

CONSTRUCCION DE UN TEODOLITO O ASTROLABIO1) INTRODUCCION AL PROBLEMA Y DIAGNOSTICO DEL ALUMNO

La Planimetría es el arte de medir las superficies planas. La Astronomía es el estudio de la tierra como cuerpo que vaga por el espacio. Y dentro de la planimetría se pueden construir en la escuela algunos instrumentos planimétricos rudimentarios pero no por ello menos interesantes. Con aparatos de este estilo, los primeros astrónomos realizaron muchos de sus grandes descubrimientos.

Pasar el siguiente test o cuestionario:

- a) ¿Crees tú que los antiguos astrónomos, lograron con los medios que tenían, descubrir grandes cosas?
- b) Cita dos o tres grandes descubrimientos astronómicos de la antigüedad?
- c) ¿Qué es el eje terrestre? ¿Qué es un meridiano? ¿Qué es un paralelo?
- d) ¿Qué es el ecuador? ¿Sabes qué es un hemisferio?
- e) ¿Sabes qué son las antípodas?
- f) ¿Sabes qué es una magnitud angular?
- g) ¿Conocían los antiguos pueblos la división sexagesimal?
- h) Reduce los grados de una circunferencia a minutos y segundos?
- i) ¿Sabes qué es el límite de percepción visual?
- j) ¿Sabes qué es un instrumento goniométrico?
- k) Busca en el diccionario la palabra teodolito.
- l) Cita tres o cuatro astrónomos de la antigüedad.

Un "acimutal" es un aparato que sirve para medir ángulos horizontales. Consta de 1º) Un "basamento" para nivelarlo que tiene tres o cuatro tornillos.; 2º) Un círculo graduado horizontal; 3º) Un anteojo que gira o rota horizontalmente; 4º) Una plomada.

Debe el "acimutal" reunir las siguientes condiciones:

a) Que el eje (de la alidada) esté en el centro del círculo graduado.

b) Que este eje sea completamente vertical.

c) Que este eje sea perpendicular a este círculo graduado.

Un "teodolito" es un "acimutal" al que se le ha añadido un círculo vertical. Consta de las siguientes partes:

a) círculo horizontal; b) círculo vertical; c) anteojo; d) plomada; e) basamento con tres tornillos.

Debe reunir las siguientes condiciones:

1º) Perpendicularidad del círculo del anteojo.

2º) Perpendicularidad de este círculo con el vertical.

Con el círculo horizontal se miden los ángulos formados por planos que son perpendiculares al eje de rotación de la alidada (eje vertical). Con el círculo vertical se miden los ángulos formados por planos que pasan por el eje de rotación. Así pues los planos del círculo horizontal, se eligen arbitrariamente, en tanto que el círculo vertical, es necesario que se encuentren en un mismo plano vertical que pase por el eje.

3) TECNICAS DE TRABAJO

Medir, comparar, reducir, colinear, centrar, descentrar, excentrar, repetir, corregir. Puesta en común. Conclusiones.

#### 4) MATERIALES Y RECURSOS

Madera conglomerado de 10mm., sierras, segetas, semicírculos graduados de 17 cm. de radio, compás, reglas, rotulador, un trozo de lámina de plomo, tornillo, puntillas, hojalata o latón, tijeras, hilo, listón de madera de 3 x 3, barras de vidrio, arandela grande, pintura negro mate, brocha.

#### 5) ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

5-A-1) En madera, cortar un cuadrado de 40 cm. de lado. Dibujar con el compás (o semicírculo graduado) una circunferencia de 17 cm. de radio y otras concéntricas de 13 y 15 cm. Rotular y señalar sus divisiones. (FIGURA 1). Colocar 4 tornillos para nivelar.

5-A-2) Dibujar y serrar un semicírculo de 17 cm. de radio. Rotularlo con circunferencias concéntricas de 15, 14, 13 y 12 cm. de radio. Señalar sus divisiones. (FIGURA 2). Es el círculo cenital.

5-A-3) Serrar un listón de 35 cm. de longitud. Procurar que los cortes queden lisos y perpendiculares. (FIGURA 3).

5-A-4) De latón, recortar una aguja indicadora o índice de lectura, forma triangular. (FIGURA 4).

5-A-5) Con una lámina de plomo, preparar una plomada. Emplear hilo fino o resistente. Cortar un pequeño rectángulo y enrollarlo. Meter el hilo por dentro. (FIGURA 5).

