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.</p> <p> Se recomienda utilizar un prisma circular de Leica limpio. No utilizar un prisma 360°.</p>
4.	<div data-bbox="473 315 873 740"> <p>TPS12_024</p> </div> <p>Dirigir el anteojo con precisión a un prisma situado a unos 100m de distancia. El prisma ha de estar colocado a no más de <math>\pm 9/\pm 10</math> gon del plano horizontal.</p> <p>El procedimiento se puede iniciar en cualquiera de las dos posiciones del anteojo.</p>

Paso	Descripción
5.	<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>Los instrumentos no motorizados guían a la otra posición del anteojo.</p> <p> La puntería precisa se tiene que efectuar manualmente en las dos posiciones del anteojo.</p> <p>TPS12_025</p>
6.	<p><b>UTILIDADES Combinado II</b></p>
	<p><b>MEDIR (F1)</b> para medir al mismo prisma en la otra posición del anteojo y calcular los errores instrumentales.</p>
	<p>Si uno o más errores son mayores que los límites predefinidos, hay que repetir el procedimiento. Todas las mediciones de este ciclo son rechazadas y ninguna se promedia con los resultados de ciclos anteriores.</p>

Paso	Descripción
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 (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 Precisión Ajuste</b>. Después no es posible añadir más ciclos.</p>

**Paso siguiente**

<b>SI los resultados</b>	<b>ENTONCES</b>
se van a memorizar	<b>CONT (F1)</b> sobrescribe los errores instrumentales antiguos con los nuevos si <b>Use</b> está fijado en <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 "Procedimiento de ajuste combinado, paso a paso".

## 5.4 Ajuste del Error de Muñones (a)

### Descripción

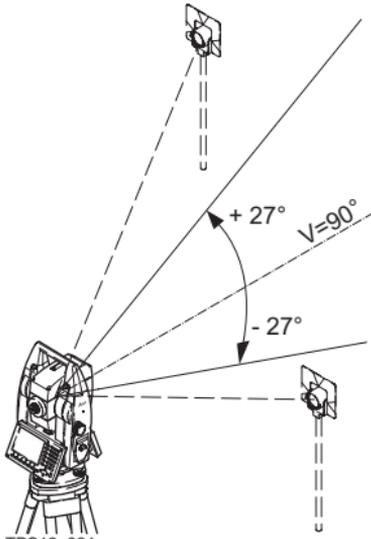
Este procedimiento de ajuste determina el siguiente error instrumental:

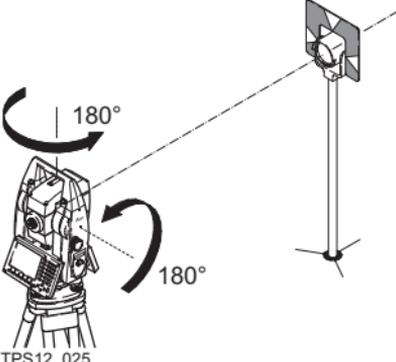
a Error de perpendicularidad

### 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: Herramientas \Revisar y Ajustar...</b>
2.	<b>UTILIDADES Menú Revisar y Ajustar</b> Seleccionar la opción: <b>Eje Muñones (a)</b>

Paso	Descripción
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 <math>27^\circ/30</math> gon por encima o por debajo del plano horizontal.</p> <p>El procedimiento se puede iniciar en cualquiera de las dos posiciones del anteojo.</p> <p>TPS12_024a</p>

Paso	Descripción
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>Los instrumentos no motorizados guían a la otra posición del anteojo.</p> <p> La puntería precisa se tiene que efectuar manualmente en las dos posiciones del anteojo.</p> <p>TPS12_025</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>
	<p>Si el error es mayor que el límite predefinido, hay que repetir el procedimiento. Las mediciones de este ciclo son rechazadas y no se promedian con los resultados de ciclos anteriores.</p>

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

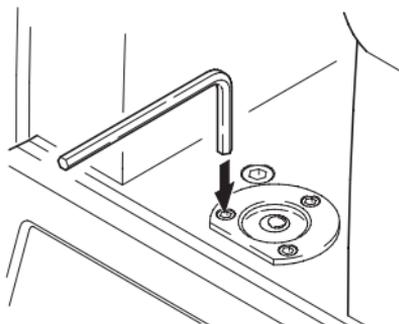
## Paso siguiente

SI los resultados	ENTONCES
se van a memorizar	<b>CONT (F1)</b> sobrescribe el antiguo error de muñones con el nuevo.
se van a determinar de nuevo	<b>REHAC (F2)</b> rechaza el error de muñones recién determinado y repite todo el procedimiento. Consultar el paso 3. del apartado "Determinación del error de Muñones, paso a paso".

---

## 5.5 Ajuste del nivel esférico

En el instrumento,  
paso a paso

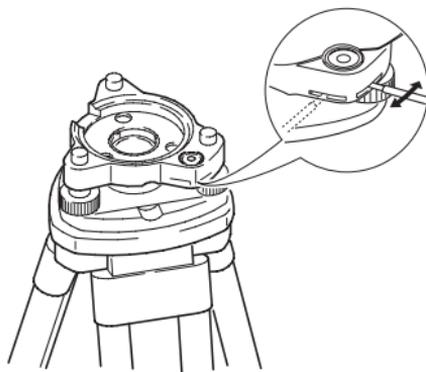


TPS12\_030

Paso	Descripción
1.	Nivelar previamente el instrumento con el nivel electrónico, suponiendo que éste está correctamente ajustado. <b>SHIFT F12</b> para acceder a <b>ESTADO Nivel y Plomada láser</b> .
2.	La burbuja debe quedar centrada. Si se sale del círculo, utilizar las llaves Allen suministradas para centrarla con los tornillos de ajuste. Girar lentamente el instrumento 200 gon (180°). Repetir el procedimiento de ajuste si la burbuja no permanece centrada.

Paso	Descripción
	Después del ajuste no se aflojará ningún tornillo.

En la base nivelante, paso a paso



TPS12\_31

La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
1.	Nivelar el instrumento con el nivel electrónico, suponiendo que éste está correctamente ajustado. <b>SHIFT F12</b> para acceder a <b>ESTADO Nivel y Plomada láser</b> . Después retirar el instrumento de la base nivelante.

---

Paso	Descripción
2.	La burbuja del nivel de la base nivelante debe quedar centrada. Si se sale del círculo, utilizar la clavija de ajuste en los dos tornillos de cabeza en cruz para centrar la burbuja.
	Después del ajuste no se aflojará ningún tornillo.

---

## 5.6 Ajuste del EDM sin reflector

### General

---

El rayo láser rojo que se utiliza para medir sin reflector es coaxial con el eje de puntería del anteojo y sale por el orificio del objetivo. Si el instrumento está bien ajustado, el rayo rojo de medición coincide con la línea de puntería visual. La dirección del rayo rojo de medición puede resultar alterada por causas externas, como un golpe o grandes diferencias de temperatura.

---



Antes de efectuar mediciones precisas de distancias se debe comprobar la dirección del rayo láser, ya que una desviación excesiva del mismo respecto a la línea de puntería puede producir mediciones de distancia imprecisas.

---



### Advertencia

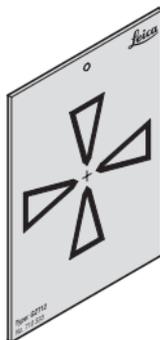
Es siempre peligroso dirigir la mirada directamente al rayo.

#### **Medidas preventivas:**

No mirar al rayo y no dirigir el rayo hacia las personas. Estas medidas también son aplicables al rayo reflejado.

---

### Comprobación de la dirección del rayo, paso a paso



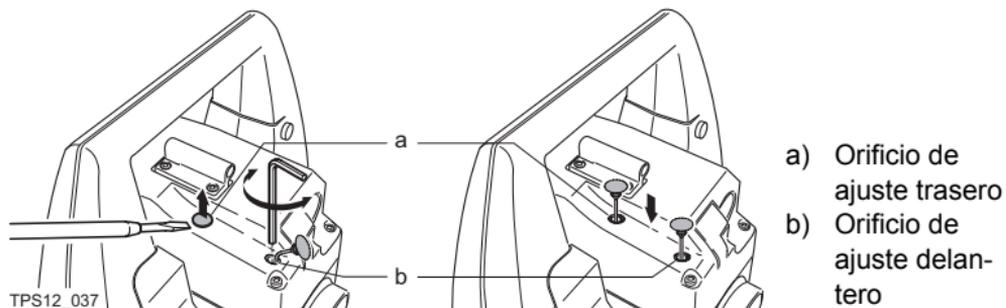
TPS12\_36

La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
1.	Colocar la tablilla de puntería a una distancia entre 5 m y 20 m, con la cara reflectante gris dirigida al instrumento.
2.	Llevar el anteojo a la posición II.
3.	Encender el rayo láser rojo activando la función Puntero láser. <b>SHIFT F11</b> para acceder a <b>CONFIGURAR Luz, Pantalla, Sonido, Textos</b> y luego seleccionar la página <b>Luces</b> .

Paso	Descripción
4.	<p>Llevar la cruz reticular del instrumento al centro de la tablilla de puntería y comprobar la posición del punto láser rojo en la tablilla.</p> <p> El punto rojo no se puede ver mirando a través del anteojo, de modo que hay que mirar a la tablilla justo por encima o a un lado del anteojo.</p>
5.	<p>Si el punto rojo ilumina la cruz de la tablilla, se está dentro de la precisión de ajuste prevista; si cae fuera de los límites de la cruz, es necesario ajustar la dirección del rayo. Consultar el apartado "Ajuste de la dirección del rayo, paso a paso".</p> <p> Si el punto resulta demasiado claro y brillante en la cara más reflectante de la tablilla, hacer la comprobación utilizando la cara blanca de la tablilla.</p>

### Ajuste de la dirección del rayo, paso a paso



La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
1.	Retirar con cuidado las dos tapas de cierre de los orificios de ajuste situados en la parte superior de la carcasa del antejo en la posición II.  Tener cuidado para no romper los hilos de las dos tapas.
2.	Para corregir la altura del rayo, introducir el destornillador suministrado en el orificio trasero y girarlo en el sentido de las agujas del reloj para desplazar el punto en la tablilla de puntería transversalmente hacia arriba, o en el sentido contrario a las agujas del reloj para moverlo hacia abajo.

Paso	Descripción
3.	Para corregir el rayo lateralmente, introducir el destornillador en el orificio delantero y girarlo en sentido de las agujas del reloj para desplazar el punto hacia la derecha, o en sentido contrario a las agujas del reloj para moverlo hacia la izquierda.
	Durante todo el ajuste el anteojo ha de estar dirigido hacia la tablilla de puntería.
4.	Al terminar el ajuste volver a poner las tapas de cierre en los orificios, para proteger de la humedad y de la suciedad.

