

ALUMNO: _____

1º) (1 punto) Se va a realizar un proyecto de conducción de agua entre dos puntos A y B, siendo sus altitudes sobre el nivel del mar de:

$$Z_A = 275.37 \text{ m}$$

$$Z_B = 23.56 \text{ m}$$

Sobre una cartografía oficial a escala 1/5000 y en proyección UTM medimos una distancia entre A y B de 70.2 cm.

Sabiendo que estamos en el huso UTM nº31 y que el coeficiente de anamorfosis en la zona es $K=1.00165$,

Calcular en la realidad la distancia inclinada o geométrica (en metros) entre A y B.

2º) (2 puntos) Para la realización de un proyecto disponemos de una cartografía o un plano topográfico a escala 1/500, realizado según las características de precisión propias de esta escala.

Indicar y explicar los siguientes valores:

2.1 **Equidistancia normal de las curvas de nivel y de las curvas maestras.**

2.2 **Error planimétrico.**

2.3 **Error altimétrico**

En la zona en que se va a realizar el proyecto las curvas de nivel (con la equidistancia indicada en 2.1) están separadas entre sí 8 mm.

2.4 **Calcular la pendiente en % de la zona en que se va a realizar el proyecto**

3º) (3 puntos) Se realiza una poligonal con distanciómetro por los puntos 1506, 1 y 2606, siendo 1506 y 2606 de coordenadas conocidas:

PUNTO	X	Y	Z
1506	7389,973	9656,661	140,636
2606	8037,634	9889,645	19,181

La poligonal se inicia en 1506 con una desorientación de 7,7812gon y se observan los siguientes datos a lo largo de la poligonal:

ESTACION	i	PUNTO	Lec. Hor.	Lec. Vert.	Dist.Geom.	m
1506	1,525	1	84,2840	111,7405	210,811	1,500
1	1,420	1506	142,0652	88,2431	210,822	2,150
1	1,420	2606	322,1000	110,7188	495,22	1,300

Se pide:

3.1 **Calcular las coordenadas X,Y y Z poligonal y el error de cierre en X,Y y Z**

3.2 **Calcular las tolerancias en X e Y de esta poligonal considerando tolerable en coordenadas un error máximo del 0.05 %**

3.3 **Calcular las coordenadas X,Y compensadas de las estaciones de la poligonal**

Nota: Es imprescindible que aparezcan correctamente formulados todos los cálculos de los valores intermedios necesarios para obtener todos los resultados !! (desorientaciones, correcciones unitarias, ...)

4º) (2.5 puntos) Para dar cota a los puntos A, B, C, D, E y F se realiza una nivelación entre los puntos de nivel 1 y 2 de altitudes:

$$Z_1 = 65.526 \text{ m.}$$

$$Z_2 = 56.214 \text{ m.}$$

Los datos de la libreta de nivelación son:

Pto.	Espalda	Intermedia	Frente	desnivel	Z	Corr.	Z corr.	Z proy.	Cota Roja
1	1,523								
	0,532		2,365						
	0,235		1,984						
A		1,325						62,000	
B		1,036						62,500	
	0,125		2,156						
C		1,222						60,500	
D		0,865						60,000	
	0,421		1,895						
	0,125		2,321						
E		1,102						56,500	
F		0,924						57,000	
2			1,564						

Se pide:

4.1 Calcular la nivelación y el error de la misma.

4.2 Calcular la tolerancia sabiendo que la distancia nivelada entre 1 y 2 es de 700m. y el error kilométrico tolerable: $20\text{mm}\sqrt{\text{Km}}$

4.3 Compensar la nivelación.

4.4 Obtener las cotas de los puntos A, B, C, D, E y F.

4.5 La cota roja de los puntos A, B, C, D, E y F, a partir de las Z de proyecto indicadas en la libreta de nivelación.

5º) (1.5 puntos) En el dibujo adjunto, a escala 1/100, aparecen:

- La línea A-B: es el lateral de una rampa que sube desde $z=10$ a una explanada de $z=14$
- La recta B-C: es un lado de la explanada.

Entre ambas rectas se realiza un terraplenado hasta la cota $z=10\text{m}$ con pendientes $1\frac{1}{2}$.

Dibujar las curvas de nivel, entre 10 y 14 metros, comprendidas dentro del triángulo A-B-C y la línea de intersección de los dos terraplenes.

Nota: Cualquier operación geométrica (como el trazado de tangentes) debe realizarse geoméricamente (y no "a huevo") y por tanto deben aparecer las líneas auxiliares usadas!

