



Universidad Católica
San Pablo

Laboratorio de **Topografía**



 **TOPCON**

GUÍA PARA LA CONFIGURACIÓN Y USO DE LA ESTACIÓN TOTAL TOPCON MODELO OS-105

MÓNICA NEYESKA VELÁZQUEZ DE ÍSMODES
AREQUIPA, 2024

**Guía para la configuración y uso de la
Estación total Topcon modelo OS-105**
©Mónica Neyeska Velázquez de Ísmodes

Primera edición digital: Arequipa, junio de 2024

Diagramación: Siete Medios S.A.C.

Cuidado editorial: Daniel M. Lira.



©Universidad Católica San Pablo

©Departamento de Arquitectura e Ingenierías de la
Construcción

Urb. Campiña Paisajista s/n, Quinta Vivanco, Barrio San Lázaro, Cercado
Arequipa, Perú

Teléfono: (+51 54) 605630, anexos 403, 445 y 468

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2024- 06776

ISBN: 978-612-4353-97-0

Publicación digital: <https://ucsp.edu.pe/fondo-editorial/publicaciones/>

No está permitida la reproducción total o parcial de este texto,
ni su incorporación a un sistema informático,
ni su transmisión por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico,
por fotocopia o grabación,
sin la autorización escrita de los titulares del copyright.

ISBN: 978-612-4353-97-0



CONTENIDO

Prefacio	04
Estación total Topcon modelo OS-105	04
Indicaciones generales	05
Partes del equipo	06
Prisma	07
Montaje y centrado del equipo para iniciar un levantamiento	08
Pantalla de operación básica	10
EDM configuración	10
Corrección partes por millón	11
Configuración del reflector	11
Programa Magnet Field	12
Configuración inicial para crear un trabajo	12
Trabajo	12
Configurar	13
Registro	14
Sistema de coordenadas	14
Unidades	15
Instrumento	16
Editar	16
Sistema	18
Registro	22
Creación de códigos para los levantamientos	23
Replanteo	24
Descarga de datos	27

PREFACIO

La Guía para la configuración y uso de la estación total Topcon modelo OS-105 ha sido elaborada para afianzar los conocimientos básicos en el manejo y configuración de una estación total, que sirva de apoyo para el desarrollo de levantamientos topográficos, replanteos en las prácticas de Topografía II y en el desarrollo profesional.

La Autora

Estación total Topcon modelo OS-105

Es un instrumento topográfico óptico conformado por componentes electrónicos que permiten realizar cálculos para lograr medir de forma precisa ángulos horizontales, ángulos verticales y distancias desde el lugar en el que se ubica el equipo hasta otro punto designado en la distancia, además de procesar trigonométricamente los datos para proporcionarnos unas coordenadas de posición en el espacio. El equipo está conformado básicamente por un lente telescópico con objetivo láser, un teclado alfanumérico, una pantalla y un procesador interno para cálculo y almacenamiento de datos.

Una estación total alcanza su máxima funcionalidad en la ingeniería de alta precisión, en la construcción de carreteras, puentes, edificios, redes de tuberías y represas, etc. En todas estas estructuras la precisión es un requisito indispensable para el funcionamiento óptimo de la obra. En la ingeniería de la construcción la estación total cumple con dos funciones esenciales:

Levantamientos: medición y representación de la realidad física existente en el terreno.

Replanteos: fijar y establecer puntos sobre el terreno para el diseño de una obra ya estudiada y proyectada.

INDICACIONES GENERALES

Es fundamental que los estudiantes, para realizar las prácticas de campo, tengan los EPP correspondientes que la escuela les proporciona (casco y chaleco). Adicionalmente, deben cumplir con las indicaciones del jefe de prácticas en cuanto al cuidado de los equipos y la seguridad en el desarrollo de la actividad, implementando conos de seguridad para resguardar el perímetro donde se va a trabajar.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP) DE USO OBLIGATORIO



FIGURA 1. EPP. Fuente propia.



FIGURA 2. Uso obligatorio de EPP. Fuente propia.

IMPLEMENTAR EL USO DE CONOS DE SEGURIDAD PARA RESGUARDAR



FIGURA 3. Uso de conos. Fuente propia.



FIGURA 4. Uso de conos en áreas de trabajo. Fuente propia.

PARTES DEL EQUIPO

ESTACIÓN TOTAL TOPCON MODELO OS-105.

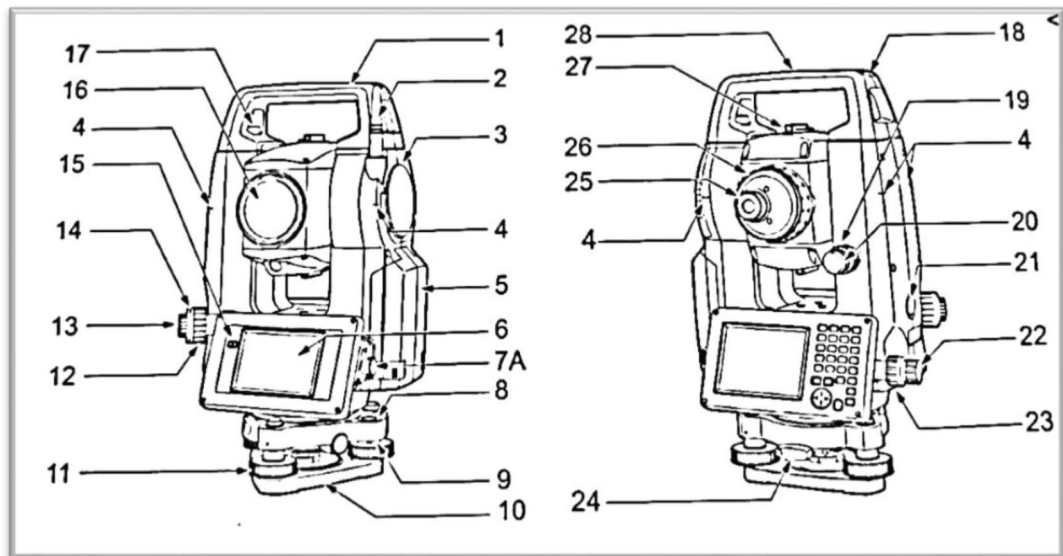


FIGURA 5. Partes del equipo. Fuente: Manual rápido OS-105.

1. Asa.
2. Antena bluetooth.
3. Trampilla de la interfaz externa (puerto USB / botón restablecimiento).
4. Marca de altura del instrumento.
5. Cubierta de la batería.
6. Pantalla.
7. A y B conector de serie y fuente de alimentación externa.
8. Nivel circular.
9. Tornillos de ajuste del nivel circular.
10. Placa de base.
11. Tornillo de nivelación del pie.
12. Anillos de enfoque de la plomada óptica.
13. Ocular de la plomada óptica.
14. Tapa del retículo de la plomada óptica.

15. Sensor.
16. Lente del objetivo (incluye función de puntero láser).
17. Tornillo de fijación del asa.
18. Ranura para brújula tubular.
19. Mordaza vertical.
20. Tornillo de movimiento preciso vertical.
21. Tecla o botón de activación.
22. Tornillo de movimiento preciso horizontal.
23. Mordaza horizontal.
24. Mordaza de plataforma nivelante.
25. Tornillo del ocular del telescopio.
26. Anillo de enfoque del telescopio.
27. Visor colimador.
28. Marca central del instrumento.

PRISMA

Es un objeto circular formado por una serie de cristales que tienen la función de reflejar la señal EMD emitida por una estación total. La distancia del equipo al prisma es calculada en base al tiempo que tarda en ir y regresar al emisor.

Figura 6

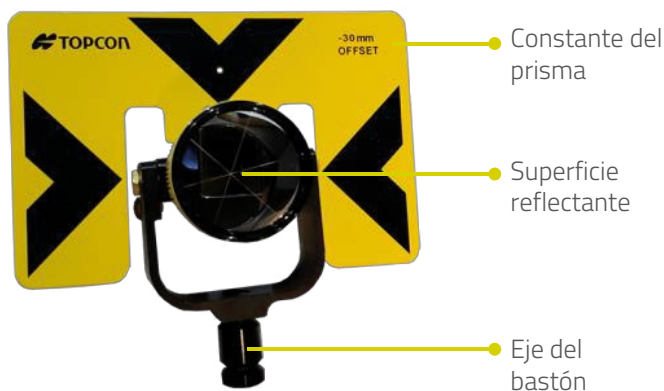


Figura 7



Visado de un prisma simple

FIGURA 6. Prisma. Fuente: <http://sitop.com.pe/producto/prisma-topcon-para-estacion-total/>

FIGURA 7. Visado del prisma. Fuente: <https://www.estaciontotal.com.mx/2017/06/21/colocaci%C3%B3n-y-nivelaci%C3%B3n-de-la-estaci%C3%B3n-totallevantamientos-topogr%C3%A1ficos/>

MONTAJE Y CENTRADO DEL EQUIPO PARA INICIAR UN LEVANTAMIENTO

Un adecuado montaje del instrumento facilita el centrado y nivelación del equipo, por ello se debe realizar correctamente.