5-A-6) Procurar que el, bomo, una vez cortado y enrollado, no tenga más de 10 mm. de grosor.

5-A-7) Cortar una barra de vidrio de 45 cm. de longitud. Pintarla exteriormente de negro mate. Cortar dos piezas soporte para sostener la barra y pegarlas al semicírculo vertical o círculo acimutal. (FIGURA 6).

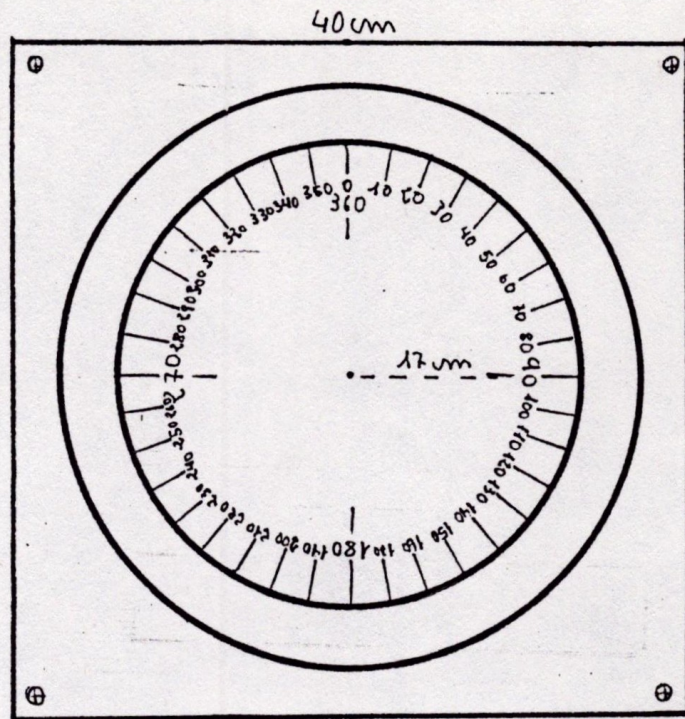


FIGURA 1.

CIRCULO ACINUTAL.

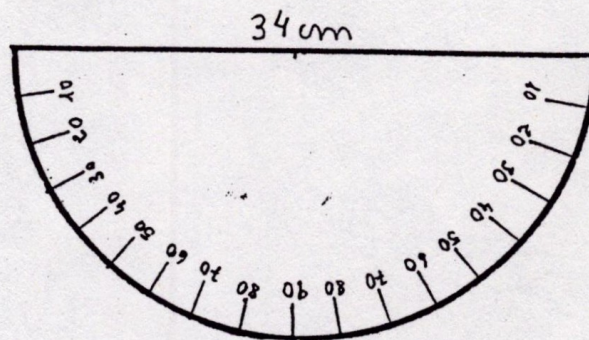


FIGURA 2.

CIRCULO CENTRAL.

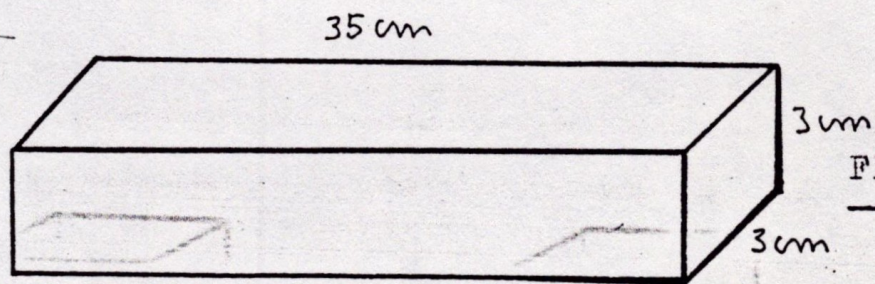
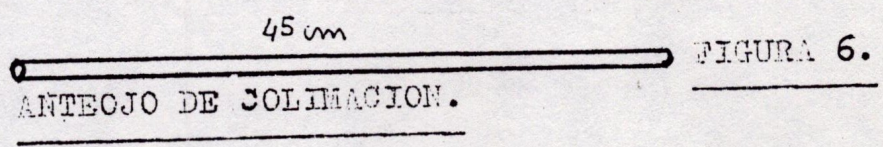
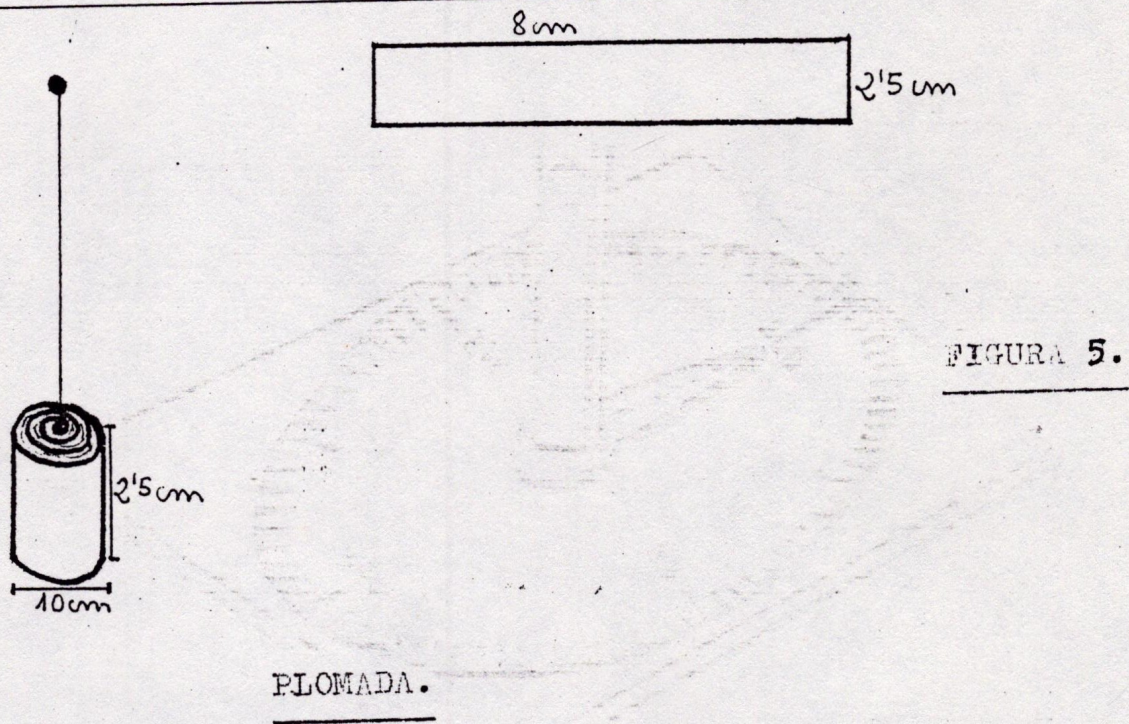
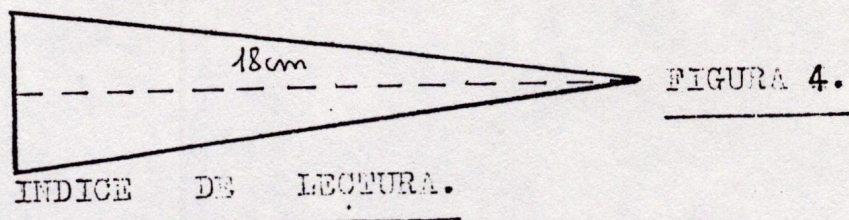
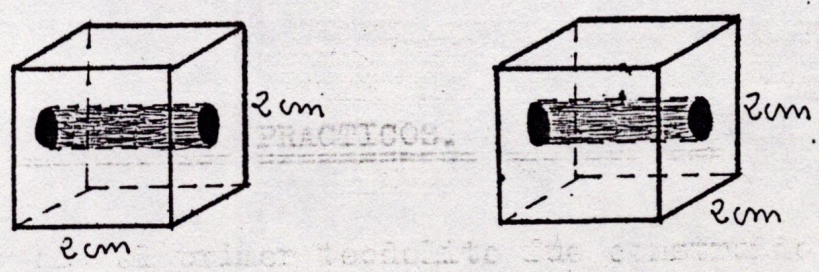


FIGURA 3.

EJE DE ROTACION DE LA ALIDADA.



vertical de forma cilíndrica para que pueda girar. Del tornillo colgar la plomada.



SOPORTES.

