



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

# TOPOGRAFÍA

## TRABAJO PRÁCTICO N° 2

### TEODOLITO: Partes, Manejo, Estacionamiento

Alumno:  
Fecha:

#### Objetivos:

- Que el alumno pueda conocer el instrumental de medición angular (teodolito). Que reconozca sus partes, las condiciones que deben cumplir para hacer una medición y se familiarice con sus movimientos. (Parcialmente)
- Que el alumno comprenda la importancia de realizar un correcto estacionamiento del instrumento de medición. (Parcialmente)
- Que el alumno adquiera la habilidad de estacionar un teodolito en forma ágil y correcta. (Parcialmente)
- Que el alumno adquiera la habilidad de confeccionar un croquis sencillo y claro. (Parcialmente)

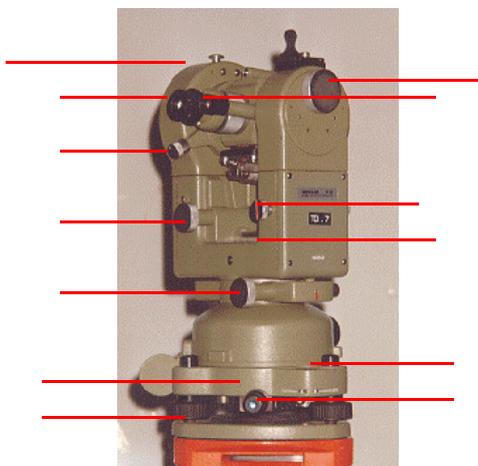
#### Modalidad:

En campaña, por grupos de 5 o 6 alumnos con un instrumento y un docente.

#### Actividades

##### Partes del teodolito

**Ejercicio 1:** Mediante la observación de los instrumentos y las definiciones que se encuentran a continuación colocar en cada flecha de la figura las partes del teodolito.

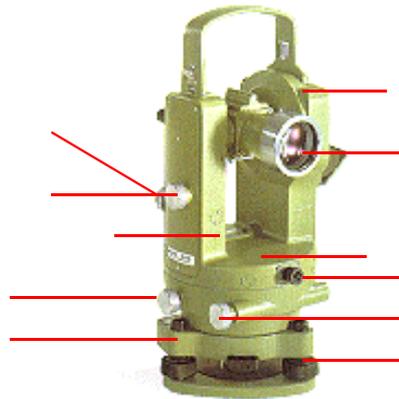




UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...



### Partes del teodolito

**Base nivelante o plataforma triangular:** es la parte inferior del instrumento y tiene como objeto:

- 1) La unión del teodolito con la plataforma del trípode.
- 2) Darle al instrumento distintas inclinaciones, hasta lograr la horizontalidad del mismo.
- 3) Dicha horizontalidad se logra a través de los **tornillos calantes**, situados en los extremos de la base donde se ubica cada uno de los brazos.

**Limbo o círculo graduado:** es un círculo graduado de cristal o metal que posee un espejo de iluminación y un foco lector que nos permite ver la lectura. Los limbos pueden estar graduados en sistema sexagesimal, de  $0^\circ$  a  $360^\circ$ , o en sistema centesimal, de  $0^\circ$  a  $400^\circ$ . No todos los teodolitos tienen el mismo sistema de graduación, es decir que en cada lectura que aparece entre dos trazos consecutivos puede variar de un teodolito a otro. Las graduaciones pueden variar de grado en grado, que son las más corrientes, pueden estar determinadas al minuto, o cada 20 segundos o aún mejor.

El sentido de graduación del limbo es horario, simple.

El teodolito posee un tornillo de **grandes movimientos horizontales**, que tiene en la mayoría de los instrumentos dirección radial (perpendicular al eje vertical del teodolito), y otro de **pequeños movimientos horizontales** que se encuentra de manera tangencial al limbo.

**Alidada:** es la parte superior de teodolito. Está compuesta por un montaje formado por dos soportes que sostienen al anteojo y al limbo vertical. En la alidada también encontramos el dispositivo denominado nivel tubular que permite realizar la operación denominada nivelación en la puesta en estación del instrumento. También se encuentra el dispositivo de lectura, este permite leer el ángulo horizontal o vertical sobre un ocular ubicado al lado del ocular del anteojo. **La alidada también posee tornillos de grandes y pequeños movimientos horizontales**, que en algunos instrumentos son coincidentes con los del limbo horizontal y en algunos instrumentos no.

**Anteojo:** consta de dos lentes que se encuentran en ambos extremos de dicho anteojo. Una de ellas el **ocular** que se encuentra frente al anteojo y la otra que sería la **lente objetivo**. Dicho anteojo también consta de un par de **tornillos de grandes y pequeños movimientos**. Además encontramos el sistema de puntería aproximada que sirve para poder visualizar un elemento determinado. Tenemos el tornillo de **focusión o enfoque** el cual permite ajustar la imagen del objeto para que el operador pueda verla nítida. Esta operación de enfoque dependerá de la distancia que separa al instrumento del objeto visualizado.

**Hilos del retículo:** Frente al ocular del anteojo se encuentra ubicado el retículo, en los teodolitos antiguos son hilos finos perpendiculares, mientras que en los modernos el retículo se encuentra gravado sobre una placa de cristal, llamada placa porta retículo y que se encuentra de forma diversas.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

Dicha placa porta retículo posee un par de tornillos por medio de los cuales se le puede dar un determinado movimiento para una mejor ubicación. Además tenemos también los hilos estadimétricos que son adicionales a los anteriores descriptos, estos hilos se utilizan para medir distancias en forma indirecta.

**Niveles:** existen dos tipos de niveles: **tubular y esférico**. El nivel esférico es un recinto de vidrio, casquete de esfera, ubicado generalmente en la base nivelante del teodolito. El segundo nivel es el tubular que es un recinto de vidrio en forma de tubo. Ambos poseen un líquido en su interior que debe cumplir con la condición que sea poco denso, que no sufra dilatación, que no se congele a bajas temperaturas. Los líquidos más usados son el alcohol, éter y sulfato de carbono.

### **Tipos de teodolitos**

Por construcción tenemos dos tipos de teodolitos: los repetidores y los reiteradores.

**Teodolito repetidor:** estos aparatos poseen ejes concéntricos tanto para limbo como para alidada. Esto significa que el limbo posee libertad de movimiento o de giro con respecto a la alidada. Estos teodolitos poseen tornillos de grandes y pequeños movimientos de limbo y alidada. Los teodolitos repetidores tienen la particularidad de provocar la lectura angular y luego bisectar el punto mediante los tornillos correspondientes.

**Teodolito reiterador:** su característica principal consiste en que se puede arrastrar el limbo mediante un tornillo de arrastre, pero este movimiento del limbo es a fricción, es decir, de movimiento lento, ya que este tipo de aparato no posee eje independiente. Con este teodolito tenemos la característica especial de 1° bisectar el punto y a posteriores provocamos la lectura deseada en el aparato.

**Ejercicio 2:** Coloque en la figura que se encuentra a continuación el nombre de los ejes del teodolito teniendo en cuenta las siguientes definiciones:

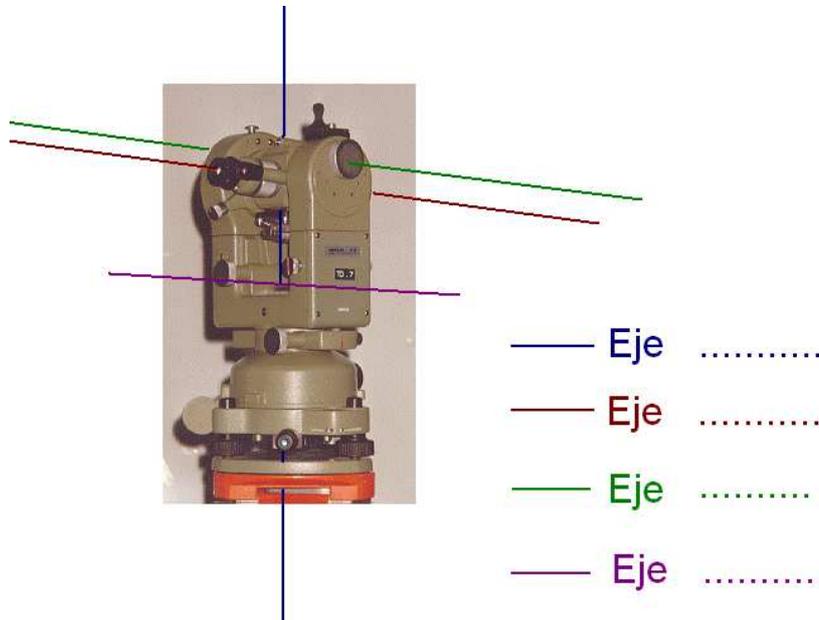
- a) 1° eje: eje vertical, principal o de rotación: es el eje alrededor del cual gira el aparato, ya sea la alidada o el limbo.
- b) 2° eje: eje horizontal o secundario: es aquel alrededor del cual gira el anteojo del aparato.
- c) 3° eje: eje de colimación: se define como el eje que une el centro del objetivo con la intersección de los hilos del retículo.
- d) 4° eje: eje de nivel: se define como el eje tangente al punto normal del nivel tubular que se encuentra en la alidada.