## 5.7 Ajuste de la Plomada láser

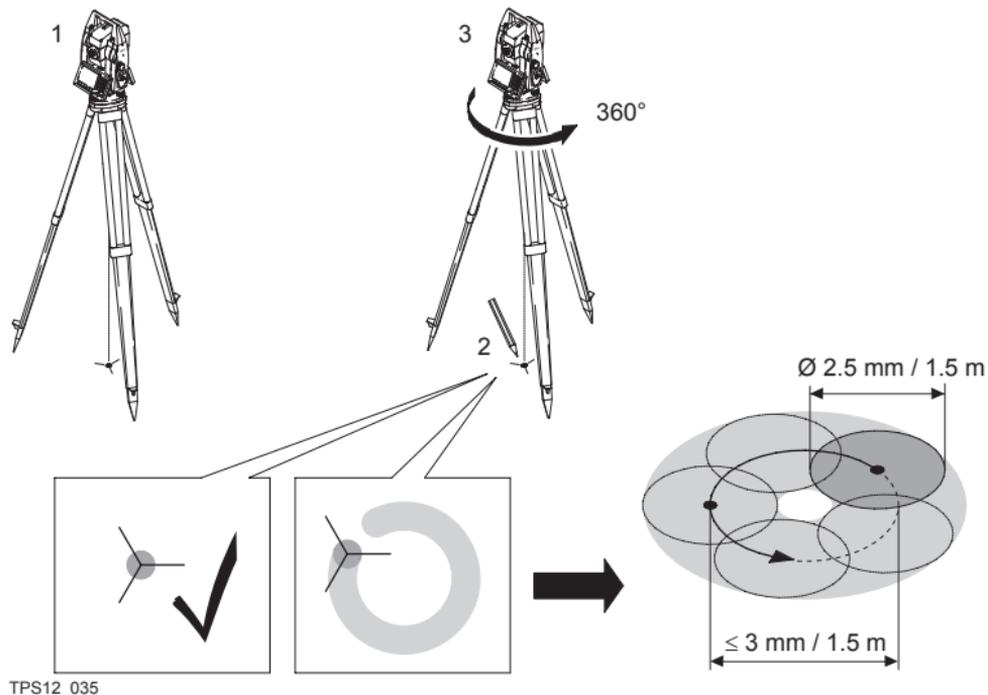


---

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 de Leica Geosystems.

---

## Comprobación de la plomada láser, paso a paso



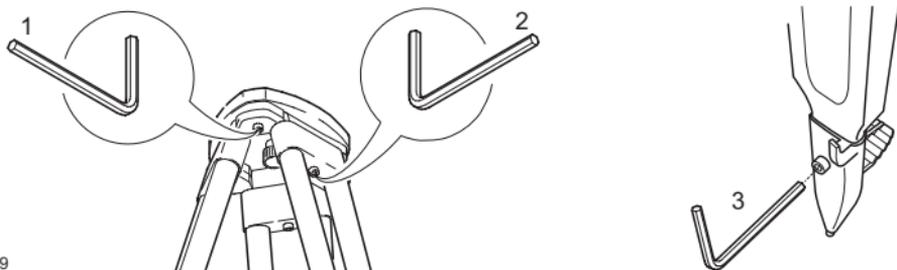
La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
1.	Estacionar el instrumento sobre un trípode (1).
2.	Nivelar el instrumento con el nivel electrónico. <b>SHIFT F12</b> para acceder a <b>ESTADO Nivel y Plomada láser</b> .
3.	<b>PAG (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 (2).
5.	Girar lentamente el instrumento 360° observando con atención el movimiento descrito por el punto láser rojo (3).
	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 próximo.

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 es aproximadamente de 2.5 mm.

## 5.8 Ajuste del Trípode

### Ajuste del trípode, paso a paso



TPS12\_029

La tabla siguiente explica los parámetros de configuración más frecuentes.

Paso	Descripción
	Las uniones entre el metal y la madera han de estar siempre firmes.
1.	Apretar moderadamente los tornillos allen (1) con la llave allen suministrada con el trípode.
2.	Apretar las uniones articuladas justo lo suficiente para que al levantar el trípode del suelo se mantengan las patas abiertas (2).
3.	Apretar los tornillos allen de las patas del trípode (3).

## 6 Cuidados y transporte

---

### 6.1 Transporte

---

#### Transporte en el campo

Cuando se transporte el equipo en el campo hay que procurar siempre

- llevar el instrumento en su maletín original,
  - o llevar al hombro el trípode con las patas abiertas, con el instrumento colocado y atornillado, todo ello en posición vertical.
- 

#### Transporte en un vehículo por carretera

No se debe transportar nunca el instrumento suelto en el vehículo ya que podría resultar dañado por golpes o vibraciones. Siempre ha de transportarse dentro de su estuche y bien asegurado.

---

#### Envío

Para transportar el producto en tren, avión o barco utilizar siempre el embalaje original de Leica Geosystems completo (estuche de transporte y caja de cartón) u otro embalaje adecuado, para proteger el instrumento frente a golpes y vibraciones.

---

---

**Envío y transporte de las baterías**

Cuando se transporten o envíen baterías la persona encargada del producto debe asegurarse de que se observan las leyes y regulaciones nacionales e internacionales aplicables. Antes de efectuar el transporte o el envío, hay que contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.

---

**Ajuste en el campo**

Antes de utilizar el instrumento después del transporte hay que controlar los parámetros de ajuste en el campo indicados en este manual.

---

## 6.2 Almacenamiento

---

**Producto**

Observar los valores límite de temperatura para el almacenamiento del equipo, especialmente en verano si se transporta dentro de un vehículo. Consultar en "8 Datos Técnicos" la información sobre los límites de temperatura.

---

**Ajuste en el campo**

Antes de utilizar el instrumento después de un tiempo de almacenamiento prolongado hay que controlar los parámetros de ajuste en el campo indicados en este manual.

---

**Baterías de ión de litio**

- Consultar "8.9 Datos Técnicos Generales del Instrumento" para obtener información acerca del rango de temperaturas de almacenamiento.
- Para minimizar la autodescarga de la batería se recomienda su almacenamiento en un ambiente seco dentro un rango de temperaturas de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+30^{\circ}\text{C}$  /  $-4^{\circ}\text{F}$  a  $68^{\circ}\text{F}$ .
- Dentro del rango de temperaturas recomendado para el almacenamiento, las baterías que contengan de un 10% a un 50% de carga se pueden guardar hasta un año. Si el periodo de almacenamiento es superior a ese tiempo, habrá que recargar las baterías.
- Retirar las baterías del producto y del cargador antes de guardarlas en el almacén.
- Después del almacenamiento recargar las baterías antes de usarlas.

- Proteger las baterías de la humedad. Las baterías mojadas o húmedas deberán secarse antes de utilizarlas.
-

## 6.3 Limpieza y secado

---

### Objetivo, ocular y prismas

- 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 / 108°F y limpiarlo todo. Volver a guardarlo sólo cuando todo esté completamente seco.

---

### Cables y enchufes

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

---

## 6.4 Mantenimiento

---

### Motorización

La inspección de la motorización de los instrumentos se debe efectuar en un taller autorizado de servicio técnico de Leica Geosystems.

Hay que inspeccionar:

- Después de 4000 horas de funcionamiento.
  - Dos veces al año en instrumentos que trabajan de continuo, p.ej. en aplicaciones de vigilancia.
-

---

## 7 Instrucciones de seguridad

---

### 7.1 Introducción general

---

**Descripción**

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

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

---

## 7.2 Utilización

---

### Uso precedente

- Medición de ángulos horizontales y verticales.
  - Medición de distancias.
  - Registro de datos de medición.
  - Búsqueda, reconocimiento y seguimiento automático del prisma.
  - Visualización del eje de puntería y del eje vertical.
  - Control remoto de productos de topografía.
  - Transmisión de datos a aplicaciones externas.
  - Transmisión y recepción de datos.
  - Medir datos sin procesar y calcular coordenadas utilizando fase portadora y señal de código de los satélites GNSS (Global Navigation Satellite System).
  - Efectuar tareas de medición aplicando diversas técnicas de levantamiento GNSS.
  - Registrar puntos GNSS y datos relacionados con los mismos.
  - Calcular y evaluar datos por medio del programa.
  - Transferencia de datos mediante radio o teléfono móvil digital para levantamientos cinemáticos en tiempo real.
-

**Uso impropio**

- Utilización del equipo sin instrucciones o formación adecuada.
- Uso fuera de los límites de aplicación.
- Anulación de los dispositivos de seguridad.
- Retirada de los rótulos de advertencia.
- Abrir el producto utilizando herramientas (p.ej. destornilladores) salvo que esté expresamente permitido en determinados casos.
- Realización de modificaciones o transformaciones en el producto.
- Utilización después de hurto.
- Utilización de productos con daños o defectos claramente reconocibles.
- Utilización de accesorios de otros fabricantes que no estén explícitamente autorizados por Leica Geosystems.
- Apuntar directamente al sol.
- Protección insuficiente del emplazamiento de medición, p.ej. al efectuar mediciones en carreteras.
- Deslumbrar intencionadamente a terceros.
- Control de máquinas, objetos móviles o aplicaciones de vigilancia similares sin instalaciones adicionales de control y seguridad.

 **Advertencia**

El uso impropio puede producir lesiones, un error en el funcionamiento o daños materiales.

La persona responsable del equipo informará al usuario sobre los peligros en el uso del mismo y sobre las medidas de protección necesarias. El producto sólo se pondrá en funcionamiento cuando el usuario haya recibido la correspondiente formación sobre su uso.

---

---

## 7.3 Límites de utilización

### Entorno

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



### Peligro

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

---

## 7.4 Ámbitos de responsabilidad

---

### Fabricante del producto

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

---

### Fabricantes de accesorios que no sean Leica Geosystems

Los fabricantes de accesorios para el producto, que no sean de Leica Geosystems tienen la responsabilidad del desarrollo, la implementación y la comunicación de los conceptos de seguridad correspondientes a sus productos y al efecto de los mismos en combinación con el producto de Leica Geosystems.

---

### Persona encargada del producto

La persona encargada del producto tiene las siguientes obligaciones:

- Entender la información de seguridad que figura en el producto así como las correspondientes al Manual de empleo.
  - Conocer las normas locales de seguridad y de prevención de accidentes.
  - Informar a Leica Geosystems en cuanto en el equipo o las aplicaciones muestren defectos de seguridad.
- 



### Advertencia

El encargado del producto tiene la responsabilidad de que el equipo se utilice conforme a las normas establecidas. Esta persona también es responsable de la formación de los usuarios del equipo y de la seguridad en la utilización del equipo.

---

---

## 7.5 Garantía Internacional, Acuerdo de Licencia del Software

---

### **Garantía Internacional**

Es posible descargar la Garantía Internacional de la página web de Leica Geosystems en: <http://www.leica-geosystems.com/internationalwarranty> o recibirla directamente de su representante Leica Geosystems local.

---

### **Contrato de Licencia de Software**

Este producto contiene software que está preinstalado en el producto o se entrega en un medio de soporte de datos o se puede descargar de internet con la autorización previa de Leica Geosystems. Ese software está protegido por el copyright y otras leyes, y su uso está definido y regulado por el Contrato de Licencia de Software de Leica Geosystems, que cubre aspectos tales como, pero no limitado a, Ambito de la Licencia, Garantía, Derechos de la Propiedad Intelectual, Limitación de Responsabilidad, Exclusión de otras Garantías, Legislación Aplicable y Tribunales Competentes. Compruebe que cumple usted en todo momento con los términos y condiciones del Contrato de Licencia de Software de Leica Geosystems.

Este convenio se adjunta con todos los productos y también se puede encontrar en la página Web de Leica Geosystems en <http://www.leica-geosystems.com/swlicense> o en su distribuidor de Leica Geosystems.

No deberá usted instalar ni usar el software sin haber leído previamente el Contrato de Licencia de Software de Leica Geosystems y haber aceptado los términos y condiciones del mismo. La instalación o el uso del software o de cualquiera de sus partes lleva implícita la aceptación de todos los términos y condiciones de tal contrato de licencia. Si no está usted de acuerdo con alguno de los términos de tal contrato, no podrá usted descargar el software, instalarlo ni utilizarlo, y deberá devolver el software sin utilizar, junto con la documentación que lo acompaña y el recibo de compra, al distribuidor al que compró el producto, dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de compra, para obtener el reembolso del precio pagado.

---

---

## 7.6 Peligros durante el uso



### Advertencia

La falta de información o una formación incompleta puede dar lugar a errores en el manejo o incluso a un uso impropio y, en ese caso, pueden producirse accidentes con daños graves para las personas, daños materiales y del medio ambiente.

#### **Medidas preventivas:**

Todos los usuarios deben cumplir con las instrucciones de seguridad del fabricante y con las instrucciones del responsable del producto.

---



### Cuidado

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

#### **Medidas preventivas:**

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

---

## Peligro

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

### **Medidas preventivas:**

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



## Advertencia

Al realizar trabajos de medición durante una tormenta existe el peligro de impacto del rayo.

### **Medidas preventivas:**

No realizar mediciones en el campo durante las tormentas.

- 
-  **Cuidado** Precaución al apuntar directamente al sol con el equipo. El anteojo actúa como una lente de aumento concentrando los rayos y puede dañar los ojos y/o afectar al interior del producto.
- Medidas preventivas:**  
No apuntar con el anteojo directamente al sol.
- 
-  **Advertencia** En aplicaciones dinámicas, p.ej. replanteos, pueden producirse accidentes si no se tienen en cuenta las condiciones del entorno, p.ej. obstáculos, zanjas o el tráfico.
- Medidas preventivas:**  
El responsable del producto instruirá a todos los usuarios sobre todos los posibles peligros.
- 
-  **Advertencia** Si el emplazamiento de la medición no se protege o marca suficientemente, pueden llegar a producirse situaciones peligrosas en la circulación, obras, instalaciones industriales, etc.
- Medidas preventivas:**  
Procurar siempre que el emplazamiento esté suficientemente protegido. Tener en cuenta los reglamentos en materia de seguridad y prevención de accidentes, así como las normas del Código de la Circulación.
- 
-  **Advertencia** Hacer reparar estos productos sólo en talleres de servicio técnico autorizados por Leica Geosystems.

---

 **Advertencia**

Si se utilizan ordenadores que no estén autorizados por el fabricante para ser utilizados en el campo, se pueden llegar a producir situaciones de peligro debido a una descarga eléctrica.

**Medidas preventivas:**

Tener en cuenta las instrucciones específicas del fabricante para uso en el campo cuando se empleen con productos de Leica Geosystems.

---

 **Cuidado**

Si los accesorios utilizados con el equipo no se fijan correctamente y el producto se somete a acciones mecánicas, p.ej. caídas o golpes, existe la posibilidad de que el producto quede dañado o haya riesgo para las personas.

**Medidas preventivas:**

Al estacionar el producto, comprobar que los accesorios (p.ej. trípode, base nivelante, cables de conexión, etc.) se adapten, monten, fijen y bloqueen adecuadamente.

Proteger el producto contra acciones mecánicas.

---

- 
-  **Cuidado** Durante el transporte, el envío o la extracción de baterías existe el riesgo de incendio en caso de que la batería se vea expuesta a acciones mecánicas indebidas.
- Medidas preventivas:**
- Antes de enviar el producto o de desecharlo hacer que se descarguen completamente las baterías utilizando el equipo.
- Cuando se transporten o envíen baterías la persona encargada del producto debe asegurarse de que se observan las leyes y regulaciones nacionales e internacionales aplicables. Antes de efectuar el transporte o el envío, contactar con la compañía de transporte de pasajeros o mercancías.
- 
-  **Advertencia** Utilizar un cargador de baterías no recomendado por Leica Geosystems puede destruir las baterías. Esto puede causar fuego o explosiones.
- Medidas preventivas:**
- Utilizar únicamente cargadores recomendados por Leica Geosystems para cargar las baterías.
- 
-  **Advertencia** Una tensión mecánica elevada, las temperaturas ambientales altas o la inmersión en líquidos pueden causar escapes, fuego o explosiones de las baterías.
- Medidas preventivas:**
- Proteger las baterías de influencias mecánicas y de las altas temperaturas ambientales. No introducir ni sumergir las baterías en líquidos.

---

 **Advertencia**

Los cortocircuitos en los bornes de las baterías producen recalentamiento que puede causar lesiones o fuego, por ejemplo si al almacenar o transportar en los bolsillos, los bornes de las baterías se ponen en contacto con joyas, llaves, papeles metalizados u otros objetos metálicos.

**Medidas preventivas:**

Asegurarse de que los bornes de las baterías no entran en contacto con objetos de metal.

---

 **Advertencia**

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

- Al quemar piezas de plástico se producen gases tóxicos que pueden ser motivo de enfermedad para las personas.
- Si se dañan o calientan intensamente las baterías, pueden explotar y causar intoxicaciones, quemaduras, corrosiones o contaminación medioambiental.

- Si el producto se desecha de forma irresponsable, es posible que personas no autorizadas utilicen el equipo de modo impropio. Esto podría causar graves lesiones a terceros así como contaminación medioambiental.

**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:

<http://www.leica-geosystems.com/treatment> o solicitarla directamente a su representante Leica Geosystems.

 **Cuidado**

El producto utiliza la señal del código P GPS el cual, debido a políticas de los E.U.A., puede ser desactivado sin previo aviso.

## 7.7 Clasificación del láser

### 7.7.1 Distanciómetro integrado, Láser invisible

#### General

---

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

Este producto corresponde a la clase láser 1, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser".
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001 : "Seguridad de productos con láser".

Los productos de la clase láser 1 son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación pertinentes, son seguros e inocuos para la vista.

---

Descripción	Valor
Potencia de radiación media máxima	0.33 mW $\pm$ 5%
Potencia de radiación (pico) máxima	4.12 mW $\pm$ 5%
Duración de los impulsos	800 ps
Frecuencia de repetición de los impulsos	100 MHz
Divergencia del haz	1.5 mrad x 3 mrad TCA1201M: 0.6 mrad x 1.3 mrad

---

## Rótulo

**Type: TC....** Art.No.: .....

Power: 12V/6V ---, 1A max

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: 2003

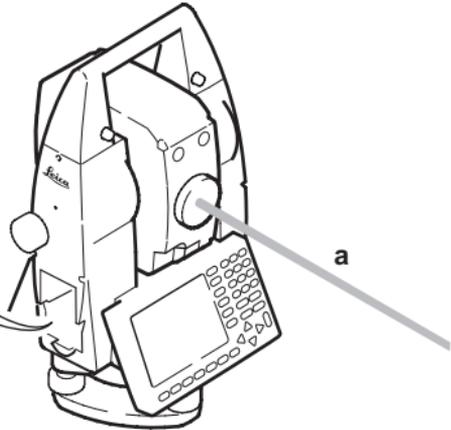
Made in Switzerland S.No.: .....

Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11 except for deviations pursuant to Laser Notice No.50, dated July 26,2001.

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.



Producto láser de clase 1  
según IEC 60825-1  
( 2001 - 08 )



TPS12\_044

a) Rayo láser

## 7.7.2 Distanciómetro integrado, Láser visible

---

### General

Como alternativa al láser invisible, el distanciómetro integrado en el producto genera un rayo láser visible rojo que sale por el objetivo del anteojo.



### Advertencia

Hay disponibles dos tipos de distanciómetro con láser visible, el R100 y el R300, que se identifican en la placa identificadora.

Los productos corresponden a la clase de láser 3R, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser".
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001 : "Seguridad de productos con láser".

Productos de la clase de láser 3R:

Por razones de seguridad, mirar directamente al rayo se debe considerar siempre como peligroso. Evitar que el rayo incida en los ojos. La potencia del láser no supera la quinta parte del valor límite de la clase láser 2 en el intervalo de longitudes de onda entre 400 nm y 700 nm.

Descripción	R100	R300
Potencia de radiación media máxima	4.75 mW $\pm$ 5%	4.75 mW $\pm$ 5%
Potencia de radiación (pico) máxima	59 mW $\pm$ 5%	59 mW $\pm$ 5%
Duración de los impulsos	800 ps	800 ps
Frecuencia de repetición de los impulsos	100 MHz	100 MHz - 150 MHz
Divergencia del haz	0.15 mrad x 0.35 mrad	0.15 mrad x 0.5 mrad



### Advertencia

Por razones de seguridad, mirar directamente al rayo se debe considerar siempre como peligroso.

#### Medidas preventivas:

No mirar al rayo y no dirigir el rayo hacia las personas. Estas medidas también son aplicables al rayo reflejado.

**Advertencia**

Mirar directamente al rayo láser reflejado es peligroso para los ojos cuando se apunta a superficies que reflejan como un espejo o que provocan reflexiones no intencionadas, p.ej. prismas, espejos, superficies metálicas o ventanas.

**Medidas preventivas:**

No dirigir la visual a superficies que reflejen como un espejo o que produzcan reflexiones no intencionadas.

Cuando el láser esté conectado en modo de funcionamiento Puntero láser o en Medición de distancias, no mirar a través del dispositivo de puntería, ni junto a él, a prismas u otros objetos reflectantes. La vista a los prismas sólo está permitida mirando a través del anteojo.

---

**Advertencia**

La utilización de dispositivos de láser de clase 3R puede ser peligrosa.

**Medidas preventivas:**

Para evitar riesgos es indispensable que todos los usuarios sigan las medidas de protección y las instrucciones de la norma IEC 60825-1 (2001-08) resp. EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001, dentro de la distancia de seguridad \*); en particular, el Apartado Tres "Directrices para el usuario".

A continuación una interpretación de los principales contenidos del apartado de la norma citado.

Dispositivos láser de la clase 3R utilizados en obras y al aire libre, p.ej. topografía, alineación nivelación:

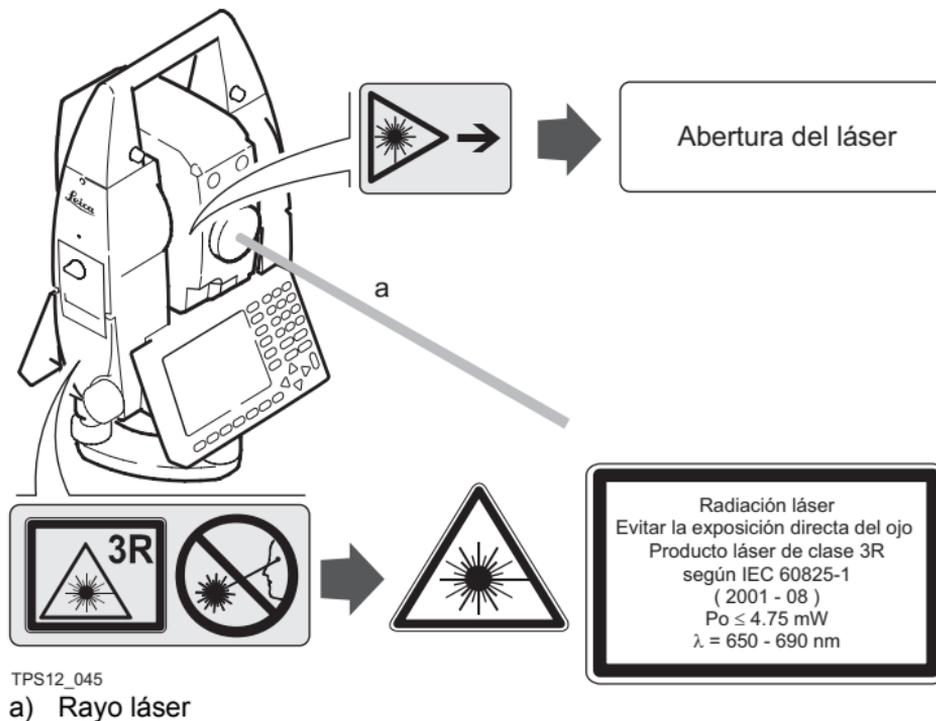
- a) El montaje, ajuste y manejo de dispositivos láser deberá realizarse exclusivamente por personal cualificado y convenientemente instruido para ello.
- b) Las zonas en las que se vaya a utilizar este láser deberán marcarse con las adecuadas señales de advertencia de peligro.
- c) Se deberán tomar las medidas necesarias para garantizar que ninguna persona mire directamente al rayo, tampoco con instrumentos ópticos.
- d) En la zona de trabajo que se encuentra dentro de la "distancia de seguridad" \*), la presencia y actividad de personas debe ser vigilada y controlada con el objeto de protegerlas de los peligros intrínsecos del láser. Si la "distancia de seguridad" se extiende más allá de la zona de trabajo, el rayo láser deberá ser indefectiblemente terminado dentro de la zona de trabajo. Incluso dentro de la zona de trabajo, siempre que sea posible, el rayo debe ser terminado al fin de su camino útil sobre un material que no permita el reflejo del mismo.
- e) Siempre que sea posible, la trayectoria del rayo láser deberá ir mucho más alta o más baja que la altura de los ojos.
- f) Los dispositivos láser deberán guardarse en lugares a los que no puedan acceder personas no autorizadas.
- g) Deberán tomarse las medidas necesarias para garantizar que el rayo láser no incida en superficies que reflejen como un espejo o que provoquen reflexiones no intencionales, p.ej. espejos, superficies metálicas o ventanas, sobre todo superficies reflectantes planas o cóncavas.

- \* ) Se denomina "distancia de seguridad" a la distancia desde el instrumento en que la intensidad de irradiación del láser es lo suficientemente pequeña como para que las personas a él expuestas no corran ningún riesgo.

En productos con un distanciómetro integrado de láser clase 3R la distancia de seguridad es de 68 m / 224 ft. A esa distancia el rayo láser corresponde a la clase 1M, es decir, la mirada directa al rayo no reviste peligro.

---

## Rótulo



**Type:** TC....      **Art.No.:** .....

**Power:** 12V/6V  $\overline{\text{---}}$ , 1A max

**Leica Geosystems AG**      

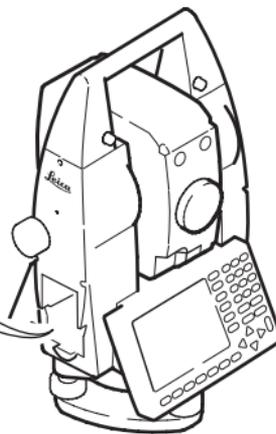
**CH-9435 Heerbrugg**      

**Manufactured: 2003**      **S.No.:** .....

**Made in Switzerland**

*Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11  
except for deviations pursuant to Laser Notice  
No.50, dated July 26,2001.*

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



### 7.7.3 Seguimiento automático del prisma ATR

#### General

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

Este producto corresponde a la clase láser 1, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser".
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001 : "Seguridad de productos con láser".

Los productos de la clase láser 1 son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación pertinentes, son seguros e inocuos para la vista.

Descripción	Valor
Potencia de radiación media máxima	8 mW $\pm$ 5%
Potencia de radiación (pico) máxima	8 mW $\pm$ 5%
Duración de los impulsos	21.8 ms
Frecuencia de repetición de los impulsos	46 Hz
Divergencia del haz	1.4°

## Rótulo

**Type: TC...** Art.No.: .....

Power: 12V/6V ---, 1A max

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: 2003

Made in Switzerland S.No.: .....

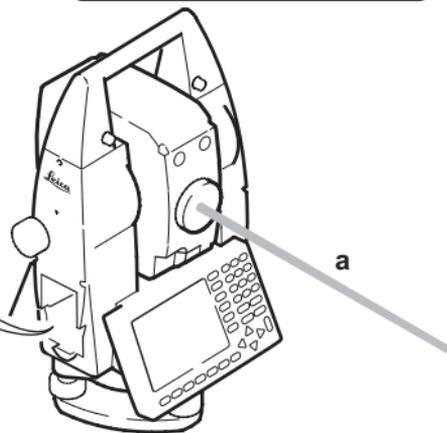
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11  
except for deviations pursuant to Laser Notice  
No.50, dated July 26,2001.

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



Producto láser de clase 1

según IEC 60825-1  
( 2001 - 08 )



TPS12\_044

a) Rayo láser

## 7.7.4 PowerSearch PS

### General

El sensor integrado de PowerSearch genera un abanico de láser invisible que sale por la parte inferior del antejo.

Este producto corresponde a la clase láser 1, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser".
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001 : "Seguridad de productos con láser".

Los productos de la clase láser 1 son aquellos que, en condiciones previsibles y razonables y con un uso y conservación pertinentes, son seguros e inocuos para la vista.

Descripción	Valor
Potencia de radiación media máxima	11 mW $\pm$ 5%
Potencia de radiación (pico) máxima	5.3 W, 0.66 W $\pm$ 5%
Duración de los impulsos	40 ns, 80 ns
Frecuencia de repetición de los impulsos	24.4 kHz
Divergencia del haz	0.4 mrad x 700 mrad

## Rótulo

**Type: TC...** Art.No.: .....

Power: 12V/6V ---, 1A max

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: 2003

Made in Switzerland S.No.: .....

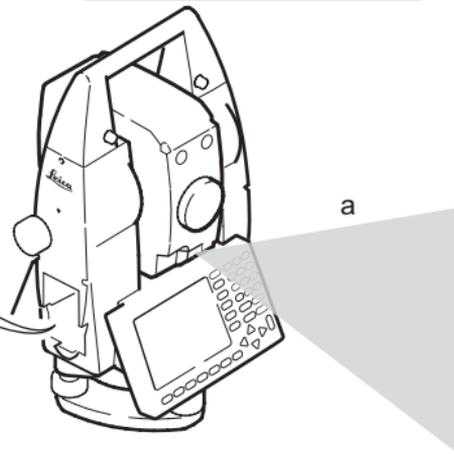
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11  
except for deviations pursuant to Laser Notice  
No.50, dated July 26,2001.

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



Producto láser de clase 1

según IEC 60825-1  
( 2001 - 08 )



TPS12\_046

a) Rayo láser

## 7.7.5 Auxiliar de puntería EGL

### General

El auxiliar de puntería EGL integrado genera un rayo de luz LED visible que sale por la parte anterior del anteojo. Dependiendo del tipo de anteojo el EGL puede tener diferentes designaciones.

Este producto es un producto LED de clase 1, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser".
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001 : "Seguridad de productos con láser".

Los productos LED de la clase láser 1 son aquellos que, en condiciones previsible y razonables y con un uso y conservación pertinentes, son seguros e inocuos para la vista.

LED intermitente	Amarillo	Rojo
Potencia de radiación media máxima	0.28 mW $\pm$ 5%	0.47 mW $\pm$ 5%
Potencia de radiación (pico) máxima	0.75 mW $\pm$ 5%	2.5 mW $\pm$ 5%
Duración de los impulsos	2 x 105 ms	1 x 105 ms
Frecuencia de repetición de los impulsos	1.786 Hz	1.786 Hz
Divergencia del haz	2.4°	2.4°

## Rótulo

**Type:** TC...      **Art.No.:** .....

**Power:** 12V/6V ---, 1A max

Leica Geosystems AG

CH-9435 Heerbrugg

Manufactured: 2003

Made in Switzerland    **S.No.:** .....

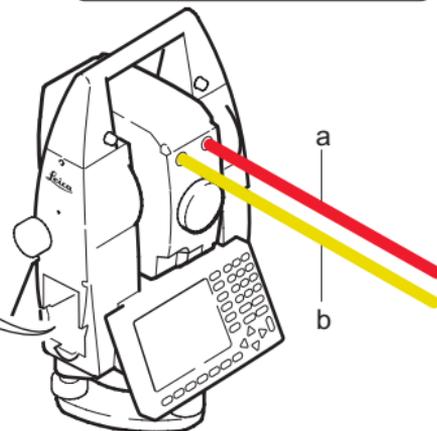
Complies with 21 CFR 1040.10 and 1040.11  
except for deviations pursuant to Laser Notice  
No.50, dated July 26,2001.

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



Producto LED de clase 1

según IEC 60825-1  
( 2001 - 08 )



TPS12\_064

- a) Rayo LED rojo
- b) Rayo LED amarillo

## 7.7.6 Plomada láser

### General

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

Este producto corresponde a la clase láser 2, según:

- IEC 60825-1 (2001-08) : "Seguridad de productos con láser".
- EN 60825-1:1994 + A11:1996 + A2:2001 : "Seguridad de productos con láser".

Productos de la clase de láser 2:

Abstenerse de mirar directamente al rayo y no dirigirlo a otras personas. La protección de los ojos queda garantizada mediante reflejos naturales como son desviar la vista del rayo o cerrar los ojos.

Descripción	Valor
Potencia de radiación media máxima	0.95 mW $\pm$ 5%
Duración de los impulsos	c.w.
Divergencia del haz	0.16 mrad x 0.6 mrad



**Advertencia**

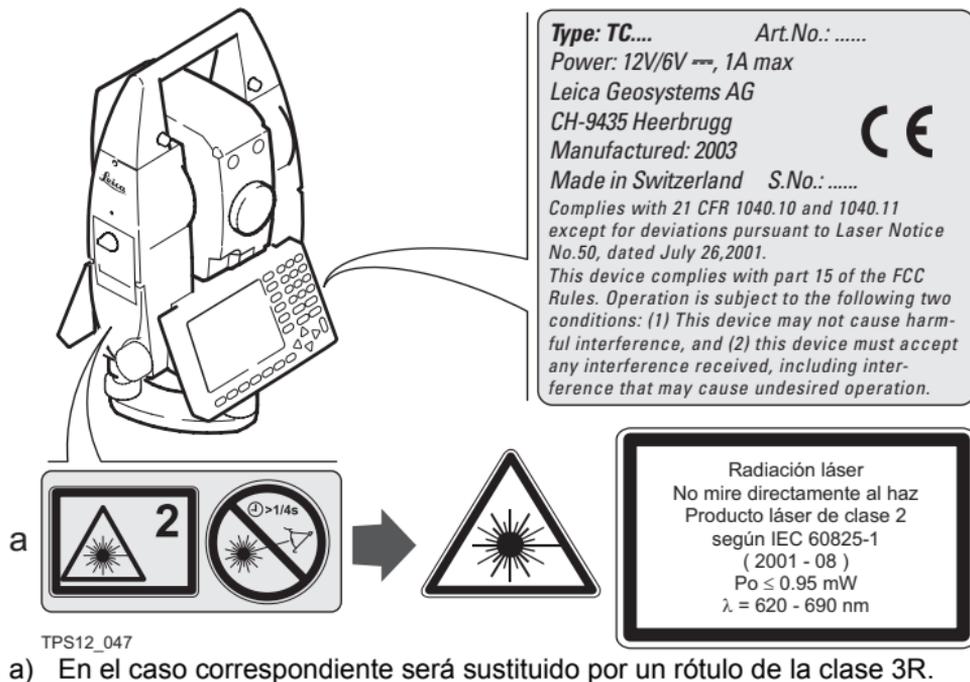
Puede ser peligroso mirar directamente al rayo con medios ópticos auxiliares, p.ej. prismáticos o anteojos.

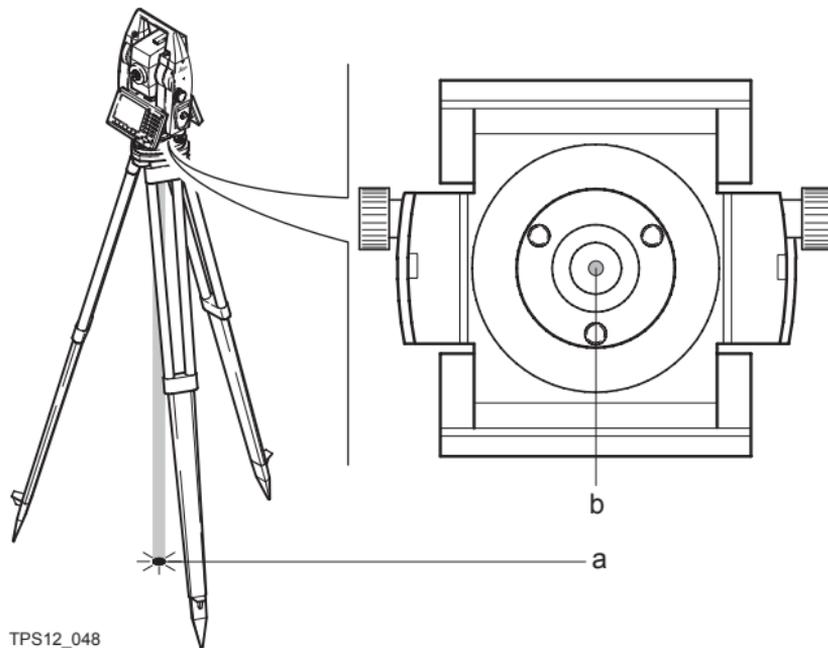
**Medidas preventivas:**

No mirar hacia el rayo con medios ópticos auxiliares.

---

## Rótulo





TPS12\_048

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

## 7.8 Compatibilidad electromagnética EMC

### Descripción

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



### Advertencia

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

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



### Cuidado

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

#### **Medidas preventivas:**

Utilice sólo el equipo y los accesorios recomendados por Leica Geosystems. Ellos cumplen en combinación con el producto los severos requisitos de las directivas y normas aplicables. Cuando utilice ordenadores y radiotransmisores preste atención a las especificaciones del fabricante respecto a su compatibilidad electromagnética.

**Cuidado**

Las interferencias causadas por radiación electromagnética pueden producir mediciones erróneas.

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

**Medidas preventivas:**

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

---

**Advertencia**

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

**Medidas preventivas:**

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

---

## **Radios, teléfonos móviles digitales o SmartAntenna con Bluetooth**

### **Advertencia**

Al utilizar el producto con una radio, dispositivos para teléfonos móviles digitales o SmartAntenna con Bluetooth:

La radiación electromagnética puede causar perturbaciones en otros equipos, en instalaciones, en equipos médicos (como marcapasos o aparatos auditivos) y en aeronaves. También puede afectar a personas o animales.

#### **Medidas preventivas:**

Aunque el producto cumple en combinación con los dispositivos para radio o teléfonos móviles digitales recomendados por Leica Geosystems con los severos requisitos de las directivas y normas aplicables, Leica Geosystems no puede excluir por completo la posibilidad de la perturbación de otros aparatos o de daños a personas o animales.

- No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales en las proximidades de distribuidores de gasolina, plantas químicas o áreas en las que 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.
- No utilice el equipo con dispositivos de radio o teléfonos móviles digitales de forma prolongada demasiado cerca de su cuerpo.

## 7.9 Normativa FCC (aplicable en EE UU)

### Aplicación

El siguiente párrafo resaltado es válido únicamente para los productos del Sistema TPS1200 sin radios, dispositivos de teléfonos móviles digitales o Bluetooth.



### Advertencia

Los tests efectuados 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 instrumento y el receptor.
- conectando el instrumento a un circuito distinto al del receptor.
- asesorándose por el vendedor o algún técnico de radio-televisión.

 **Advertencia**

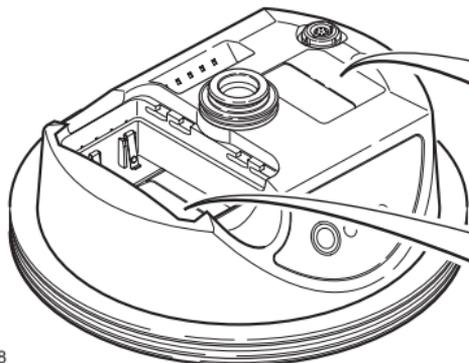
---

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

---



## Rótulo SmartAntenna



TPS12\_208

*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.*

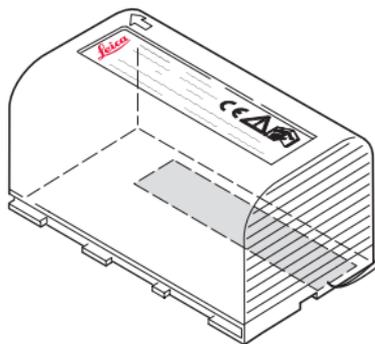
Type: AT... Art.No.: .....  
Equip.No.: XXXXXX S.No.: .....  
Power: 12V $\overline{=}$ , nominal 1/0.5A max.  
Leica Geosystems AG  
CH-9435 Heerbrugg  
Manufactured: 2004  
Made in Switzerland S.No.: .....







Rótulo en la batería  
interna GEB211,  
GEB221

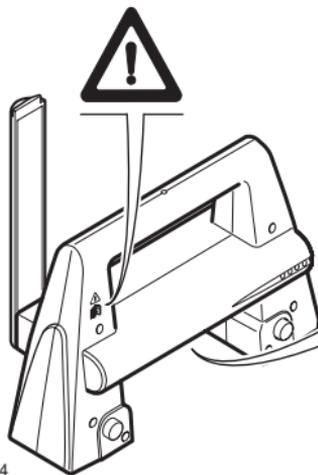


*This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.*

UL US LISTED  
ITE Accessory  
E179078 . 70YL

TPS12\_082

## Rótulo RadioHandle



TPS12\_214

**Type:** RH....      **Art.No.:** .....

**Power:** 7.4/12V<sup>max</sup>, nominal 0.2A max.  
100mW EIRP

Leica Geosystems AG  
CH-9435 Heerbrugg  
Manufactured: 2004  
Made in Switzerland  
This device contains  
a transmitter.

FCC ID: HSW-2410M      S.No.: XXXXXX

**CE** **Ⓢ**

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.

## 8 Datos Técnicos

### 8.1 Medición de ángulos

#### Precisión

Tipo	Desviación típica Hz, V, ISO 17123-3		Unidad mínima visualizada	
	["]	[mgon]	["]	[mgon]
1201	1	0.3	0.1	0.1
1202	2	0.6	0.1	0.1
1203	3	1.0	0.1	0.5
1205	5	1.5	0.1	0.5

#### Características

Absoluta, continua, diametral.



**Condiciones atmosféricas**

- A: Muy brumoso, visibilidad 5 km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor  
 B: Poco brumoso, visibilidad aprox. 20 km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor  
 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.

Programa de medición de distancias	Desviación típica, ISO 17123-4, prisma estándar	Desviación típica, ISO 17123-4, diana	Tiempo de medición, típico [s]
Estándar	2 mm + 2 ppm	5 mm + 2 ppm	1.5
Rápido	5 mm + 2 ppm	5 mm + 2 ppm	0.8
Tracking	5 mm + 2 ppm	5 mm + 2 ppm	< 0.15
Promedio	2 mm + 2 ppm	5 mm + 2 ppm	-

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 infrarrojo de clase 1
Onda portadora:	780 nm
Sistema de medición:	Sistema de frecuencia especial 100 MHz $\cong$ 1.5 m

---

### 8.3 Medición de distancia - Sin reflector LR

#### Alcance

Tipo	Kodak Gray Card	Alcance D		Alcance E		Alcance F	
		[m]	[ft]	[m]	[ft]	[m]	[ft]
R100	Lado blanco, 90 % reflectante	140	460	170	560	>170	>560
R100	Lado gris, 18 % reflectante	70	230	100	330	>100	>330
R300	Lado blanco, 90 % reflectante	300	990	500	1640	>500	>1640
R300	Lado gris, 18 % reflectante	200	660	300	990	>300	>990

Rango de medición: de 1.5 m a 760 m

Indicación unívoca de la medición: hasta 760 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	Desviación típica, ISO 17123-4	Tiempo de medición, típico [s]	Tiempo de medición, máximo [s]
Sin reflector 1.5 m - 500 m	3 mm + 2 ppm	3 - 6	12
Sin reflector >500 m	5 mm + 2 ppm	3 - 6	12

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

Sistema de medición R100: Sistema de frecuencia especial 100 MHz  $\cong$  1.5 m

Sistema de medición R300: Analizador del sistema 100 MHz - 150 MHz

Tipo: Coaxial, láser visible rojo de clase 3R

Onda portadora: 670 nm

**Tamaño del punto  
láser**

<b>Distancia [m]</b>	<b>Tamaño aprox. del punto láser [mm]</b>
a 20	7 x 14
a 100	12 x 40
a 200	25 x 80
a 300	36 x 120
a 400	48 x 160
a 500	60 x 200

## 8.4 Medición de distancia - Long Range LO

### Alcance

El alcance en mediciones en Long Range es el mismo para R100 y R300.

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

Rango de medición a prisma:

A partir de 1000 m

Indicación unívoca de la medición:

hasta 12000 m

### Condiciones atmosféricas

A: Muy brumoso, visibilidad 5 km; o mucho sol con fuerte centelleo por el calor

B: Poco brumoso, visibilidad aprox. 20 km; o parcialmente soleado y poco centelleo por el calor

C: Cubierto, sin bruma, visibilidad aprox. 40 km; sin centelleo del aire

**Precisión**

Medición estándar	Desviación típica, ISO 17123-4	Tiempo de medición, típico [s]	Tiempo de medición, máximo [s]
Long Range	5 mm + 2 ppm	2.5	12

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

La resolución de la pantalla es 0.1 mm.

**Características**

Principio:	Medición de fase
Tipo:	Coaxial, láser visible rojo de clase 3R
Onda portadora:	670 nm

## 8.5 Reconocimiento automático del prisma ATR

### Alcance ATR/LOCK

Reflector	Alcance modo ATR		Alcance modo LOCK <sup>2)</sup>	
	[m]	[ft]	[m]	[ft]
Prisma estándar	1000	3300	800	2600
Prisma 360°	600	2000	500	1600
Miniprisma 360°	350	1150	300	1000
Miniprisma	500	1600	400	1300
Diana reflectante, 60 mm x 60 mm	55	175	no adecuado	

<sup>2)</sup> Con el instrumento TCA1201M, una estación total automática para la monitorización en distancias largas, no se recomienda activar y trabajar en modo LOCK.

### Distancia mínima de medición

Prisma 360° ATR:	1.5 m
Prisma 360° LOCK:	5 m

---

<b>Precisión</b>	Precisión de posicionamiento:	< 2 mm
	Tiempo de medición:	3-4 s
	Precisión y tiempo de medición referidos al prima estándar.	

---

<b>Máxima velocidad en modo LOCK</b>	Máxima velocidad tangencial:	5 m/s a 20 m; 25 m/s a 100 m
	Máxima velocidad radial con	
	<b>&lt;Modo EDM: Tracking&gt;</b> :	4 m/s

---

<b>Búsqueda</b>	Típ. tiempo de búsqueda en el campo visual:	3 s
	Campo visual:	1°30' / 1.66 gon
	Ventanas de búsqueda definibles:	sí

---

<b>Características</b>	Principio:	Procesamiento digital de imágenes
	Tipo:	Láser infrarrojo de clase 1

---

## 8.6 PowerSearch PS

### Alcance

Reflector	Alcance PS	
	[m]	[ft]
Prisma estándar	200	650
Prisma 360°	200*	650*
Miniprisma	100	330

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

### Mínima distancia de medición

Prisma 360°: 5 m

### Búsqueda

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

### Características

Principio: Procesamiento digital de la señal  
Tipo: Láser infrarrojo de clase 1

## 8.7 SmartStation

### 8.7.1 SmartStation Precisión



La precisión de la medición y la precisión en la posición y en la altura dependen de varios factores, entre ellos, el número de satélites rastreados, la geometría de la constelación, el tiempo de observación, la precisión de las efemérides, las perturbaciones ionosféricas, el efecto multitrayectoria y las ambigüedades resueltas. Los valores mencionados se refieren a condiciones que van de normales a favorables.

