

ACCEDE - INGENIERÍA CIVIL

PROBLEMA N° 5

SITUACIÓN

El problema que nos ocupa consiste en determinar las coordenadas planas y la cota de un punto del terreno a partir de las observaciones originales de ángulos y distancias, usando para ello las técnicas operativas y de cálculo inherentes a: mediciones angulares, cálculo de coordenadas en poligonación y determinación de desniveles mediante nivelación trigonométrica.

A tal efecto consideraremos la poligonal cuyo croquis se muestra en la figura 1, en la cual se conocen el acimut 1-2 y las coordenadas y cota del vértice 2. Haciendo estación en el vértice 2 se realizaron todas las observaciones angulares y de distancia correspondientes a fin de determinar las coordenadas y cota del vértice 3.

INFORMACIÓN A TENER EN CUENTA

OBSERVACIONES ANGULO HORIZONTAL (Tres reiteraciones, calcular el mejor valor)

Est.	PV	C.I.	C.D.	Promedios	Ángulo
E ₂	1	260° 33' 20"	80° 33' 10"		
	3	333° 40' 50"	153° 40' 50"		
E ₂	1	321° 00' 20"	141° 00' 30"		
	3	34° 08' 10"	214° 08' 00"		
E ₂	1	21° 00' 20"	201° 00' 40"		
	3	94° 08' 00"	274° 08' 30"		

OBSERVACIONES ÁNGULO VERTICAL

Se observó en ambas posiciones del anteojo (L_{CI} y L_{CD} , círculo a la izquierda y círculo a la derecha respectivamente) obteniéndose los siguientes valores:

$$L_{CI} = 81^{\circ} 22' 35'' \quad L_{CD} = 278^{\circ} 37' 25'' \quad (\text{Lecturas cenitales exentas de error de índice})$$

$$\text{LONGITUD LADO } 2-3 = 232.19 \text{ m} \quad (\text{Distancia reducida al horizonte})$$

Datos accesorios

$$\text{ACIMUT del LADO } 1-2 = 178^{\circ} 22' 40''$$

$$\text{COORD. ESTACIÓN 2: } X_2 = 125.30 \text{ m} \quad Y_2 = 800.10 \text{ m}$$

$$\text{COTA ESTACIÓN 2: } C_2 = 427.00 \text{ m}$$

$$\text{ALTURA INSTRUMENTO} = 1.60 \text{ m} \quad (h_i)$$

$$\text{ALTURA DE LA SEÑAL} = 1.95 \text{ m} \quad (h_s)$$

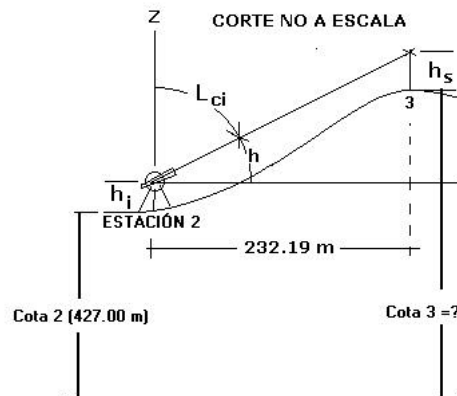
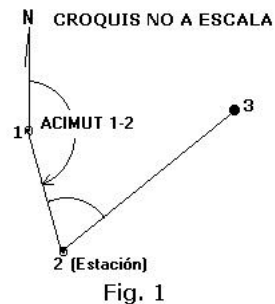


Fig. 2

SUBPROBLEMA 5.1

Con qué instrumento realizaría el trabajo descrito a fin de optimizar el rendimiento de las tareas de campo?

RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 5.1

El instrumento indicado para optimizar las tareas de campo es, en este caso, una estación total.

SUBPROBLEMA 5.2

En base a la planilla de observación obtenga el mejor valor del ángulo horizontal, calcule luego el acimut del lado 2-3 y las coordenadas del punto tres.

RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 5.2

Est.	PV	C.I.	C.D.	Promedios	Ángulo
E ₂	1	260° 33' 20"	80° 33' 10"	260° 33' 15"	73° 07' 35"
	3	333° 40' 50"	153° 40' 50"	333° 40' 50"	
E ₂	1	321° 00' 20"	141° 00' 30"	321° 00' 25"	73° 07' 40"
	3	34° 08' 10"	214° 08' 00"	34° 08' 05"	
E ₂	1	21° 00' 20"	201° 00' 40"	21° 00' 30"	73° 07' 45"
	3	94° 08' 00"	274° 08' 30"	94° 08' 15"	

Mejor valor del ángulo horizontal (Promedio) = **73° 07' 40"**

Acimut del lado 2-3 : $(178° 22' 40" + 73° 07' 40") - 180° 00' 00" = 71° 30' 20"$

Coordenadas del punto 3 : $X_3 = X_2 + \Delta X_{2-3}$; $Y_3 = Y_2 + \Delta Y_{2-3}$ o sea:

$$X_3 = 125,30 \text{ m} + 232,19 \text{ m} \cos 71° 30' 20" = \mathbf{198,95 \text{ m}}$$

$$Y_3 = 800,10 \text{ m} + 232,19 \text{ m} \sin 71° 30' 20" = \mathbf{1.020,30 \text{ m}}$$

SUBPROBLEMA 5.3

Compruebe que las lecturas de ángulo vertical (L_{ci} y L_{cd}) están exentas de error de índice, indique si este error (cuando se presenta) es sistemático o accidental. Justifique la respuesta.

RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 5.3

Comprobación : $81° 22' 35" + 278° 37' 25" = 360° 00' 00"$, la suma de ambas lecturas es $360°$, no se detecta error de índice. Cuando se presenta este error, es un error sistemático, su origen está en una mala calibración del instrumento.

SUBPROBLEMA 5.4

En base a la lectura de ángulo vertical en círculo izquierda (L_{ci} en figura 2) calcule el ángulo de altura (h). Luego calcule la cota del punto 3. Ver altura instrumento (h_i) y altura señal (h_s) en "Datos accesorios"

RESPUESTA AL SUBPROBLEMA 5.4

El ángulo de altura (h) se calcula como la diferencia entre 90° menos la lectura círculo izquierda o sea: $90^\circ 00' 00'' - 81^\circ 22' 35'' = 8^\circ 37' 25''$

La cota de **3** (C_3) será la suma de la cota del punto 2 (C_2) y el desnivel entre 2 y 3, o sea:

$$C_3 = C_2 + h_i + 232,19 \operatorname{tg} 8^\circ 37' 25'' - h_s \quad \text{DESNIVEL ENTRE 2 Y 3}$$

donde h_i es la altura del instrumento y h_s la altura de la señal, entonces:

$$C_3 = 427,00 \text{ m} + 1,60 \text{ m} + 35,21 \text{ m} - 1,95 \text{ m} = 461,86 \text{ m} \quad \text{COTA DEL PUNTO 3}$$