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...



**Ejercicio 3:** Indique la condición que debe cumplir cada eje respecto del otro según corresponda ( $\perp$  o  $\parallel$ ).

- |                  |                |
|------------------|----------------|
| a) Eje principal | Eje secundario |
| b) Eje principal | Eje de nivel   |
| c) Eje de nivel  | Eje secundario |

### Estacionamiento del teodolito

#### Elementos de estacionamiento

#### Trípode - Descripción y tipos

Es un sistema de apoyo y sostén para el teodolito, consta de tres patas y en la parte superior se encuentra la base, denominada “**platina**”, donde se halla un tornillo dentro de un orificio central el cual fijará el teodolito a dicha base, este tornillo se denomina “**tornillo de sujeción**”. En cada una de las patas del trípode encontramos puntas de hierro, llamadas “**asuches**” que nos permiten fijar el trípode al terreno. Dichas patas pueden ser fijas o extensibles. Pueden ser de madera o de metal, aluminio, siendo este un material extra liviano para su fácil transporte. Se busca que dentro del material con que se fabrican las patas, además de ser liviano, tenga un bajo coeficiente de dilatación para evitar distorsiones por la inclemencia del clima.

**Ejercicio 4:** leer atentamente las indicaciones de puesta en estación, posteriormente estacionar por lo menos 2 veces 2 instrumentos distintos

#### Puesta en estación



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...

Poner en estación un teodolito es hacer que la vertical del lugar, que pasa por el **topocentro**, pase por el centro del teodolito y coincida con el eje vertical del mismo. La puesta en estación consiste en dos partes fundamentales: “**nivelación**” y “**centración**”.

Una vez sujeto el teodolito al trípode nos ubicamos en las proximidades de la estación demarcada y fijada una de las patas del trípode al terreno, la opuesta al operador, con las otras dos se procederá en forma simultánea abriéndolas y cerrándolas, observando a través de la **plomada óptica** el punto sobre el cual se desea hacer estación. Este movimiento se realiza hasta hacer coincidir la marca sobre la estaca con la cruz del retículo de dicha plomada. En este proceso debemos tener la precaución de mantener la **platina del trípode** lo más horizontal posible a efecto de simplificar la operación de nivelación posterior. Una vez realizado este proceso procedemos a la nivelación en primera instancia a través del **nivel esférico** el cuál se realizará a través de las patas extensibles del trípode. Realizado este proceso verificamos que la el centro de la **plomada óptica** siga coincidiendo con la marca sobre la estaca, de no ser así desajustando el tornillo de sujeción del trípode hacemos coincidir nuevamente la estaca y repetimos el proceso.

Terminado esta etapa pasamos a la segunda instancia de nivelación del aparato a través del **nivel tubular**. Colocamos el nivel tubular en dirección de dos tornillos calantes y en forma simultánea ambos tornillos se mueven a través de la **regla del dedo índice** y la burbuja se moverá en una dirección hasta que quede perfectamente **calada** según el rango que trae cada nivel. Con este proceso hemos horizontalizado una recta, luego giramos la alidada  $90^\circ$  con respecto a la dirección anterior y con el tercer **tornillo calante** procedemos a calar la burbuja según el rango que nos marca el nivel. Con este proceso hemos horizontalizado una segunda recta. El sistema se repite una o dos veces más con el fin de verificar. Una vez verificado hemos procedido a horizontalizar un plano, por lo tanto estamos en condiciones de trabajar con el instrumento en la medición de direcciones.

**Ejercicio 5:** Una vez estacionado el teodolito seleccionar tres objetivos a diferentes distancias realizar la bisección a cada uno de ellos intentando hacer foco hacia el objetivo elegido.

**Ejercicio 6:** Elaborar un informe con las tareas realizadas en campo.

**NOTA:** periodo de entrega 15 días, dos clases posteriores

**Fecha de campo:**

**Fecha de entrega:**