- ✓ Inicialmente posicionar el trípode en el punto desde donde se iniciará el trabajo, aflojar los tornillos de las patas del trípode, extenderlas hasta obtener una altura acorde, luego apretar los tornillos para fijar el trípode en el terreno. El trípode debe estar colocado alrededor del punto de referencia, lo más centrado posible.
- ✓ Instale el instrumento sobre la base del trípode, sujetándolo con una mano apriete el tornillo de centrado de la parte inferior de la unidad, para asegurarse de que esté firmemente atornillado al trípode.
- ✓ Se mencionó que debíamos centrar el trípode, pero cuando ya tenemos el tránsito sobre él es necesario realizar un centrado final para asegurar que el eje vertical del tránsito coincida con la vertical del punto. Se nivela y centra observando desde el ocular de la plomada óptica al punto base, este centrado se puede efectuar moviendo una de la patas del trípode a la vez, hasta lograr que la plomada coincida sobre la marca; la otra forma de hacerlo es aflojar un poco el tránsito de la base y moverlo para lograr el centrado, pero solo se puede efectuar cuando el movimiento o el desplazamiento que hay que efectuar es mínimo.

Ejemplo:

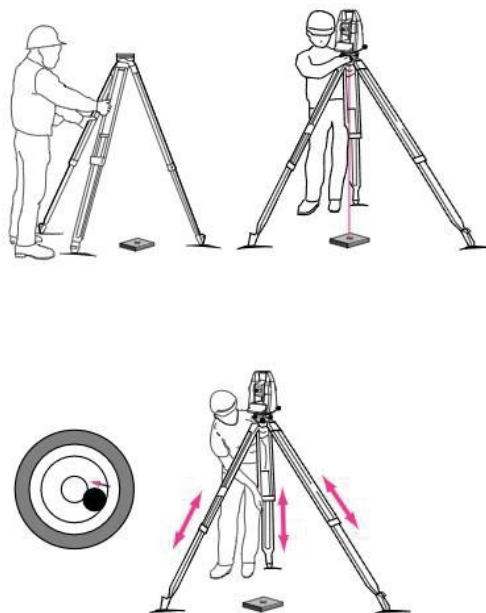


FIGURA 8. Nivelación del equipo.
Fuente: <https://docplayer.es/20894714-Principios-basicos-de-topografia-karl-zeiske.html>

Una vez ya nivelado el equipo se abre la tapa de la batería, se ingresa la batería verificando que coincidan los bornes de ambos, se enciende el equipo presionando el botón de encendido por dos segundos, aparece en la pantalla inicial el nivel electrónico TILT, se procede a centrar con ayuda de los tornillos de ajuste del nivel circular, girando en un mismo sentido hasta centrar las burbujas del nivel circular y tubular o hasta obtener una precisión en los compensadores —(X 0' 00"), (Y 0' 00")— como máximo se puede considerar 0'04", una vez ya centrados presionar back para salir.

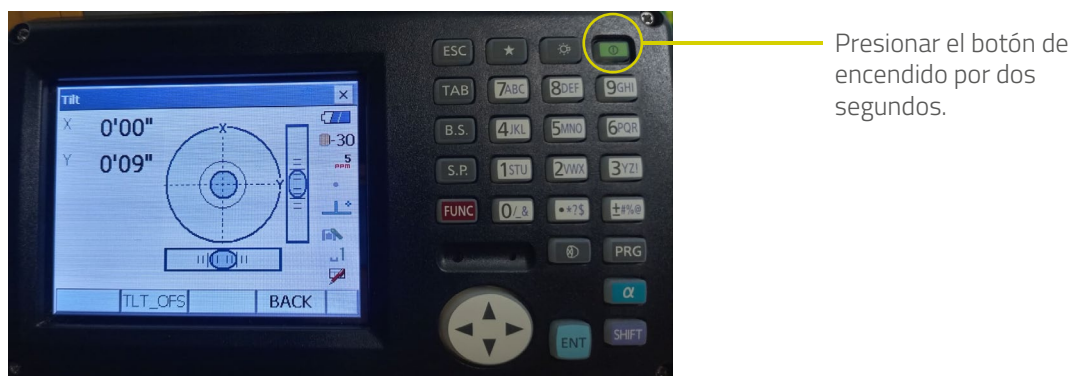


FIGURA 9. Pantalla de inicio TSshield Tilt programa Topcon OS-105.

La forma correcta de nivelar el equipo es usar dos tornillos y moverlos en un mismo sentido hacia adentro o hacia afuera hasta centrar la burbuja del nivel esférico y tubular, luego usar el tercer tornillo para terminar de centrar, como se observa en el siguiente ejemplo.

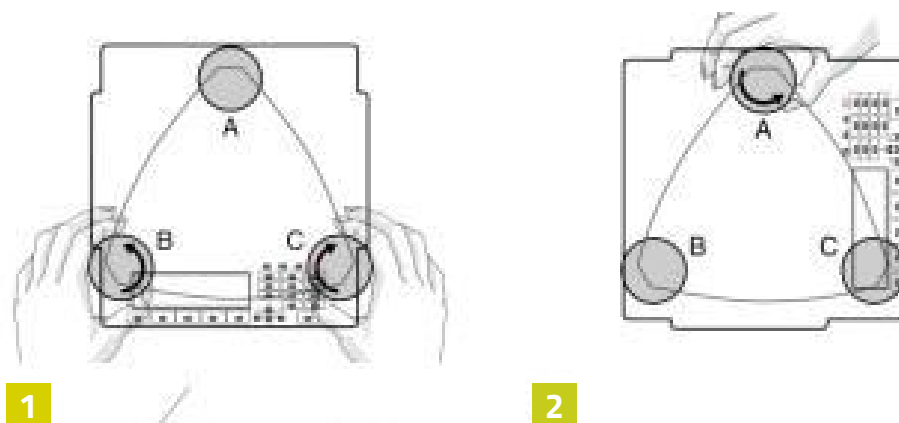


FIGURA 10. Nivelación de tornillos. Fuente:

<https://www.estaciontotal.com.mx/2017/06/21/colocaci%C3%B3n-y-nivelaci%C3%B3n-de-la-estaci%C3%B3n-total-levantamientos-topogr%C3%A1ficos/>

PANTALLA DE OPERACIÓN BÁSICA

En esta pantalla podremos utilizar el equipo en modo de observación básica parecido al teodolito. Se pueden medir ángulos y distancias, además se encuentra la tecla TILT, que nos ayuda a verificar la nivelación electrónica. Al presionar la tecla MEAS se mide la distancia a un punto cualquiera, según la configuración EDM (distanciómetro). La tecla OSET establece el ángulo horizontal en $0^{\circ} 00' 00''$, desde cualquier posición.

- SD** Distancia inclinada
- VD** Distancia vertical
- HD** Distancia horizontal
- ZA** Ángulo cenital (giro del lente vertical)



FIGURA 11. Pantalla de operaciones básicas programa TSshield Topcon OS-105.

EDM CONFIGURACIÓN

Seleccionar el modo de medir distancias, puede ser Fine 'S' o Rapid 'S' para obtener una medición sencilla y rápida. La lectura con ambas configuraciones obtiene resultados favorables en cuanto a la precisión. En el reflector, si se va a trabajar con prisma seleccionar Prism, si no es el caso seleccionar N-Prism. Colocar la constante del prisma -30 mm o 0 mm dependiendo de la cara del prisma con el que se va a trabajar, en el caso de que se esté utilizando el prisma, luego presionar OK.