Solución a los ejercicios del examen de Topografía y Replanteos Junio 2004

1º)

- A escala 1/5000 ... 1mm=5m luego 702mm= 3510m.
- Esta distancia es la horizontal y pero en proyección UTM, en la realidad es :

$$3510/1.00165=3504.218\text{m.}$$
- Esta distancia en la realidad pero la reducida u horizontal, la geométrica considera el desnivel entre A y B de 251.81m

$$Dg=\sqrt{(3504.218)^2+(251.81)^2} = \underline{\underline{3513.254 \text{ m}}}$$

2º)

- 2.1 A escala 1/500 la equidistancia normal de las curvas de nivel es de 0.5 m. La equidistancia de las curvas maestras puede oscilar pero suele ser cada 2 m.
- 2.2 El error planimétrico es 0.2mm a la escala del plano. Como 1mm es 0.5m , será $0.5/5= 0.100\text{m.}$
- 2.3 El error altimétrico es $\frac{1}{4}$ de la equidistancia y por tanto $0.5/4= 0.125\text{m}$
- 2.4 Es decir que en 4 m (=8mm) el terreno sube o baja 0.5 m, por tanto en 100, 12.5, o sea la pendiente es del 12.5%

3º)

El procedimiento es:

- a partir de 1506 y con la desorientación que nos dan obtenemos las coordenadas de 1. También la Z de 1
- obtenemos la desorientación en 1 comparando la lectura 1-1506 con el acimut que podemos calcular con las coordenadas de ambos puntos. Con esta desorientación y la observación a 2606, calculamos las coordenadas de 2606 (también la Z)
- comparamos las coordenadas obtenidas de 2606 con las que nos han dado y obtenemos el error de cierre. El error en Z es la diferencia entre
- con la suma de x's parciales y y's parciales obtenemos las tolerancias del 0.05% y vemos si la poligonal es tolerable.
- calculamos la corrección unitaria y se la aplicamos a las coordenadas parciales o a las generales pero con la precaución de ir acumulándola.
- aplicamos las correcciones a las coordenadas de 1, ya que las de 1506 y 2606 ya las tenemos.

A continuación se muestra el resto de la tabla que junto a la del enunciado completaría el problema:

desor.	dZ	Az	Dr	dX	dY	dZ	X	Y	Z
7,7812	-38,6460	92,065	207,236	205,629	25,763	-38,633	7595,602	9682,424	102,003
150,0000	38,6330	292,065	207,237	-205,629	-25,763	37,983	7389,972	9656,661	139,986
150,0000	-82,8220	472,100	488,217	442,078	207,179	-82,867	8037,680	9889,603	19,136
		Totales		647,707	232,942	Errores	0,046	-0,042	-0,045
		Tolerancia %	0,050	0,324	0,116	Correc.	-0,046	0,042	
					Corr. Unitaria		-0,0000706	0,0001820	

Coordenadas compensadas				
Punto	dx	dy	X	Y
1	205,614	25,768	7595,587	9682,429
2606	442,047	207,216	8037,634	9889,645

4°)

Simplemente se muestra a continuación la libreta calculada:

Pto.	Espalda	Intermedia	Frente	desnivel	Z	Corr.	Z corr.	Z proy.	Cota Roja
1	1,523				65,526	0,000	65,526		
	0,532		2,365	-0,842	64,684	0,002	64,686		
	0,235		1,984	-1,452	63,232	0,004	63,236		
A		1,325		-1,090	62,142	0,004	62,146	62,000	-0,146
B		1,036		-0,801	62,431	0,004	62,435	62,500	+0,065
	0,125		2,156	-1,921	61,311	0,006	61,317		
C		1,222		-1,097	60,214	0,006	60,220	60,500	+0,280
D		0,865		-0,740	60,571	0,006	60,577	60,000	-0,577
	0,421		1,895	-1,770	59,541	0,008	59,549		
	0,125		2,321	-1,900	57,641	0,010	57,651		
E		1,102		-0,977	56,664	0,100	56,764	56,500	-0,264
F		0,924		-0,799	56,842	0,100	56,942	57,000	+0,058
2			1,564	-1,439	56,202	0,012	56,214		
Total	2,961		12,285	-9,324	56,214				
				Error	-0,012				

5°)

Primero graduamos la recta A-B con los puntos de cota 11, 12 y 13. Luego las curvas de nivel que salen de la rampa deben ser paralelas a la tangente desde A a un círculo de radio $(4m. \text{ de desnivel}) / (2 \text{ por la pendiente}) = 2m$, que a escala 1/100 son 2cm.

Las curvas de nivel que salen de la explanada serán paralelas a la línea B-C y separadas $1/2 = 0.5m = 0.5 \text{ cm}$ a escala 1/100, por tanto: