

**ALUMNO:** \_\_\_\_\_

1º) Calcular las coordenadas xyz del punto 105 radiado con mira desde la estación 37, de coordenadas:

$$x = 1523,526$$

$$y = 2411,666$$

$$z = 105,226$$

y altura de instrumento 1,572 m.

siendo los datos observados:

$$\text{Lec. Horizontal} = 154,2587 \text{ gon}$$

$$\text{Lec. Cenital} = 123,5874 \text{ gon}$$

Las lecturas sobre la mira son las correspondientes al gráfico y la desorientación de 37 = 389,7345 gon

La constante diastimométrica de la mira es 200



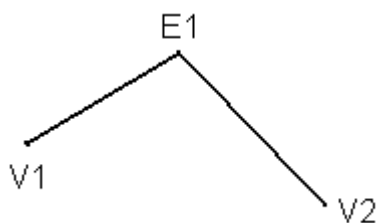
2º) Para comprobar los errores de nuestro taquímetro se observa un punto en círculo directo (CD) y en círculo inverso (CI), obteniéndose las siguientes lecturas en gon:

	<b>L.Horiz.</b>	<b>L.Vert.</b>
<b>CD</b>	245,2368	105,4562
<b>CI</b>	45,2386	294,5424

Calcular :

- 1.1 el error de colimación ( $E_c$ ).
- 1.2 el error de eclímetro ( $E_e$ ).
- 1.3 la lectura horizontal, en CD, corregida de error de colimación
- 1.4 la lectura vertical, en CD, corregida de error de eclímetro.

3º) Se realiza la poligonal de la figura encuadrada entre los dos vértices V1 y V2 de coordenadas:



	<b>X</b>	<b>Y</b>
V1	1000.000	2000.000
V2	2500.000	2000.000

A partir de V1 se calculan las coordenadas de E1 y V2 obteniéndose:

E1'	1500.000	2250.000
V2'	2499.820	2000.180

Calcular:

- 2.1 el error en X de la poligonal
- 2.2 el error en Y de la poligonal
- 2.3 indicar si estos errores son tolerables aplicando una tolerancia del 0.05%
- 2.4 calcular las coordenadas compensadas de E1 y V2 (compensación proporcional a las coordenadas parciales)

4º) A partir del punto 61 de cota 106,000, se ha realizado una nivelación geométrica sobre los puntos A,B,C y D hasta el punto 62 de cota 104,000. Las lecturas de la nivelación son:

PUNT	Atrás	Intermedia	Frente	desnivel	Z	Corr.	Z corr.	Z proyecto	Cota Roja
61	1,234								
A		2,135						105,000	
B		2,254						105,000	
	0,584		1,556						
C	0,985		1,556					104,800	
D		1,012						104,800	
62			1,700						

Calcular la libreta de nivelación: desniveles, cotas, correcciones, cotas corregidas y cotas rojas de A,B,C y D

Indicar como se obtiene el error de la nivelación.

---

5º) Se debe replantear el punto 712 de coordenadas:

	X	Y
712	2356.369	1523.995

Para ello estacionamos en la estación 2 de coordenadas:

E-2	2300.000	1500.000
-----	----------	----------

y orientamos sobre la 3, siendo sus coordenadas:

E-3	2600.000	1253.000
-----	----------	----------

Obteniendo una observación de 2 a 3 de:

Lectura Vertical=	99.8526 gon
Dist.Reducida =	388.600 m

Calcular los datos necesarios para replantear el punto 712 desde la estación 2, sabiendo que la lectura horizontal de 2 a 3 es 183.5698 gon y la desorientación de la estación 3 es  $\Sigma=23.7542$  gon

# SOLUCIÓN

---

1º) Las lecturas de hilos son:

Hilo inferior = 1,700 m

Hilo medio = 1,793 m

Hilo superior = 1,886 m

En que comprobamos que la lectura de hilo medio es el promedio de los hilos superior e inferior. Por tanto la distancia reducida es:

$$D_r = K * (\text{dif. hilos}) * \sin^2 V_c = 200 * (1,886 - 1,700) * \sin^2 123,5874 = 32,323 \text{ m}$$

El desnivel es:

$$D_z = D_r / \tan V_c + i - m = 32,323 / \tan 123,5874 + 1,572 - 1,793 = -12,777 \text{ m}$$

El acimut de 37 a 105 es:

$$Az_{37-105} = Lh_{37-105} + \sum_{37} = 154,2587 + 389,7345 = 543,9932 \equiv 143,9932 \text{ gon}$$

(observar como restamos 400 gon al acimut para dejarlo entre 0 y 400)

Y finalmente las coordenadas de 105 serán:

$$X_{105} = X_{37} + D_r * \sin Az_{37-105} = 1523,526 + 32,323 * \sin 143,9932 = \mathbf{1548,434}$$

$$Y_{105} = Y_{37} + D_r * \cos Az_{37-105} = 2411,666 + 32,323 * \cos 143,9932 = \mathbf{2391,065}$$

$$Z_{105} = Z_{37} + D_z = 105,226 + 12,777 = \mathbf{92,448}$$

---

2º) **Error de colimación:**

la lectura en CI debería ser  $245,2368 - 200 = 45,2368$  gon, por tanto el error es la mitad de la diferencia (erróneo-exacto) =  $(45,2368 - 45,2386) / 2 = -0,0018 / 2 = \mathbf{-0,0009 \text{ gon}}$

**Error de eclímetro:**

La lectura en CI debería ser  $400 - 105,4562 = 294,5438$  gon, por tanto el error es la mitad de la diferencia (erróneo-exacto) =  $(294,5424 - 294,5438) / 2 = (-0,0014) / 2 = \mathbf{-0.0007 \text{ gon}}$

**Lectura horizontal en CD corregida:**

Es el promedio entre el horizontal en CD 245,2368 y el horizontal en CI pasado a directo  $45,2386 + 200 = 245,2386$ , por tanto **245,2377 gon**

Otra manera de calcularla sería sumarle, al horizontal en CD, la mitad del error de colimación cambiado de signo =  $245,2368 + (0,0018 / 2) = 245,2377 \text{ gon}$

**Lectura vertical en CD corregida:**

Es el promedio entre el cenital en CD observado 105,4562 y el cenital en CI observado y pasado a CD =  $400 - 294,5424 = 105,4576$ , por tanto **105,4569 gon**.

Otra manera de calcularla sería sumarle, al vertical en CD, la mitad del error de eclímetro cambiado de signo =  $105,4562 + (0,0014 / 2) = 105,4569$

---

3º) **Error en X de la poligonal:**

Es la diferencia entre la coordenada X de V2' calculada y la que debería tener, es decir:

$$\text{Err.X} = 2499,820 - 2500,000 = \mathbf{-0,180 \text{ m}}$$

**Error en Y de la poligonal:**

Es la diferencia entre la la coordenada Y de V2' calculada y la que debería tener, es decir:

$$\text{Err.Y} = 2000,180 - 2000,000 = \mathbf{+0,180 \text{ m}}$$

**Tolerancia de los errores:**

$$\text{Tol.X} = 0,05\% \sum |\Delta x| =$$

$$= 0,05/100 * (|2499,820 - 1500,000| + |1500,000 - 1000,000|) =$$

$$= 0,05/100 * 1499,820 = \mathbf{0,750 \text{ m}}$$

$$\text{Tol.Y} = 0,05\% \sum |\Delta y| =$$

$$= 0,05/100 * (|2000,180 - 2250,000| + |2250,000 - 2000,000|) =$$

$$= 0,05/100 * 499,820 = \mathbf{0,250 \text{ m}}$$

Basta calcular las coordenadas compensadas de E1, a partir de las **correcciones unitarias**, que serán:

$$\text{Corr.Unit.X} = (+0,180)/1499,820 = +0,000120$$

$$\text{Corr.Unit.Y} = (-0,180)/499,820 = -0,000360$$

Y finalmente las **coordenadas compensadas de E1** serán:

$$X_{E1} = X'_{E1} + \text{Corr.Unit.X} * \Delta X_{V1-E1} =$$

$$= 1500,000 + (+0,000120) * (1500,000 - 1000,000) = \mathbf{1500,060}$$

$$Y_{E1} = Y'_{E1} + \text{Corr.Unit.Y} * \Delta Y_{V1-E1} =$$

$$= 2250,000 + (-0,000360) * (2250,000 - 2000,000) = \mathbf{2249,910}$$

4º)

PUNTO	Espalda	Intermedia	Frente	desnivel	Z	Corr.	Z corr.	Z proy.	Cota Roja
61	1,234				106,000	0,000	106,000		
A		2,135		-0,901	105,099	0,003	105,102	105,000	-0,102
B		2,254		-1,020	104,980	0,003	104,983	105,000	0,017
	0,584		1,556	-0,322	105,678	0,003	105,681		
C	0,985		1,556	-0,972	104,706	0,006	104,712	104,800	0,088
D		1,012		-0,027	104,679	0,009	104,688	104,800	0,112
62			1,700	-0,715	103,991	0,009	104,000		
	2,803		4,812	-2,009	-2,009	0,009	-2,000		

Observar que el error es de -0,009 y por tanto la corrección de +0,009m a repartir en 3 niveladas, es decir 3mm en cada nivelada (3 en la 1ª, 6 en la 2ª y 9 en la 3ª)

5º) Cuando leemos atentamente el enunciado nos damos cuenta que hay 3 datos que no sirven para nada, que son:

- la lectura vertical 99,8526 gon
- la distancia reducida 388,600 m
- la desorientación de la estación 3 23,7542 gon

Primero calculamos la desorientación en 2 como diferencia entre el acimut de 2 a 3 y la lectura horizontal de 2 a 3:

$\Sigma 2 = Az_{2-3} - Lh_{2-3} = 143,8509 - 183,5698 = -39,7189 \equiv 360,2811$  gon  
(observar como hemos sumado 400 gon a la desorientación negativa obtenida)

El acimut de 2 a 3 lo hemos calculado como:

$$Az_{2-3} = \text{ATN}((2600,000 - 2300,000)/(1253,000 - 1500)) = -56,1492$$

Como por las diferencias de coordenadas entre 2 y 3, vemos que este acimut esta en el 2º cuadrante, lo convertimos restando el valor obtenido de 200 gon, es decir:

$$Az_{2-3} = 200,000 - 56,1492 = 143,8509 \text{ gon}$$

Para replantear el punto 712, calculamos la distancia reducida de nuestra estación 2 a él:

$$Dr_{2-712} = \sqrt{((2356,369 - 2300,000)^2 + (1523,995 - 1500,000)^2)} = \\ = \mathbf{61,264 \text{ m}}$$

Tambien calculamos el acimut de 2 al punto 712, ya que la lectura horizontal que debemos imponer en el aparato será el acimut menos la desorientación, por tanto:

$$Az_{2-712} = \text{ATN}((2356,369 - 2300,000)/(1523,995 - 1500,000)) = \\ = 74,3796 \text{ gon}$$

Por la diferencia de coordenadas vemos que está en el primer cuadrante y por tanto no hay que corregirlo. Finalmente la lectura horizontal, será:

$$Lh_{2-712} = 74,3796 - 360,2811 = -285,9015 \equiv \mathbf{114,0985 \text{ gon}}$$

(observar como hemos sumado 400 gon a la lectura negativa obtenida)

Por tanto los datos calculados y necesarios para el replanteo son:

$$Dr_{2-712} = \mathbf{61,264 \text{ m}} \\ Lh_{2-712} = \mathbf{114,0985 \text{ gon}}$$

---