#### Precisión

Precisión en la posición:      Horizontal: 10 mm + 1 ppm  
Vertical: 20 mm + 1 ppm  
Cuando se utiliza dentro de una red de estaciones de referencia, la precisión en posición es conforme a las especificaciones de precisión que ofrece la red de estaciones.

#### Inicialización

Método:                              Tiempo real (RTK)  
Fiabilidad de la inicialización: Mejor que 99.99 %  
Tiempo para la inicialización: Típicamente 8 s, con 5 o más satélites en L1 y L2  
Alcance:                              Hasta 50 km si se dispone de un enlace de transmisión de datos fiable

**Formatos de los  
datos RTK**

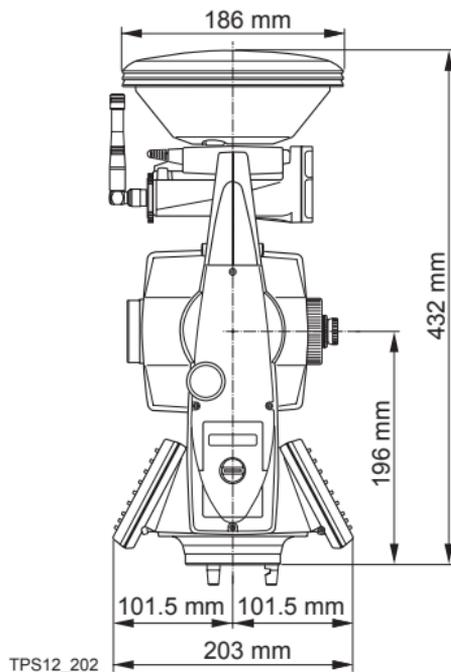
---

Formatos para la recepción de datos: Leica formato propio,  
CMR, CMR+, RTCM V2.1 / 2.2 / 2.3 / 3.0

---

## 8.7.2 SmartStation Dimensiones

### Dimensiones de la SmartStation



### 8.7.3 SmartAntenna Datos Técnicos

#### Descripción y uso

La antena SmartAntenna se elige dependiendo de la aplicación. La siguiente tabla presenta una descripción y el uso de antenas SmartAntenna.

Tipo	Descripción	Utilización
ATX1230 GG/ ATX1230	Antena SmartTrack+/SmartTrack L1/L2 con plano de tierra integrado.	Con RX1250 o TPS1200.

#### Dimensiones

Altura: 0.890 m  
Diámetro: 0.186 m

#### Conector

- Enchufe LEMO-1 de 8 pins para conectar el cable de la antena (sólo cuando la SmartAntenna se utiliza independientemente sobre un bastón con un RX1250).
- Interfaz especial con clip para conectar la SmartAntenna en el adaptador SmartAntenna Adapter sobre un instrumento TPS1200.

#### Montaje

5/8" Whitworth

#### Peso

1.1 kg incluyendo batería interna GEB211

**Energía**

Consumo de energía: 1.8 W typically, 270 mA  
 Voltaje de la alimentación externa: Nominal 12 V DC (---, GEV197 SmartAntenna a PC para transferencia de datos y a la fuente de alimentación externa), rango de tensión: 5-28 V DC

**Batería interna**

Tipo: Li-Ion  
 Voltaje: 7.4 V  
 Capacidad: GEB211: 1.9 Ah  
 Tiempo de funcionamiento típ.: 5 h

**Datos eléctricos**

Tipo	ATX1230 GG	ATX1230
Tensión	-	-
Corriente	-	-
Frecuencia	GPS L1 1575.42 MHz GPS L2 1227.60 MHz GLONASS L1 1602.5625-1611.5 MHz	GPS L1 1575.42 MHz GPS L2 1227.60 MHz

<b>Tipo</b>	<b>ATX1230 GG</b>	<b>ATX1230</b>
	GLONASS L2 1246.4375-1254.3 MHz	
Ganancia	Típicamente 27 dBi	Típicamente 27 dBi
Ruido significativo	Típicamente < 2 dBi	Típicamente < 2 dBi
BW, -3 dBiW	-	-
BW, -30 dBi	-	-

## Especificaciones ambientales

### Temperatura

<b>Rango de temperaturas de operación [°C]</b>	<b>Rango de temperaturas de almacenamiento [°C]</b>
-40 a +65 Bluetooth: -30 a +65	-40 a +80

**Protección contra el agua, el polvo y la arena**

<b>Protección</b>
IP67 (IEC 60529)
Contra polvo
Protección contra salpicaduras
Estanco al agua a 1 m de inmersión temporal

**Humedad**

<b>Protección</b>
Hasta 100 %
Los efectos de la condensación se pueden contrarrestar en forma efectiva secando periódicamente la antena.

## 8.8 Conformidad con regulaciones nacionales

### 8.8.1 Cubierta lateral para comunicación con Bluetooth

#### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15 (aplicable en E.U.A.).
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que la Cubierta lateral para comunicación con Bluetooth cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



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

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

#### Banda de frecuencia

2402 - 2480 MHz

#### Potencia de salida

Bluetooth: 5 mW

**Antena**

Tipo

Antena interna Microstrip

Ganancia

1.5 dBi

## 8.8.2 GFU17, Siemens MC45

---

### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15 y 24 (aplicable en EE UU)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el GFU17 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



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

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 y 24 o la directiva Europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.
- 

### Banda de frecuencia

Tri-Banda EGSM900 / GSM1800 / GSM1900 MHz

---

### Potencia de salida

EGSM900:	2 W
GSM1800:	1 W
GSM1900:	1 W

---

**Antenas**

Tipo	GAT 1203	GAT 1204
Banda de frecuencia	900 / 1800 MHz	850 / 1900 MHz
Tipo	Antena $\lambda/4$ desmontable	Antena $\lambda/4$ desmontable
Ganancia	0 dBi	0 dBi
Conector	TNC	TNC

**Rango de Absorción Específica (SAR)**

El producto cumple con los límites de exposición máxima permisible de las directrices y estándares que rigen a este respecto. El producto debe utilizarse con la antena recomendada. Debe mantenerse una distancia de separación de por lo menos 20 centímetros entre la antena y el cuerpo del usuario o personal cercano.

### 8.8.3 GFU24, Siemens MC75

---

#### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15, 22 y 24 (aplicable en EE UU)
- Por el presente, Leica Geosystems AG, declara que el GFU24 cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



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

- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15, 22 y 24 o la directiva Europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación
- 

#### Banda de frecuencia

Banda cuádruple EGSM850 / EGSM900 / GSM1800 / GSM1900 MHz

---

#### Potencia de salida

EGSM850:	2 W
EGSM900:	2 W
GSM1800:	1 W
GSM1900:	1 W

---

**Antenas**

<b>Tipo</b>	<b>GAT 3</b>	<b>GAT 5</b>
Banda de frecuencia	900 o 1800 MHz	850 o 1900 MHz
Tipo	Antena $\lambda/2$ desmontable	Antena $\lambda/2$ desmontable
Ganancia	0 dBi	0 dBi
Conector	TNC	TNC

**Rango de Absorción Específica (SAR)**

El producto cumple con los límites de exposición máxima permisible de las directrices y estándares que rigen a este respecto. El producto debe utilizarse con la antena recomendada. Debe mantenerse una distancia de separación de por lo menos 20 centímetros entre la antena y el cuerpo del usuario o personal cercano.

## 8.8.4 GFU19 (EE UU), GFU25 (Canadá) CDMA MultiTech MTMMC-C

### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15, 22 y 24 (aplicable en E.U.A).
- Directiva Europea 1999/5/EC de equipos de radio y equipos para terminales de telecomunicaciones (véase la Declaración de Conformidad CE).
- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15, 22 y 24 o la directiva Europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación

### Banda de frecuencia

Banda doble CDMA850/CDMA1900 MHz

### Potencia de salida

CDMA850: 2 W  
CDMA1900: 0.4 W

### Antena

Tipo	GAT 1204
Banda de frecuencia	850 / 1900 MHz
Tipo	Antena $\lambda/4$ desmontable
Ganancia	0 dBi
Conector	TNC

---

**Rango de Absorción Específica (SAR)**

El producto cumple con los límites de exposición máxima permisible de las directrices y estándares que rigen a este respecto. El producto debe utilizarse con la antena recomendada. Debe mantenerse una distancia de separación de por lo menos 20 centímetros entre la antena y el cuerpo del usuario o personal cercano.

---

## 8.8.5 RadioHandle

### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15 (aplicable en E.U.A.).
- Por el presente, Leica Geosystems AG declara que el RadioHandle cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.



Equipo de Clase 2 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE) según la cual los siguientes estados miembros de la EEE aplican restricciones para ofrecerlo en el mercado o se requiere de autorización para la puesta en servicio:

- Francia
  - Italia
  - Noruega (en caso de utilizarlo en la zona geográfica comprendida en un radio de 20km a partir del centro de Ny-Ålesund)
- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

### Banda de frecuencia

Limitado a 2409 - 2435 MHz

**Potencia de salida** < 100 mW (e. i. r. p.)

---

**Antena**

Tipo:	Antena de ajuste (omnidireccional)
Ganancia:	2 dBi
Conector:	SMB

---

## 8.8.6 SmartAntenna con Bluetooth

### Conformidad con regulaciones nacionales

- FCC Parte 15 (aplicable en E.U.A.).
  - Por el presente, Leica Geosystems AG declara que la SmartAntenna con Bluetooth cumple con los requerimientos básicos y otras disposiciones importantes de la Directiva 1999/5/EC. La declaración de conformidad se puede consultar en <http://www.leica-geosystems.com/ce>.
-  Equipo de clase 1 según la Directiva Europea 1999/5/EC (R&TTE), puede comercializarse y ponerse en servicio sin restricciones en cualquier estado miembro de la UE.
- La conformidad para países con otras regulaciones nacionales que no sean cubiertas por la FCC parte 15 o la directiva europea 1999/5/EC debe ser aprobada antes del uso y operación.