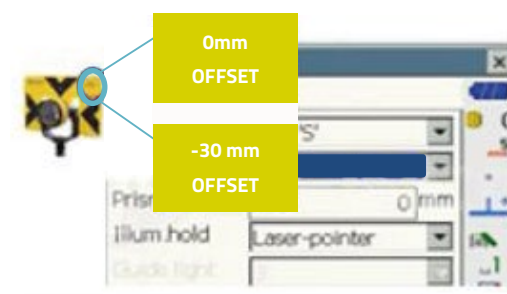
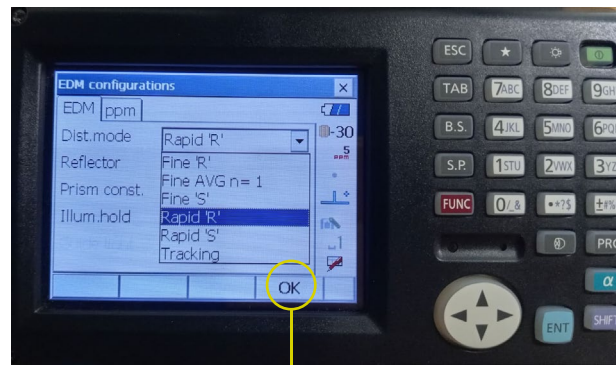


FIGURA 12. Pantalla EDM configuraciones programa TSshield Topcon OS-105.



Presionar en OK para aceptar la configuración EDM.

FIGURA 13. Pantalla EDM ppm configuraciones programa TSshield Topcon OS-105.

CORRECCIÓN PARTES POR MILLÓN

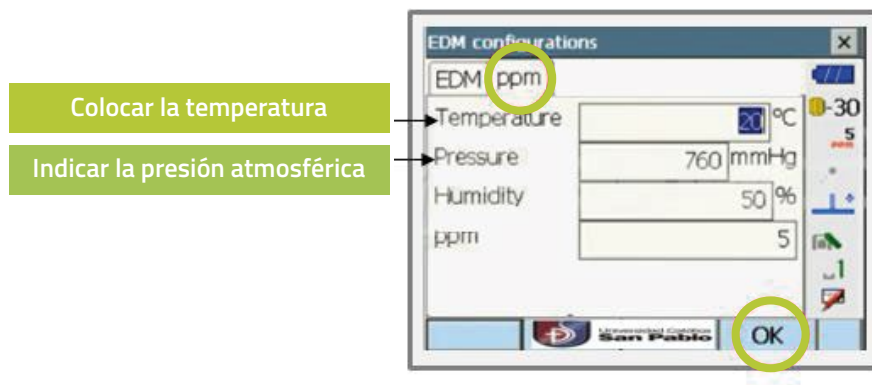


FIGURA 14. Pantalla EDM ppm configuraciones programa TSshield Topcon OS-105.

CONFIGURACIÓN DEL REFLECTOR

Para medir distancias enfocar al bastón del prisma, fijar el ángulo y centrar los hilos del anteojo en el centro del prisma, presionar MEAS o también se puede presionar el botón de lectura rápida, que está en un lateral del equipo. Una vez realizada la lectura, obtenemos la distancia existente entre el punto de estación y el punto donde se encuentra el prisma.

Para ver la distancia inclinada, distancia horizontal y vertical presionar SHVdist.

PROGRAMA MAGNET FIELD

Ingresar al programa Magnet Field desde el botón. Al ingresar sale una información sobre transformación de proyección a terreno, simplemente se indica Cerrar o **X**



FIGURAS 15-16. Software para la configuración de la estación total Topcon OS-105.

CONFIGURACIÓN INICIAL PARA CREAR UN TRABAJO

En el menú principal configurar cuatro aspectos importantes que se deben tomar en cuenta al momento de iniciar un trabajo nuevo.



FIGURA 17. Software Magnet Field. Pantalla principal para configuración de estación total Topcon OS-105.

1. TRABAJO:

Seleccionar la carpeta **Trabajo**. Luego nos envía a un submenú, allí ingresar en **Nuevo** y editar los siguientes caracteres:

- **Nombre del trabajo:** colocar el nombre con el cual se creará el trabajo
- **Creado por:** opcional.
- **Notas:** opcional.
- **Fecha actual:** se crea automáticamente.



FIGURAS 18-19. Software Magnet Field. Carpeta Nuevo para la configuración de la estación total Topcon OS-105.

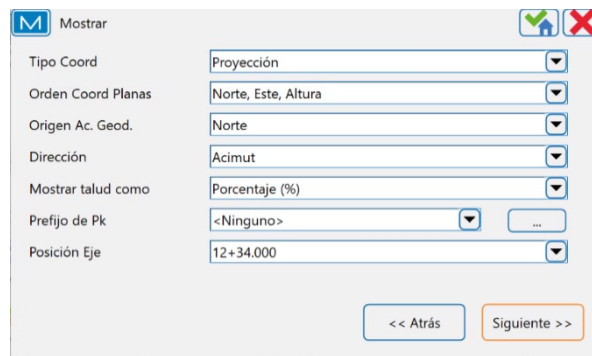


FIGURA 20. Software Magnet Field. Configuración proyecciones de la estación total Topcon OS-105.

2. CONFIGURAR

En Configurar registrar algunos datos importantes en el submenú Registro, Sistema de Coordenadas, Unidades e Instrumento.

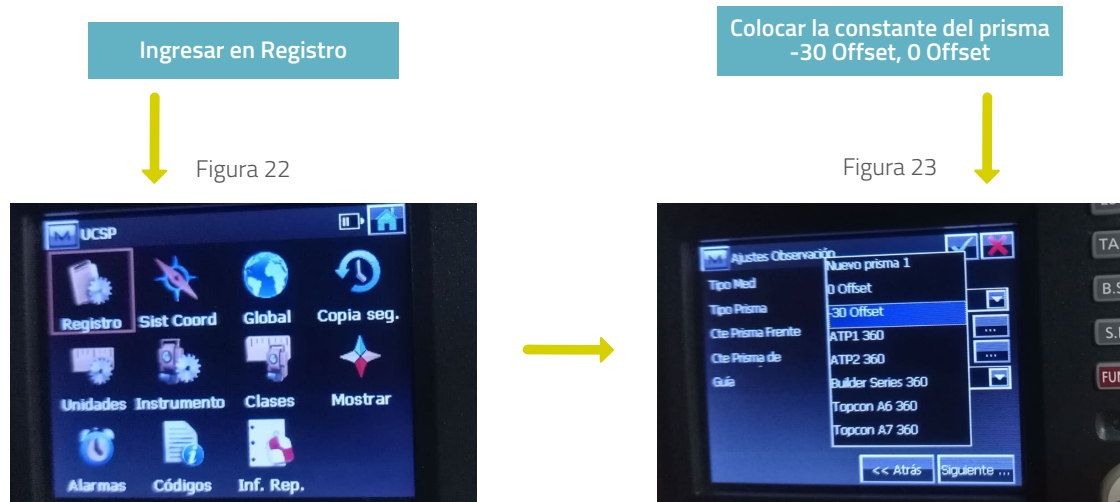


FIGURA 21. Software Magnet Field. Configuración de la estación total Topcon OS-105.

REGISTRO:

En la carpeta **Configurar**, que se encuentra en la pantalla principal del software Magnet Field, ingresamos en el submenú **Registro** para realizar la configuración del prisma.

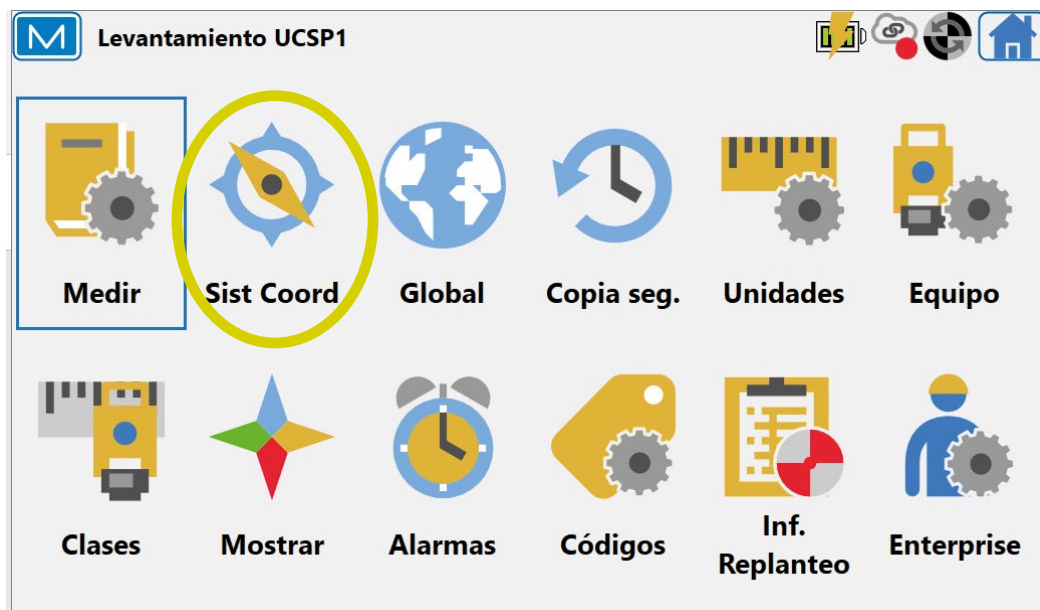
Al ingresar en Registro nos lleva a **Ajustes Observación** y es allí donde se realiza el cambio de la constante del prisma, que puede ser -30 Offset, 0 Offset. También podemos determinar el modo de medición entre otros parámetros de interés.



FIGURAS 22-23. Software Magnet Field. Carpeta Registro para la configuración de la estación total Topcon OS-105.

✓ Sistema de coordenadas

Colocar la proyección cartográfica si se va a trabajar con coordenadas geodésicas, o se trabajará con coordenadas locales o topográficas.

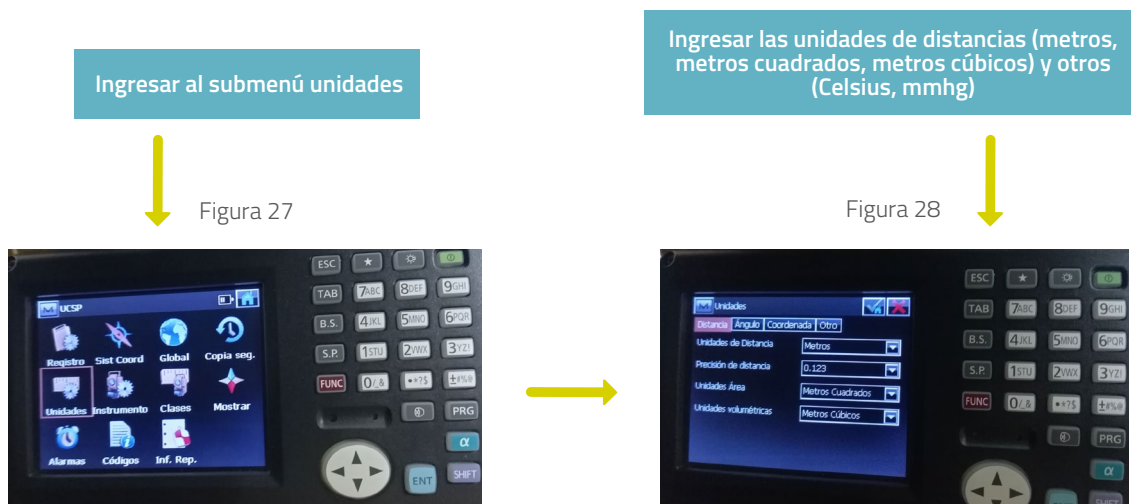




FIGURAS 25-26. Software Magnet Field. Carpeta Sist. Coord. configuración de la estación total Topcon OS-105.

✓ Unidades

En este submenú verificar las unidades de distancia que sean en metros, metros cuadrados, y las unidades de volumen en metros cúbicos. Adicionalmente, verificar que la temperatura esté en Celsius (°C) y la presión atmosférica en mmHg (milímetros de mercurio).



FIGURAS 27-28. Software Magnet Field Carpeta Unidades, configuración de la estación total Topcon OS-105.

✓ **Instrumento**

Básicamente se debe ingresar la temperatura, presión atmosférica, humedad de la zona donde se desarrolla el levantamiento. Esto genera el PPM (parte por millón), estos valores son importantes para iniciar cualquier trabajo con la estación total.



FIGURAS 29-30. Software Magnet Field. Carpeta Configuración del instrumento estación total Topcon OS-105

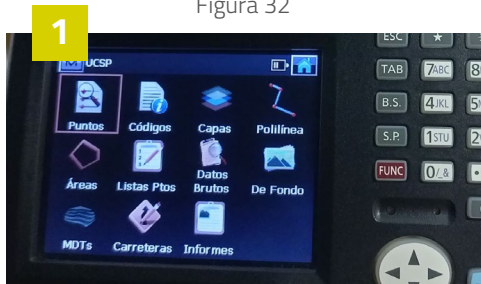
3. **EDITAR**

Esta opción nos permite editar y registrar puntos, una vez se ingrese a Editar aparece un **submenú Puntos**, allí podemos ingresar coordenadas en la opción **Añadir**, en Añadir vamos ingresando la cantidad de puntos que se desea registrar para utilizarlos en el levantamiento, ya sea como puntos de referencia o para posterior replanteo.



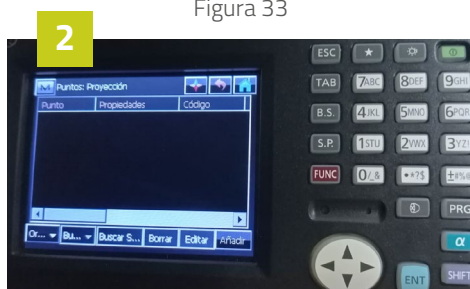
FIGURA 31. Software Magnet Field. Carpeta Editar.

Figura 32



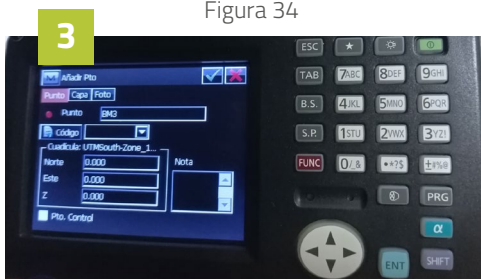
Ingresar en Puntos

Figura 33



Pulsar Añadir

Figura 34



Ingresar coordenadas norte, este y elevación.

Figura 35



Pulsar Añadir para crear los puntos con los cuales se trabajará y guardar en Lista de Puntos

FIGURAS 32-33. Software Magnet Field. Carpeta Puntos añadir puntos.
 FIGURAS 34-35. Software Magnet Field. Carpeta Puntos editar coordenadas.

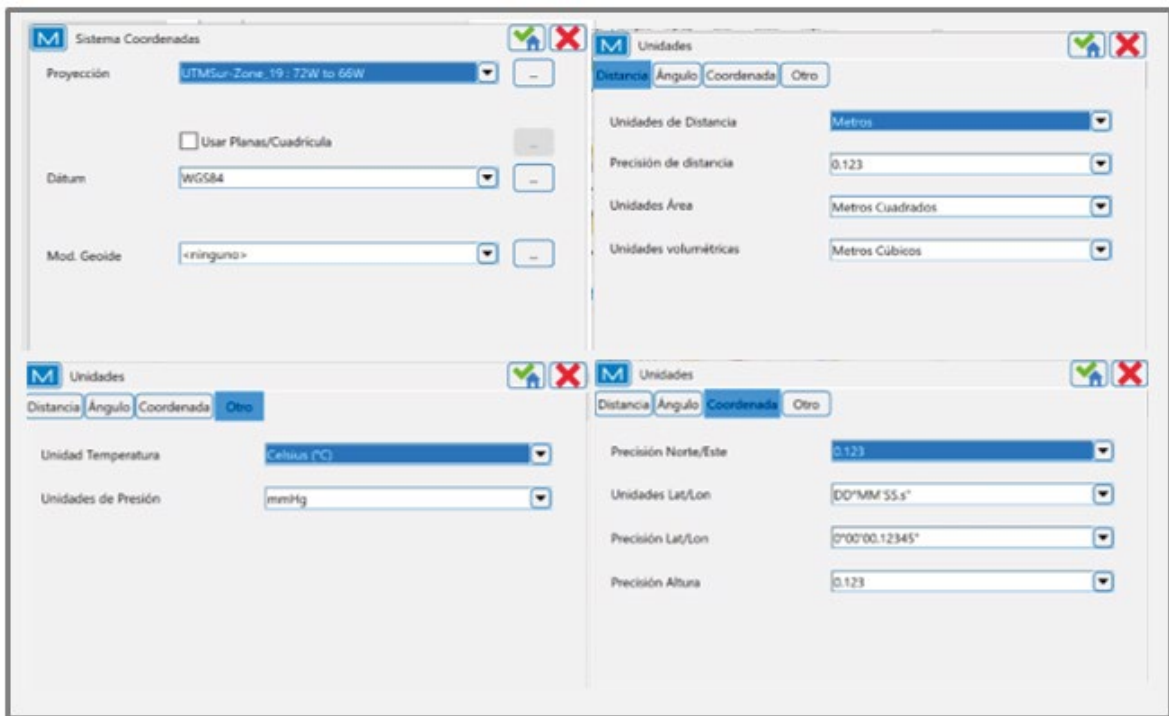


FIGURA 36. Software Magnet Field. Carpeta Sistema Coordenadas.

4. SISTEMA

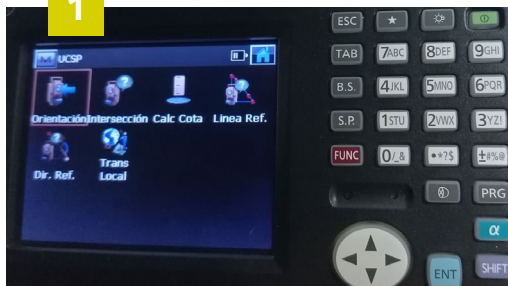
En esta opción se orienta el equipo, ingresar al submenú Referencia, luego indicar las coordenadas del punto de estación (norte, este, elevación). Si ya previamente se cargó en la lista de puntos, el punto de estación podemos cargarlo desde la lista y seleccionarlo; si no es el caso, ingresar los datos manualmente. Del mismo modo se puede hacer con el punto de referencia (vista atrás), se mide la altura del instrumento HI; en este caso, se debe medir y anotar la altura instrumental, esta se mide desde el punto de estación del equipo BM, hasta la ubicación dispuesta en el instrumento.

Nota: Una vez ya ingresados los datos de estación se debe orientar el equipo, por acimut (vista atrás) o ingresando las coordenadas del punto de orientación. Para orientar el equipo por acimut presionamos donde dice Punto y cambiamos a acimut, fijar el ángulo de referencia.



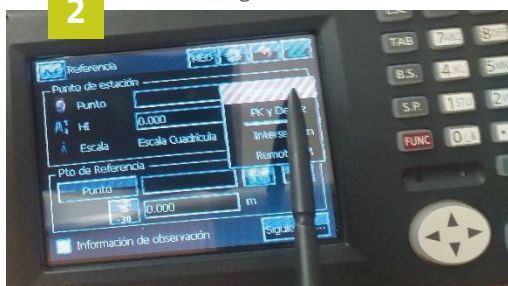
FIGURA 37. Software Magnet Field. Carpeta Sistema.

Figura 38



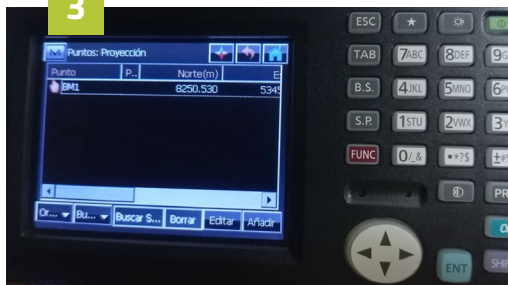
Ingresar en Referencia

Figura 39



Introducir los datos del punto de estación y orientación, ingresar desde el ícono lateral en la opción desde lista.

Figura 40



Ingresar los puntos de forma manual o desde la Lista de Puntos

Figura 41



Una vez ingresados los datos de estación y orientación (nombre del punto, coordenadas norte, este y elevación o cota) fijar la altura del equipo, y la altura del prisma dependiendo, en caso que sean puntos geodésicos.

FIGURAS 38-39. Software Magnet Field. Carpeta Referenciar el equipo.

FIGURAS 40-41. Software Magnet Field. Carpeta Introducir datos de estación y referencia.

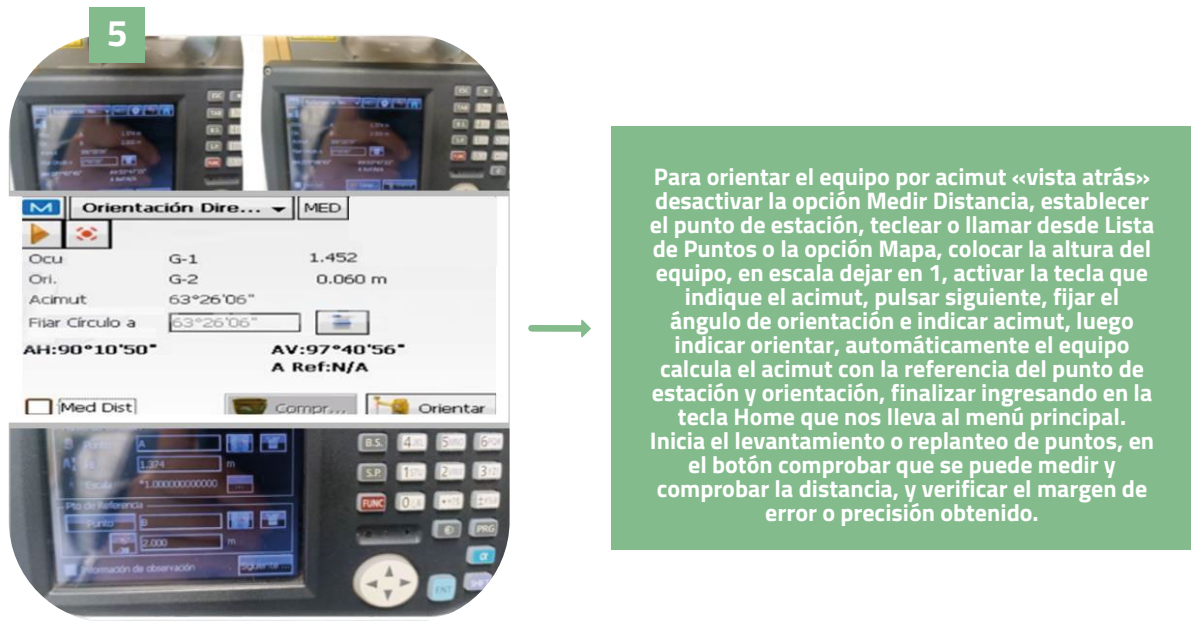


FIGURA 42. Software Magnet Field. Carpeta Orientación.

NOTA: Siempre cuando se enfoca una vista atrás para orientar el equipo desde un punto de referencia debemos apuntar la visual del equipo al bastón del prisma en la base o punta del mismo, fijar el ángulo de medición y luego subir la vertical. Damos las indicaciones para que la persona que tenga el prisma sin mover el bastón del punto de referencia nivele, y pueda colimar y medir el punto en el centro del prisma.

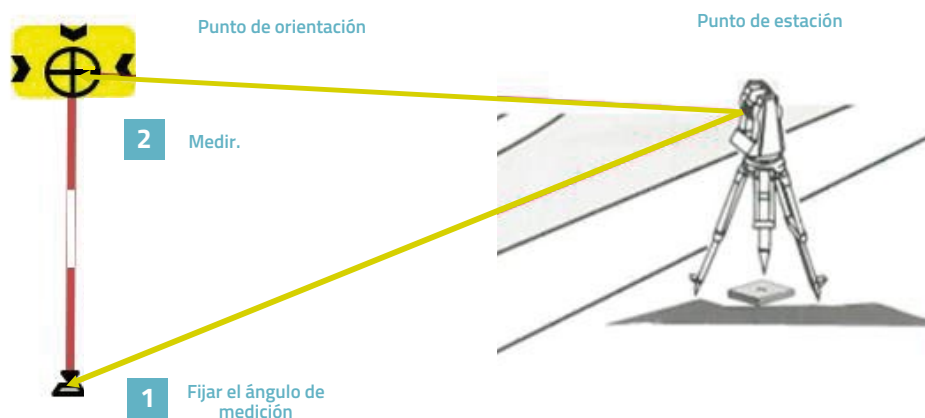


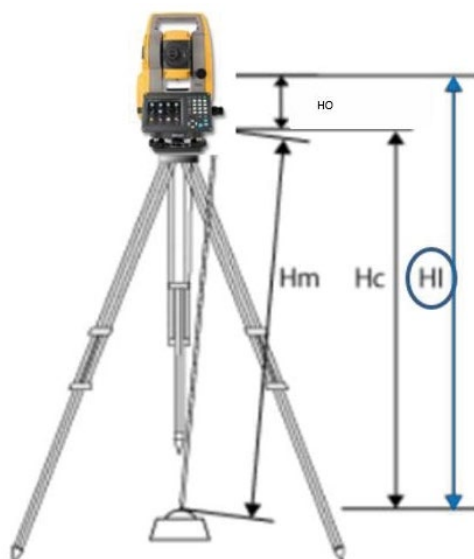
FIGURA 43. Medición con prisma.