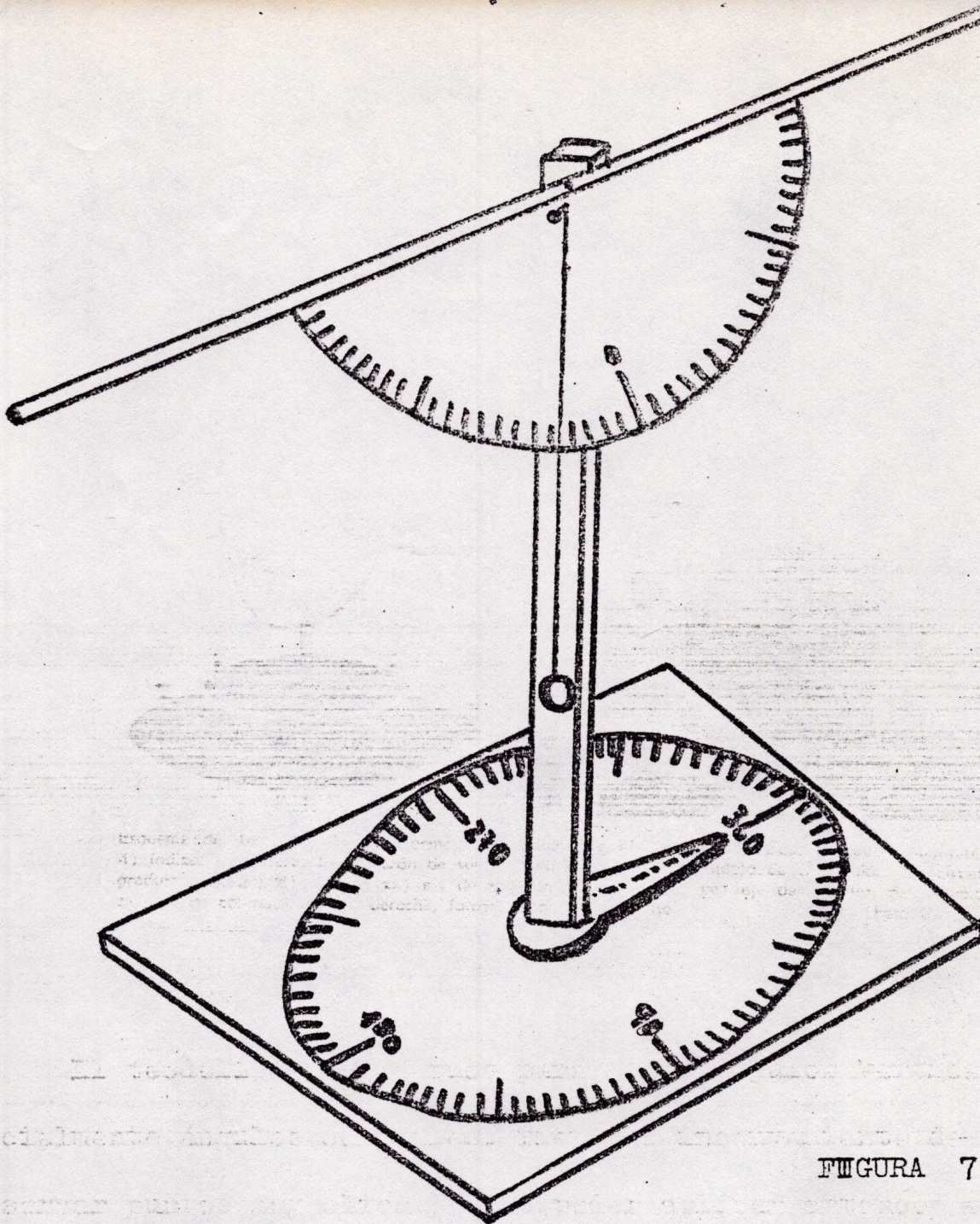


FIGURA 7

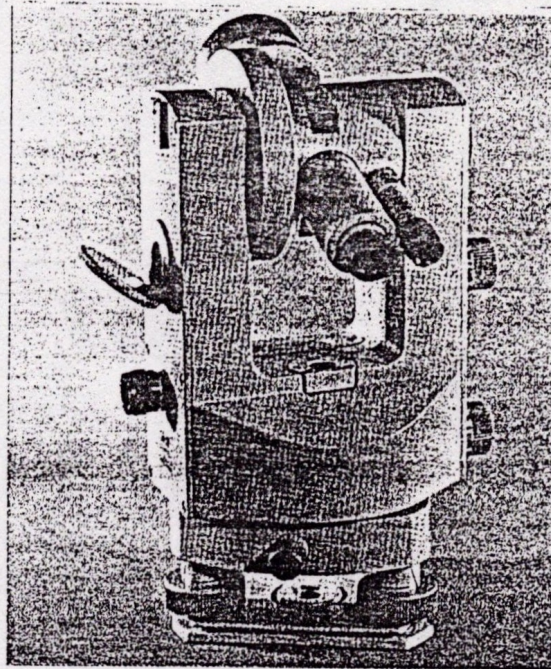
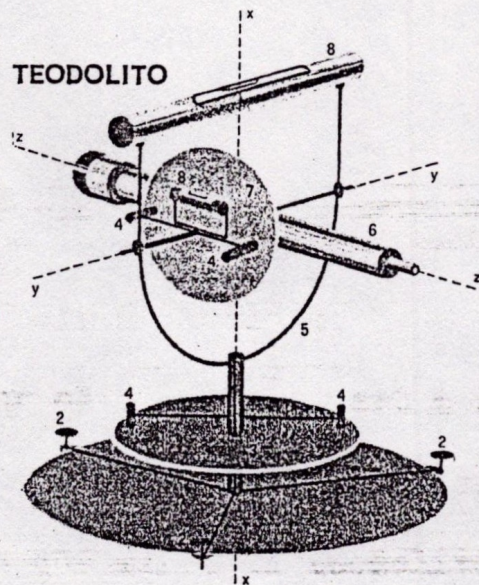
5-A-8) Montar el teodolito, procurando que el eje quede completamente vertical. Al objeto de que éste pueda girar, colocar entre él y la base una arandela grande. Entre la arandela y la base, incrustar la aguja indicadora. (FIGURA 7). En el eje, colocar el semicírculo vertical de forma holgada para que pueda girar. Del tornillo colgar la plomada. clásicos en todos ellos.

Se clasifican estos aparatos en concéntricos y excéntricos.

#### 6) CONSEJOS PRACTICOS. APLICACIONES

Teodolitos con arandela y sin ella. hoy se fabrican teodolitos de

que Parece ser que el primer teodolito fue construido hacia 1.751 por un inglés llamado LEONARDO DIGGES.



Esquema del teodolito: 1) plataforma; 2) tornillos de nivelación; 3) círculo graduado acimutal; 4) índices de lectura; 5) armazón de sustentación (alidada); 6) anteojo de colimación; 7) círculo graduado cenital; 8) niveles; xx) eje de rotación de la alidada; yy) eje de rotación del anteojo; zz) eje de colimación. A la derecha, fotografía de un teodolito. (Foto Gilardi.)

El teodolito sirve pues para medir ángulos verticales y especialmente ángulos cenitales. Tiene el inconveniente de no poder observar puntos muy altos por no poder aplicar entonces el ocular, ni puntos muy bajos al chocar el anteojo con el círculo horizontal.

Este teodolito que hemos fabricado es del tipo de los concéntricos. No está exento de errores. Ni los más sofisticados teodolitos profesionales están exentos de ellos. Los errores instrumentales de ajuste o corrección, los errores de excentricidad de la alidada etc. son clásicos en todos ellos.

Se clasifican estos aparatos en concéntricos y excéntricos. Teodolitos con brújula y sin ella. Hoy se fabrican teodolitos de gran precisión como los construidos por la casa Starke y Krammeer y los de la casa Wild.

## 7) EJERCICIOS DE REFUERZO

Buscar en el diccionario las palabras:

Acimutal, acimut, planisferio, planimetría, teodolito, astrolabio, antípoda, goniométrico, hemisferio, colimación, alidada, cénit, geodesia, topografía, triangulación.

Medir los ángulos horizontales y verticales de diversos objetos de alrededor de la clase.

Pasar el siguiente test o cuestionario:

- a) ¿Para qué sirve el acimutal?
- b) ¿Para qué sirve el teodolito?
- c) ¿Qué diferencias hay entre los dos aparatos?
- d) ¿Conoces la graduación sexagesimal y centesimal?
- e) ¿Sabes qué es la planimetría?
- f) ¿Sabes las diferencias entre un teodolito excéntrico y uno concéntrico?
- g) ¿Qué diferencias hay entre un teodolito y una brújula?
- h) ¿Qué es la excentricidad?

## 8) CONCEPT MAPPING

ACIMUTALES  
Ángulos en proyección horizontal  
Ángulos en proyección vertical.

TREANGULACION  
Geodésica (radios de 100 a 200 Km.) Mapas geográficos.  
Topográfica (radios de 20 a 25 Km.) Carreteras, ferrocarriles, canales etc.

## PARTES DEL TEODOLITO

- 1ª) plataforma (con tres o cuatro tornillos de nivelación)
- 2ª) círculo graduado acimutal; 3ª) anteojo de colimación; 4ª) Círculo