### Banda de frecuencia

Tipo	Banda de frecuencia [MHz]
ATX1230 GG/ATX1230	1227.60 1575.42
ATX1230 GG	1246.4375 - 1254.3 1602.4375 - 1611.5
Bluetooth	2402 - 2480

**Potencia de salida**

---

Tipo	Potencia de salida [mW]
GNSS	Sólo el receptor
Bluetooth	5

---

**Antena**

GNSS	Antena interna GNSS (sólo el receptor)
Bluetooth	Tipo: Antena interna Microstrip Ganancia: 1.5 dBi

---

## 8.9 Datos Técnicos Generales del Instrumento

### Anteoj

---

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

---

Tipo	Precisión de estabilización		Amplitud de oscilación libre	
	["]	[mgon]	[']	[gon]
1201	0.5	0.2	4	0.07
1202	0.5	0.2	4	0.07
1203	1	0.3	4	0.07
1205	1.5	0.5	4	0.07

---

### Nivel

---

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

---

<b>Unidad de control</b>	Pantalla:	1/4 VGA (320 x 240 píxeles), monocromática, LCD con soporte para gráficos, iluminación, pantalla táctil opcional
	Teclado:	34 teclas incluyendo 12 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
	Situación:	En las dos posiciones del anteojó, en posición II es opcional
	Pantalla táctil (en caso de habilitarse):	Película resistente sobre vidrio

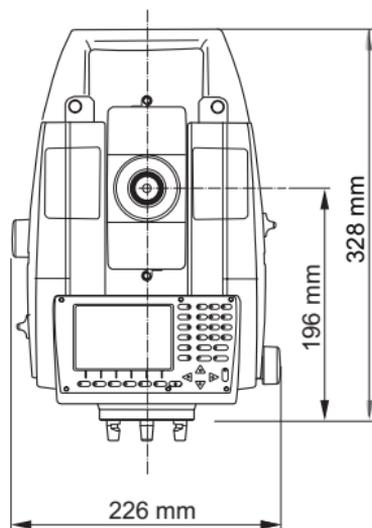
**Puertos del instrumento**

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 y adaptador SmartAntenna Adapter con SmartStation.</li> <li>Este puerto está situado en la parte superior de la Cubierta lateral para comunicación.</li> </ul>

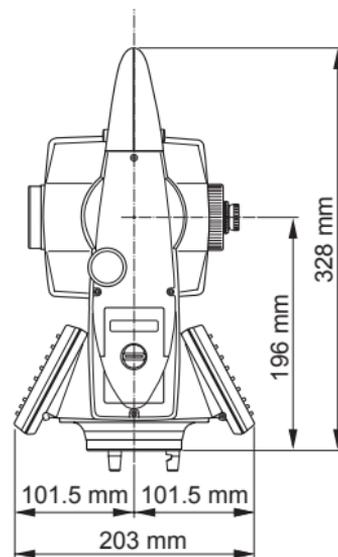
Puerto	Nombre	Descripción
Puerto 3	BT	<ul style="list-style-type: none"><li data-bbox="631 159 1147 190">• Módulo Bluetooth para comunicación.</li><li data-bbox="631 200 1345 265">• Este puerto se encuentra dentro de la Cubierta lateral para comunicación.</li></ul>

---

Dimensiones  
del instrumento



TPS12\_212



TPS12\_213

Peso

Instrumento:	4.8 - 5.5 kg
Base nivelante:	0.8 kg
Batería interna GEB221:	0.2 kg

**Registro**

Los datos pueden ser registrados en una tarjeta CompactFlash o en la memoria interna, en caso de estar integrada.

Tipo	Capacidad [MB]	Número de mediciones por MB
Tarjeta CompactFlash	<ul style="list-style-type: none"><li>• 64</li><li>• 256</li><li>• 1024</li></ul>	1750
Memoria interna - opcional	<ul style="list-style-type: none"><li>• 64</li></ul>	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 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**

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

**Batería interna**

Tipo: Li-Ion  
 Voltaje: 7.4 V  
 Capacidad: GEB221: 3.8 Ah  
 Tiempo de funcionamiento típ.: 6 - 8 h

**Batería externa**

Tipo: NiMH  
 Voltaje: 12 V  
 Capacidad: GEB171: 8.0 Ah  
 Tiempo de funcionamiento típ.: 20 - 24 h

**Especificaciones ambientales**

**Temperatura**

Tipo	Rango de temperaturas de operación [°C]	Rango de temperaturas de almacenamiento [°C]
TPS1200	-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 el agua, el polvo y la arena

Tipo	Protección
TPS1200	IP54 (IEC 60529)

## Humedad

Tipo	Protección
TPS1200	Máx. 95 % sin condensación Los efectos de la condensación se pueden contrarrestar en forma efectiva secando periódicamente el instrumento.

## Reflectores

Tipo	Constante de prisma [mm]	ATR	PS
Prisma estándar, GPR1	0.0	sí	sí
Miniprisma, GMP101	+17.5	sí	sí
Prisma 360°, GRZ4	+23.1	sí	sí
Miniprisma 360°, GRZ121	+30.0	sí	no recomendado
Diana reflectante S, M, L	+34.4	sí	no
Sin reflector	+34.4	no	no

---

Para ATR o PS no se requieren prismas especiales.

---

**Auxiliar de puntería  
EGL**

Rango de trabajo: 5 - 150 m  
Precisión de posicionamiento: 5 cm a 100 m

---

**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
  - Inclinação del eje principal
  - Refracción
  - Error de punto cero del ATR
-

## 8.10 Corrección de Escala

### Utilización

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 $\Delta D_1$

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:

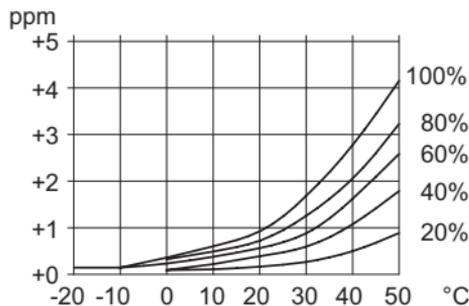
- Temperatura del aire, con precisión de 1°C
- Presión atmosférica, con precisión de 3 mbar
- Humedad relativa del aire, con precisión del 20 %

**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**



TPS12\_050

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

**Índice n**

Tipo	Índice n	Onda portadora [nm]
Distanciómetro de infrarrojos	1.0002830	780
Láser visible rojo	1.0002859	670

El índice n se calcula con la fórmula de Barrel and Sears, 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 EDM de infrarrojos

$$\Delta D_1 = 283.05 - \left[ \frac{0.29196 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} \cdot h}{(1 + \alpha \cdot t)} \right] \cdot 10^x$$

TPS12\_051

$\Delta D_1$  Corrección atmosférica [ppm]

p Presión atmosférica [mbar]

t Temperatura del aire [°C]

h Humedad relativa del aire [%]

Fórmula para láser visible rojo

$$\Delta D_1 = 285.93 - \left[ \frac{0.29493 \cdot p}{(1 + \alpha \cdot t)} - \frac{4.126 \cdot 10^{-4} \cdot h}{(1 + \alpha \cdot t)} \right] \cdot 10^x$$

TPS12\_052

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

x  $(7.5 * t / (237.3 + t)) + 0.7857$

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:

$$\Delta D_2 = - \frac{H}{R} \cdot 10^3$$

TPS12\_053

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

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

R  $6.378 \cdot 10^6$  m

**Distorsión de la 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:

$$\Delta D_3 = - \frac{X^2}{2R^2} \cdot 10^3$$

TPS12\_054

$\Delta D_3$  Distorsión de la proyección [ppm]

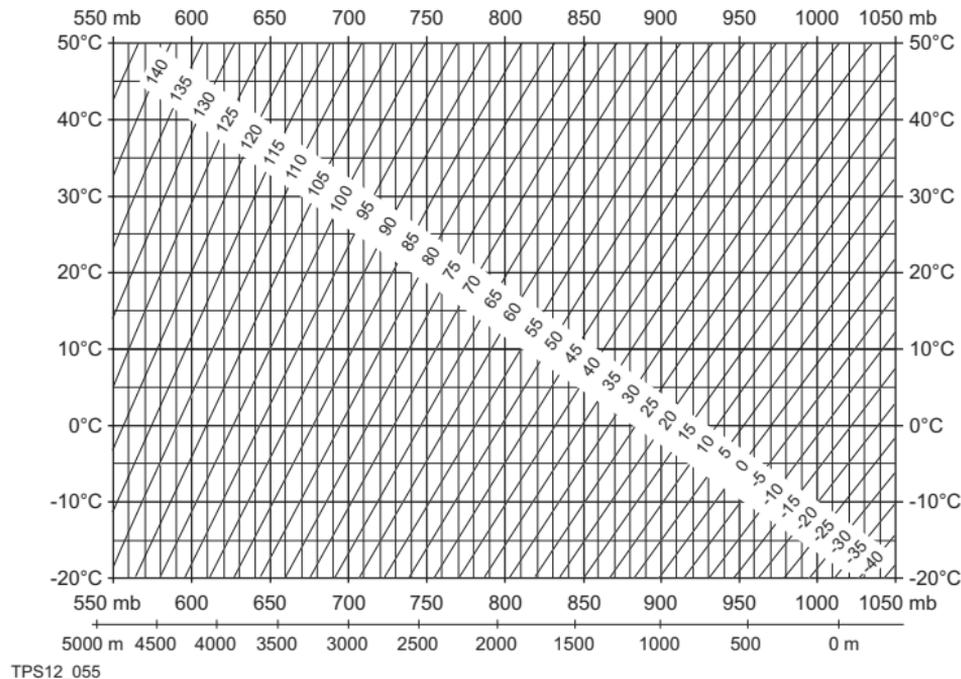
X Valor Norte, distancia de la línea cero de la proyección con el factor de escala 1 [km]

R  $6.378 \cdot 10^6$  m

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

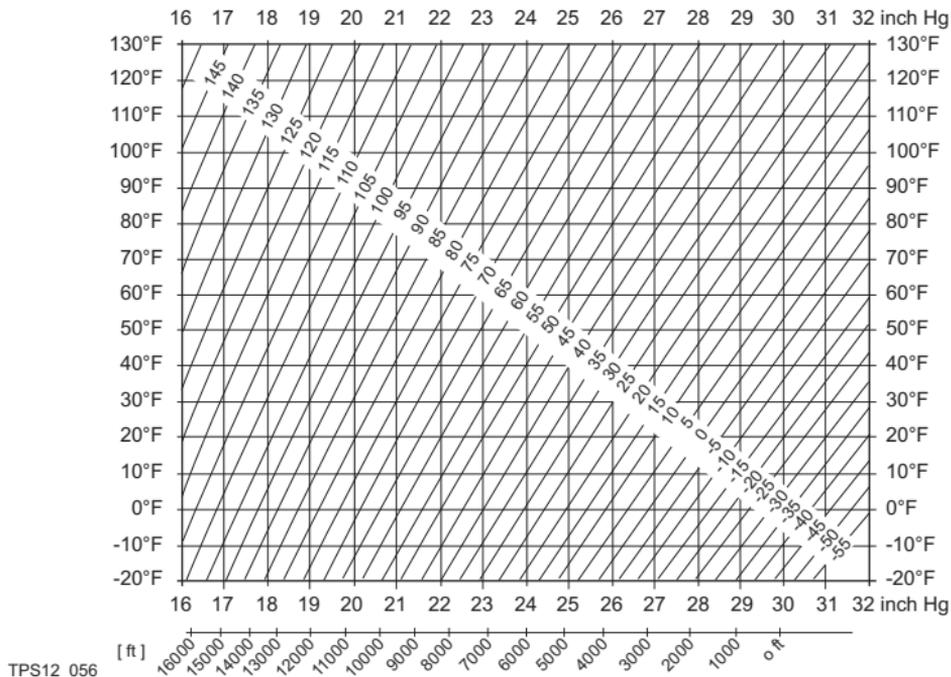
## Correcciones atmosféricas °C

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



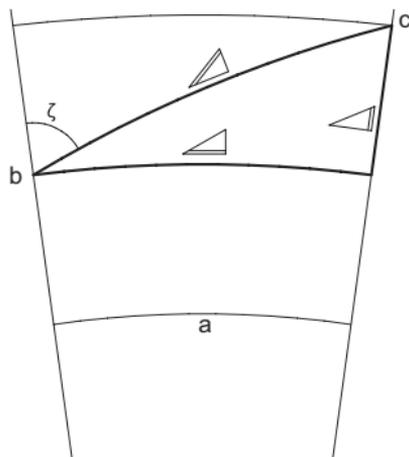
**Corrección atmosférica F**

Corrección atmosférica en ppm con temperatura [F], presión atmosférica [pulgadas de Hg] y altura [pies], con una humedad relativa del aire del 60 %.



## 8.11 Fórmulas de reducción

### Medición de altura



TPS12\_057

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

**Fórmula**

Según las fórmulas siguientes el instrumento calcula:

- distancia geométrica
- distancia horizontal
- diferencia de alturas

La curvatura terrestre y el coeficiente medio de refracción,  $k = 0.13$ , se tienen en cuenta automáticamente. La distancia horizontal calculada se refiere a la altura de la estación y no a la altura del reflector.

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

TPS12\_058

 Distancia geométrica visualizada [m]

$D_0$  Distancia sin corregir [m]

ppm Corrección de escala [mm/km]

mm Constante de adición del prisma [mm]

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

TPS12\_059

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

TPS12\_060

$\triangle$  Distancia horizontal [m]

$\triangle$  Diferencia de alturas [m]

Y  $\triangle * |\text{sen}\zeta|$

X  $\triangle * \text{cos}\zeta$

$\zeta$  Lectura del círculo vertical

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

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

k 0.13

R  $6.378 * 10^6 \text{ m}$

### 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:

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

TPS12\_061

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

TPS12\_062

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

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

TPS12\_063

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

## Índice

<b>A</b>		Alimentación .....	27
Abreviaturas .....	14	Almacenamiento .....	128
Adaptación a la temperatura ambiente .....	102	Almacenamiento de datos .....	25
Ajuste		Ámbitos de responsabilidad .....	137
Ajustar la dirección del rayo .....	120	Antena	
Combinado (I, t, i, c y ATR) .....	104	Cubierta acoplable GFU17 con dispositivo ..	200
Comprobación de la plomada láser .....	123	Cubierta acoplable GFU19 con dispositivo ..	203
Comprobar la dirección del rayo .....	118	Cubierta lateral para comunicación .....	198
De la plomada láser .....	122	RadioHandle .....	206
Del EDM sin reflector .....	117	SmartAntenna .....	208
Del nivel esférico de la base nivelante .....	115	Antenas	
Del nivel esférico del instrumento .....	114	Tipo .....	193
Electrónico .....	98	Anteojo .....	209
Error de Muñones (a) .....	109	Aplicación Levantamiento .....	91
Mecánico .....	99	Auxiliar de puntería EGL	
Preparación .....	102	Datos técnicos .....	216
Ajuste electrónico .....	98	Descripción .....	17, 161
Ajuste mecánico .....	99	Avanzar páginas .....	39
Ajuste, del trípode .....	125		

**B**

Banda de frecuencia	
Cubierta acoplable GFU17 con dispositivo ..	199
Cubierta acoplable GFU19 con dispositivo ..	203
Cubierta lateral para comunicación .....	197
GFU17, Siemens MC45 .....	201
RadioHandle .....	205
SmartAntenna .....	207
Barra de desplazamiento, descripción .....	42
Batería	
Datos técnicos GEB171 .....	214
Datos técnicos GEB221 .....	214
Icono .....	54
Información General .....	81
Interna, SmartAntenna .....	194
Para el instrumento .....	83
Para SmartAntenna .....	85
Batería Li-Ion .....	194
Bloquear, teclado .....	44
Bluetooth, icono .....	54

**C**

Campos y opciones .....	10
CE .....	37
Clasificación del láser .....	147
Auxiliar de puntería EGL .....	161
Distanciómetro integrado, Láser invisible ....	147
Distanciómetro integrado, Láser visible .....	150
Plomada láser .....	163
PowerSearch PS .....	159
Reconocimiento automático del prisma ATR	157
Codificación rápida, icono .....	55
Compatibilidad electromagnética EMC .....	167
Compensador .....	209
Componentes del instrumento .....	32
Comprobaciones y Ajustes .....	98
Concepto del sistema .....	22
Concepto del software .....	22
Conector	
SmartAntenna .....	193
Configuración rápida .....	38

Contenido del maletín		Cubierta lateral para comunicación	
Para el instrumento .....	28, 29	Datos técnicos .....	197
Para SmartStation y RCS .....	30, 31	Perspectiva gráfica general con RadioHandle	35
Controlador		Perspectiva gráfica general con SmartStation	34
OMNI .....	26	<b>D</b>	
Controlador OMNI .....	26	Datos eléctricos, SmartAntenna .....	194
Conversión de los datos .....	25	Datos técnicos .....	178
Conversión, conversión de datos .....	26	Desbloquear, teclado .....	44
Corrección de escala .....	217	Dimensiones	
Correcciones		De la SmartStation .....	192
Automática .....	216	Del instrumento .....	212
Escala .....	217	SmartAntenna .....	193
Correcciones automáticas .....	216	Documentación .....	11
Cubierta acoplable			
Dispositivos para .....	67		
Indicadores LED .....	72		
Insertar una tarjeta SIM .....	68		
Montar y desmontar .....	68		
Retirar la tarjeta SIM .....	70		

**E**

Editar	
Valor en campo de entrada .....	45
EDM sin reflector, ajuste .....	117
Energía	
SmartAntenna .....	194
ENTER .....	38
Errores instrumentales	
Ver actuales .....	99
ESC .....	37
Especificaciones ambientales .....	214
SmartAntenna .....	195
Especificaciones, ambientales	
SmartAntenna .....	195
Estación	
Como SmartStation .....	61
Convencional .....	56
Para control remoto .....	77
Estado	
Dispositivo en la cubierta acoplable .....	72
RadioHandle .....	79
SmartAntenna .....	65

**F**

Fórmulas de reducción .....	223
Fórmulas, Reducción .....	223
Función de autodetección .....	59
Adaptador de la SmartAntenna .....	59
RadioHandle .....	60
Radios/Módems .....	59
SmartAntenna .....	60

**G**

GAT 3, antena .....	202
GFU19 .....	203
GFU24 .....	201
GFU25 .....	203
GNSS = Global Navigation Satellite System .....	16
Guía para obtener resultados correctos .....	94

<b>I</b>		<b>L</b>	
Iconos		LED intermitente en la cubierta acoplable .....	75
Específicos para GPS .....	52	LEICA Geo Office LGO, descripción .....	15, 20
Específicos para TPS .....	51	Limpieza y secado .....	130
Información General .....	50	Luces .....	38
Indicadores LED		<b>M</b>	
Para cubierta acoplable .....	72	Mandos .....	213
Para el RadioHandle .....	79	Mantenimiento .....	131
Para SmartAntenna .....	65	Manual	
Instrucciones de seguridad .....	132	Cómo utilizar .....	10
Instrumento		Descripción de los manuales .....	11
Datos técnicos .....	209	Formatos disponibles .....	13
Dimensiones .....	212	Manual de Referencia Técnica .....	12
Encender y apagar .....	43	Manuales Breves de Instrucciones de los	
Peso .....	212	Programas de Aplicación .....	12
Puertos .....	210	Manuales Breves de Instrucciones	
Interfaz de usuario .....	36	del Sistema .....	12
<b>K</b>		Validez del manual de usuario .....	11
Kit de desarrollo de software GeoC++ .....	23	Medición de ángulos .....	178

Medición de distancias		<b>N</b>	
Infrarrojo IR .....	179	Nivel .....	38, 209
Largo alcance LO .....	185	Nombre de la pantalla .....	10
Sin reflector LR .....	182	Normativa FCC .....	170
Medición Electrónica de Distancias - EDM		<b>O</b>	
Descripción .....	16	On .....	37
Iconos de pantalla .....	50, 52	<b>P</b>	
Infrarrojo IR .....	16	Página	
Largo alcance LO .....	17	Descripción .....	10
PinPoint R100, PinPoint R300 .....	17	Seleccionar de un .....	45
Sin reflector LR .....	16	Pantalla .....	40
Mediciones precisas .....	99	Pantalla táctil, principios de manejo .....	43
Memoria interna .....	25	Peligros durante el uso .....	140
Memoria interna, icono .....	54	Peso	
Menu, selección desde un .....	44	Del instrumento .....	212
Modelos de instrumentos .....	20	SmartAntenna .....	193
Montar, SmartAntenna .....	193	Plomada láser	
MultiTech MTMMC-C		Ajuste .....	122
GFU19/GFU25, datos técnicos .....	203	Datos técnicos .....	213

---

Potencia de salida		Programa	
Cubierta acoplable GFU17 con dispositivo ..	199	Idioma del programa .....	22
Cubierta acoplable GFU19 con dispositivo ..	203	Programa del sistema .....	22
Cubierta lateral para comunicación .....	197	Programas de aplicación .....	23
GFU17, Siemens MC45 .....	201	Programas de aplicación personalizados .....	23
RadioHandle .....	206	Tipo de programa .....	22
SmartAntenna .....	208	Transferencia de programa .....	24
PowerSearch PS .....	189	Puertos .....	210
Precisión		Puesta en estación del instrumento	
Infrarrojo IR .....	180	Como SmartStation .....	61
Largo alcance LO .....	186	Convencional .....	56
Medición de ángulos .....	178	Para control remoto .....	77
Reconocimiento automático del prisma ATR	188		
Sin reflector LR .....	183		
SmartStation .....	190		
PROG .....	37		

## R

R100 .....	17, 150
R300 .....	17, 150
RadioHandle	
Contenido del maletín .....	30
Datos técnicos .....	205
Descripción .....	19
Indicadores LED .....	79
Puesta en estación para control remoto .....	77
Reconocimiento automático del prisma ATR	
Descripción .....	157
Posionamiento de la cruz reticular .....	102
Precisión .....	188
Reflectores .....	215
Registro .....	213
Retroceder páginas .....	39

## S

Secuencia de la ruta .....	10
SHIFT .....	38, 54
Siemens MC75	
GFU24, datos técnicos .....	201

## SmartAntenna

Alimentación .....	27
Batería .....	85
Datos técnicos .....	207
Descripción .....	19
Dimensiones .....	192
Estado .....	65
SmartStation	
Componentes .....	18
Contenido del maletín .....	30, 31
Cubierta lateral para comunicación .....	19
Datos técnicos	
Cubierta acoplable con dispositivo .....	199
Cubierta lateral para comunicación .....	197
Dimensiones .....	192
Precisión .....	190
SmartAntenna .....	207
Descripción .....	18
Estación .....	61
Perspectiva gráfica general .....	34
SmartAntenna .....	19

<b>T</b>	Temperatura
Tarjeta CompactFlash ..... 25, 87	Batería interna
Formatear una tarjeta ..... 89	Almacenamiento ..... 214
Icono ..... 54	Manejo ..... 214
Insertar una tarjeta ..... 87	Bluetooth
Instrucciones de seguridad ..... 87	Almacenamiento ..... 214
Retirar una tarjeta ..... 87	Manejo ..... 214
Teclado ..... 36, 43	Instrumento
Bloqueo y desbloqueo ..... 44	Almacenamiento ..... 214
Principios de manejo ..... 43	Manejo ..... 214
Teclas ..... 37	Tarjeta CompactFlash
Teclas, alfanuméricas ..... 37	Almacenamiento ..... 214
Teclas, Combinaciones ..... 38	Manejo ..... 214
Teclas, de función ..... 38	Temperatura de almacenamiento
Teclas, flecha ..... 38	SmartAntenna ..... 195
Teclas, rápidas ..... 37	Temperatura de operación
	SmartAntenna ..... 195
	Terminología ..... 14
	Transferencia de datos brutos a LGO ..... 26
	Transferir datos brutos a LGO ..... 26
	Transporte ..... 126
	Trípode, ajuste del ..... 125

## **U**

Unidad de control .....	210
USER .....	37
Utilización .....	133

## **V**

### Valor

Editar en campo de entrada .....	45
Ver los errores instrumentales actuales .....	99

**Total Quality Management: Nuestro compromiso para la satisfacción total de nuestros clientes.**



Según Certificado SQS, Norma ISO9001, Leica Geosystems AG, Heerbrugg, Switzerland, dispone de un sistema de calidad conforme al estándar internacional para gestión de la calidad y sistemas de calidad, así como de sistemas de gestión del medio ambiente (ISO 14001).

**Recibirá más informaciones sobre nuestro programa TQM a través de nuestra agencia Leica Geosystems local.**

**Leica Geosystems AG**

Heinrich-Wild-Strasse  
CH-9435 Heerbrugg  
Switzerland  
Phone +41 71 727 31 31

[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com)

- when it has to be **right**

**Leica**  
**Geosystems**