Fuente: <https://cpe.leica-geosystems.com/es/blog/post/que-es-una-estacion-total-y-para-quesirve.html>



FIGURA 44. Ubicación medición altura equipo.

FUENTE: <https://cosola.com/porta1/index.php/productos/68-estacionestotales/topcon-estacion/225-estacion-total-topcon-os-105>



VALOR DEFINICIÓN

- H0** Desde la base de la muesca hasta el eje de muñones. El valor de la distancia al eje depende del instrumento conectado.
- Hm** Distancia inclinada medida.
- Hc** **Hm** corregido desde la pendiente hasta la vertical verdadera.
- HI** **Hc + H0.**
Altura de instrumento vertical verdadera.

FIGURA 45. Medición de altura instrumental.

FUENTE: <https://help.trimblegeospatial.com/TrimbleAccess/latest/es/Instrument-height.htm>

5. REGISTRO

Una vez ya orientado el equipo, iniciar el levantamiento o replanteo, ingresando a Registro, que es donde se guardaran los puntos a medir. Luego ingresar a la opción Topo, nos brinda un submenú en el que indica el punto, colocar que se inicie midiendo desde el punto número 1, en código colocar las características del punto, y verificar que la altura y la constante del prisma sean correctas.

Para iniciar la medición enfocar la visual del equipo en dirección al punto a medir, es decir, el punto donde se encuentre ubicado el prisma, una vez ya enfocados correctamente presionar medir o medir y grabar.



FIGURA 46. Software Magnet Field. Carpeta Registro.



FIGURA 47. Software Magnet Field. Carpeta Registro.

Para iniciar el almacenamiento de puntos ingresar en Registro.



FIGURA 48. Software Magnet Field. Carpeta Topo.

Ir al submenú Topo, una vez ingresados iniciar la toma de puntos identificando que se inicie desde el punto 1, ingresar las características del punto a medir y verificar la altura y constante si vamos a trabajar con prisma.



FIGURA 49. Software Magnet Field. Carpeta Topo Medir.

Ya establecida la visual del punto a medir, presionar medir o medir y grabar, y los puntos se van registrando consecutivamente.

- ✓ La visualización de los puntos se puede cambiar de Normal a vista Mapa.



6. CREACIÓN DE CÓDIGOS PARA LOS LEVANTAMIENTOS

Para crear los códigos ir al menú principal en Editar, luego ingresar al submenú Códigos, y añadir los códigos o nombres de los puntos si es tipo punto o línea, si es algo continuo o un área, seleccionar el estilo y color de las capas que van a crear.



FIGURA 51. Software Magnet Field. Carpeta Editar.

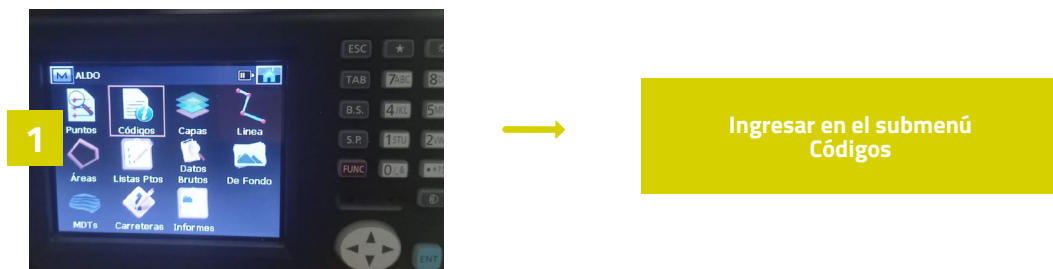


FIGURA 52. Software Magnet Field. Carpeta Códigos.

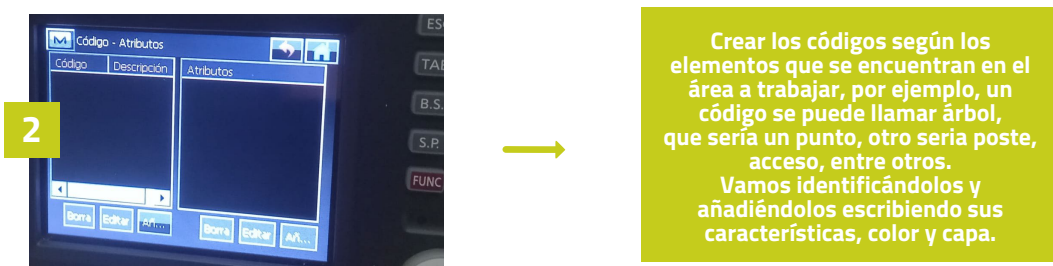


FIGURA 53. Software Magnet Field. Carpeta Códigos añadir.

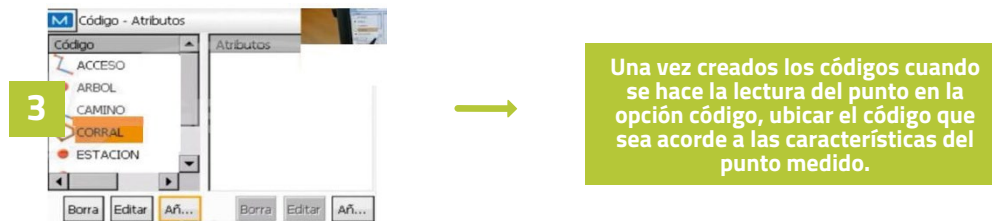


FIGURA 54. Software Magnet Field. Carpeta Códigos editar

7. REPLANTEO

Previamente al iniciar un replanteo debemos estacionar y orientar el equipo, seleccionar replantear, en el submenú ir a puntos, ubicar el punto a replantear que ya previamente hemos cargado en la Lista de Puntos o si se ha realizado un levantamiento desde Mapa. Si se va a trabajar con prisma se confirma la altura; si no es el caso, seleccionar el método a trabajar, una vez configurados estos parámetros se indica replantear.

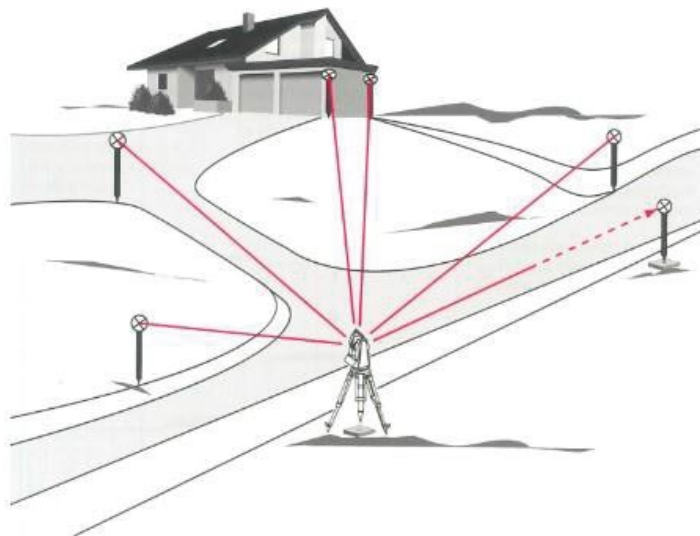


FIGURA 55. Replanteo.

Fuente: <https://cpe.leica-geosystems.com/es/blog/post/que-es-una-estacion-total-y-para-que-sirve.html>



FIGURA 56. Software Magnet Field. Carpeta Replanteo.

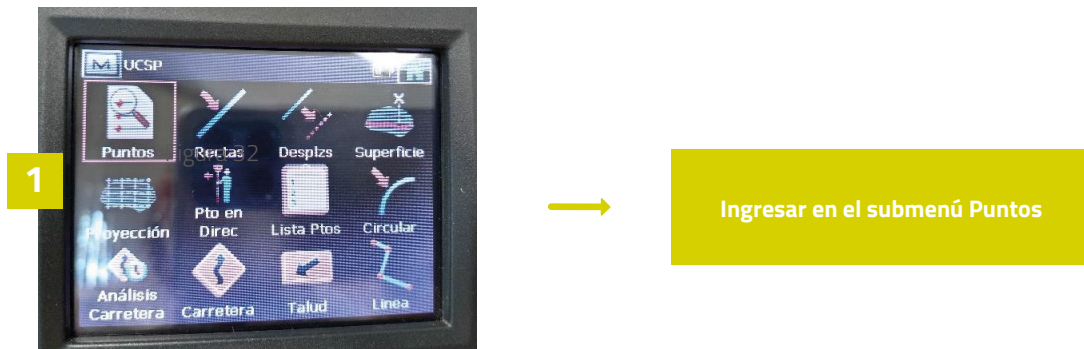


FIGURA 57. Software Magnet Field. Carpeta Puntos.

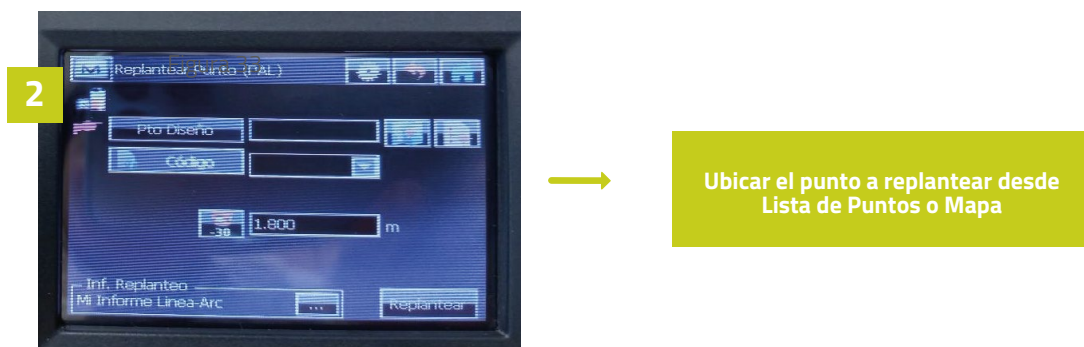


FIGURA 58. Software Magnet Field. Comando ubicar puntos.



FIGURA 59. Software Magnet Field. Comando definir estilo de puntos.

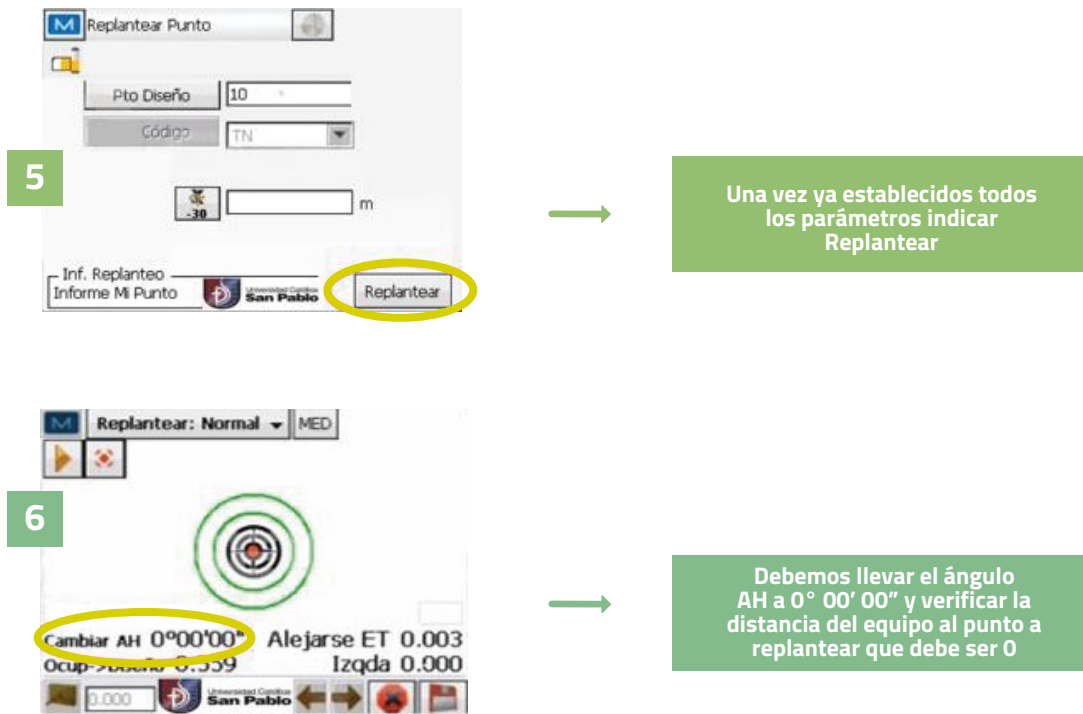


FIGURA 60.

Software Magnet Field. Comando replanteo de puntos.

NOTA: Para obtener el punto exacto al replantear se puede realizar una lectura del punto simple, es decir, solo medir el punto, para ir verificando la precisión del ángulo y la distancia.

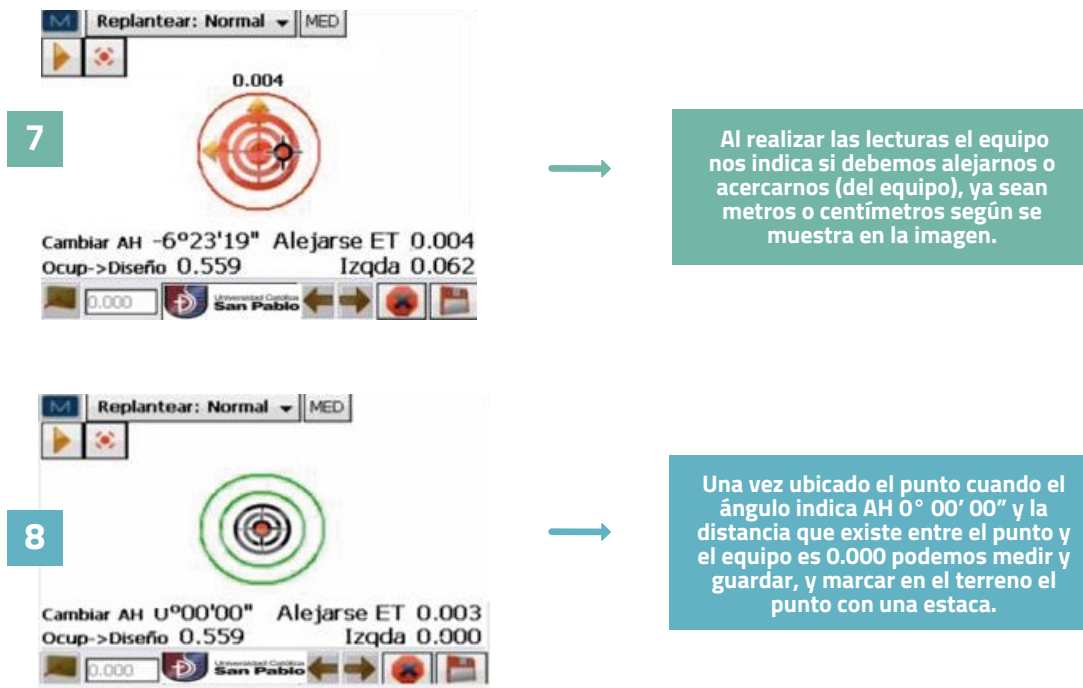


FIGURA 61.

Software Magnet Field. Comando Replanteo

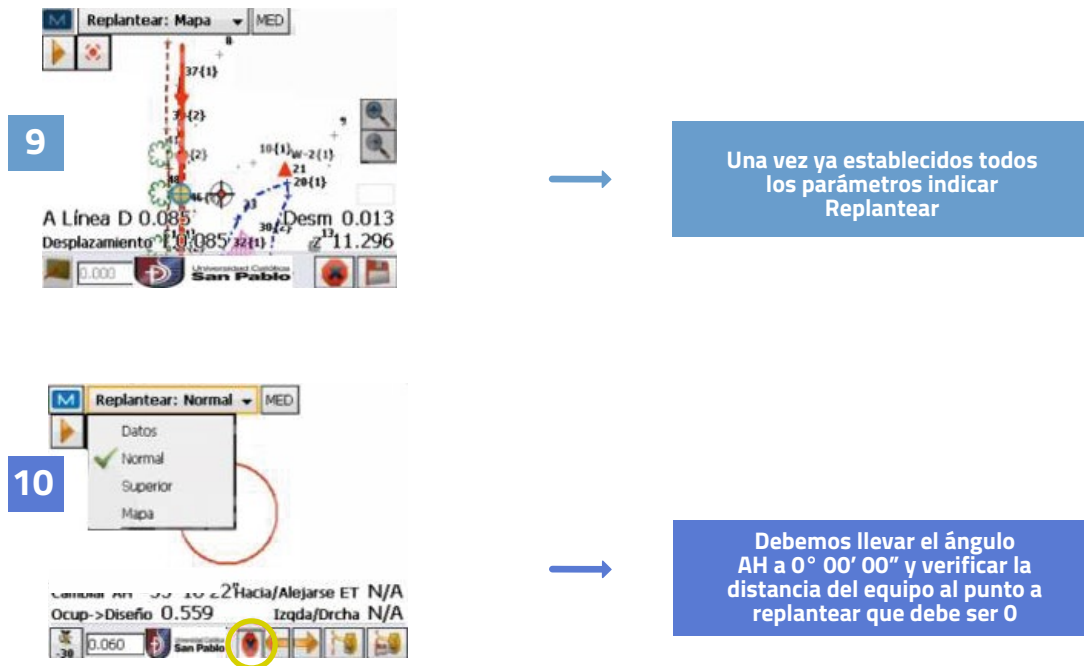


FIGURA 62.

Software Magnet Field. Comando replanteo estilo del Mapa.

NOTA: Lo ideal cuando vamos a replantear es llevar el ángulo AH a $0^{\circ} 00' 00''$ (0° grados, $00'$ minutos, $00''$ segundos), para esto debemos verificar que la opción girar ángulo horizontal esté seleccionada, y vamos girando el equipo hasta conseguir el ángulo del punto a replantear que sería $0^{\circ} 00' 00''$, también nos indica la distancia que hay desde el equipo al punto. Una vez fijada la dirección en $0^{\circ} 00' 00''$, se verifica la distancia que debe desplazarse hasta ubicar el punto con exactitud.

7. DESCARGA DE DATOS



FIGURA 63.

Software Magnet Field. Carpeta Intercambio.

Para hacer la exportación de puntos de un levantamiento debemos tener el trabajo ABIERTO, básicamente es donde se crearon los puntos, es decir, debe estar seleccionado en la pantalla principal. Para hacer la descarga de datos, realizar lo siguiente:

Insertar USB



FIGURA 64. Foto USB. Fuente propia.

1

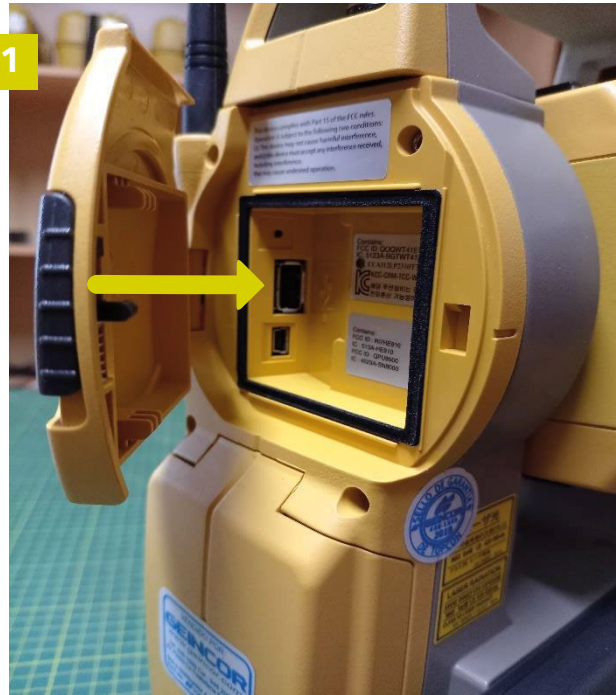


FIGURA 65. Foto estación total puerto USB. Fuente propia.

2



FIGURA 66. Software Magnet Field. Carpeta Intercambio.

Ingresar en Intercambiar

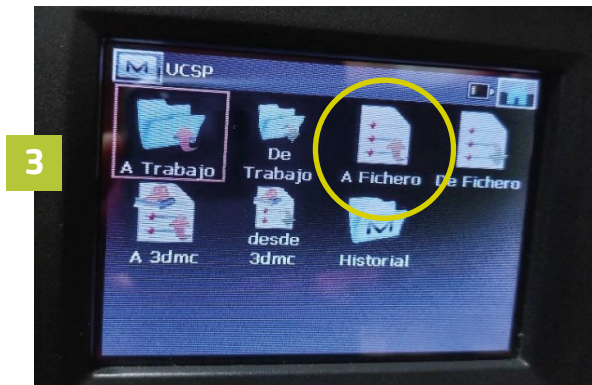


FIGURA 67. Software Magnet Field. Carpeta Fichero.



Ingresar a Fichero.



FIGURA 68. Software Magnet Field. Carpeta Fichero.



En datos seleccionar puntos y el formato a exportar puede ser en un archivo, TXT, CSV (solo aplica exportar para puntos). Otra forma de exportar puede ser en AutoCAD. Ir a Datos, seleccionar Múltiple y el tipo de formato: seleccionar dibujo AutoCAD dwg.

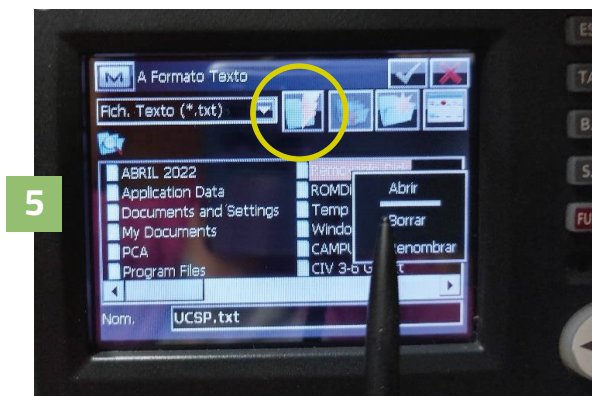


FIGURA 69. Software Magnet Field. Carpeta Fichero ubicar la ruta.



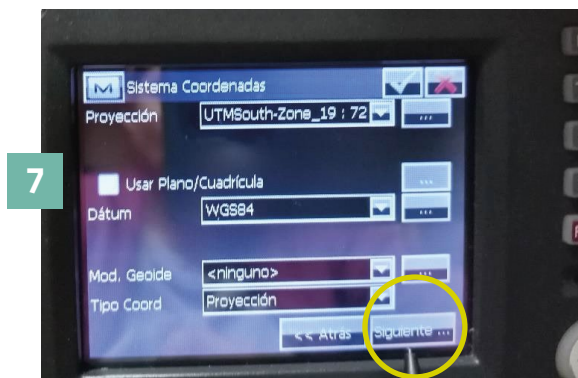
Seleccionar Removable Disk, abrir y luego indicar:
ACEPTAR ✓



6

Seleccionar el tipo de delimitado y el estilo del archivo, luego indicar Siguiente.

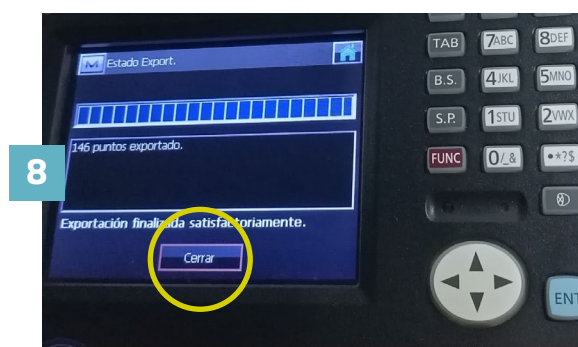
FIGURA 70. Software Magnet Field. Carpeta Fichero Delimitar.



7

Seleccionar el sistema de coordenadas, luego
ACEPTAR ✓

FIGURA 71. Software Magnet Field. Carpeta definir sistema de coordenadas.



8

Al aceptar se exportan los puntos en la USB en el formato seleccionado

FIGURA 72. Software Magnet Field. Carpeta exporta los puntos.



Universidad Católica
San Pablo



ISBN: 978-612-4353-97-0



9 786124 353970