

## GRADO EN INGENIERÍA CIVIL – TOPOGRAFÍA – JUNIO 2011

Nombre: \_\_\_\_\_

El origen de latitudes geográficas es

- 1) el meridiano de Greenwich.
- 2) **el Ecuador.**
- 3) el elipsoide de Hayford.
- 4) el observatorio de Postdam.

Una proyección conforme es aquella que conserva

- 1) las distancias.
- 2) las superficies.
- 3) **los ángulos.**
- 4) todo lo anterior.

En un itinerario colgado

- 1) la última estación coincide con la primera.
- 2) la corrección de orientación es nula en todas las estaciones.
- 3) los errores de cierre se anulan.
- 4) **no se pueden calcular los errores de cierre.**

Las meridianas en dos puntos distintos no son paralelas, sino que difieren en

- 1)  $\pm 200''$ .
- 2) **la convergencia de meridianos.**
- 3) que los acimutes geodésicos se miden desde el sur.
- 4) la declinación magnética.

¿Cuál será la máxima distancia sin representación en un plano a escala 1:2500?

- 1) **0,5m.**
- 2) 5m.
- 3) 50m.
- 4) 500m.

Si el error kilométrico para una nivelación geométrica de alta precisión es de 1mm, la tolerancia para un itinerario de 100km de longitud total será

- 1) 100mm.
- 2) **10mm.**
- 3) 1mm.
- 4) ninguna de las anteriores.

La tolerancia en altimetría de un levantamiento

- 1) **depende de la equidistancia.**
- 2) es igual a la tolerancia planimétrica.
- 3) se da en función del límite de la apreciación visual.
- 4) Ninguna de las anteriores.

La orientación relativa en Fotogrametría

- 1) consiste en conocer el punto principal del negativo y la distancia focal.
- 2) se hace midiendo las coordenadas terreno de una serie de puntos de apoyo.
- 3) **consiste en conseguir que los rayos homólogos se corten en el plano\*.**
- 4) **se hace eliminando paralajes en 6 puntos del modelo.**

*(\*) También se ha considerado correcta, por entender que puede inducir a error, aunque lo que se consigue no es "que los rayos homólogos se corten en un plano" sino en el espacio.*

Señala la respuesta correcta:

- 1) **El geoide es la superficie media del mar en reposo.**
- 2) El geoide se define como la superficie equipotencial que pasa por el punto sobre el que estacionamos.
- 3) El geoide es una superficie de revolución definida por dos semiejes.
- 4) Ninguna de las anteriores es correcta.

Una nivelación por alturas (o geométrica) se realiza

- 1) empleando un barómetro.
- 2) empleando una estación total.
- 3) **empleando un nivel.**
- 4) empleando un teodolito.

Las verificaciones y correcciones de un instrumento sirven para eliminar

- 1) errores groseros.
- 2) errores aparentes.
- 3) errores sistemáticos.
- 4) errores accidentales.

La regla de Bessel

- 1) elimina errores sistemáticos del instrumento.
- 2) elimina los errores accidentales de verticalidad y dirección de la observación.
- 3) elimina todos los errores sistemáticos y accidentales.
- 4) Ninguna de las anteriores.

El GPS

- 1) se basa en determinar las coordenadas de un punto a partir de la medición de distancias, desde satélites, a ese punto.
- 2) no permite obtener precisiones submétricas.
- 3) con el sistema de posicionamiento absoluto, puede llegar a precisiones subcentimétricas.
- 4) Ninguna de las anteriores

Para el control topográfico de deformaciones en obras civiles podemos emplear:

- 1) intersección inversa.
- 2) intersección directa.
- 3) nivelación trigonométrica.
- 4) nivelación por pendientes.

En un perfil longitudinal, modelo oficial, las cotas rojas son

- 1) las cotas, respecto al plano de comparación elegido, de la rasante.
- 2) las altitudes del terreno en cada perfil.
- 3) las altitudes de la rasante en cada perfil.
- 4) las diferencias entre las altitudes del terreno y la rasante en cada perfil.

Para reponer un vértice cuya señal ha desaparecido, emplearemos:

- 1) un itinerario cerrado desde otro vértice suficientemente próximo.
- 2) un itinerario encuadrado entre dos vértices suficientemente próximos.
- 3) replanteo, apoyándonos en otros vértices.
- 4) Ninguna de las anteriores.

Para orientar una estación total

- 1) basta con conocer las coordenadas del punto de estación.
- 2) basta con conocer las coordenadas de un punto visible desde el de estación.
- 3) basta con conocer las coordenadas del punto de estación y las de un vértice visible desde él.
- 4) necesitamos conocer las coordenadas del punto de estación y las de, al menos, dos vértices visibles desde él.

Para aplicar el método de Hansen

- 1) se hace estación en dos puntos conocidos.
- 2) se hace estación en dos puntos desconocidos.
- 3) se hace estación en un punto conocido.
- 4) se hace estación en un punto desconocido.

El error máximo admisible en un levantamiento será

- 1) menor cuanto menor sea la escala del levantamiento.
- 2) mayor cuanto mayor sea la escala.
- 3) mayor cuanto menor sea la escala.
- 4) no depende de la escala.

Señala la respuesta correcta:

- 1) Para representar en proyección UTM toda la superficie terrestre se utilizan 60 husos.
- 2) Para representar en proyección UTM toda la superficie terrestre se utilizan 24 husos.
- 3) Para representar en proyección UTM toda la superficie terrestre se utilizan 12 husos.
- 4) Para representar en proyección UTM toda la superficie terrestre se utilizan 6 husos.

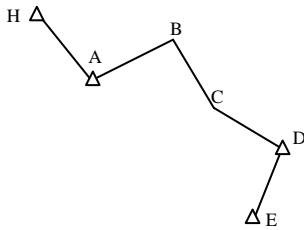
## GRADO EN INGENIERÍA CIVIL – TOPOGRAFÍA – JUNIO 2011

### POLIGONAL (2 puntos)

Calcula las coordenadas en planta de los puntos B y C mediante un itinerario encuadrado que se ha observado orientado en campo. Como las estaciones extremas no eran visibles entre sí, desde la primera (A) se visó un vértice H y desde la última (D) se visó otro vértice E.

Datos iniciales:

A (1.444,967; 649,176)  
 D (1.230,938; 754,208)  
 H (1.579,552 ; 528,350)  
 E (1.489,972; 385,09)



Datos de campo

| ESTACION | Pto. visado | AZIMUT   | Dr       |
|----------|-------------|----------|----------|
| A        | H           | 146,5738 |          |
|          | B           | 382,3453 | 179,0050 |
| B        | A           | 182,3453 |          |
|          | C           | 305,1606 | 334,6317 |
| C        | B           | 105,1606 |          |
|          | D           | 132,4570 | 193,0595 |
| D        | C           | 332,4570 |          |
|          | E           | 161,0566 |          |

### SOLUCIÓN

$$(\theta_D^E)_{TRIG} = 100^\circ + \arctan \frac{|\Delta Y|}{|\Delta X|} = 161,0446^\circ$$

$$e_{ca} = (\theta_D^E)_{TOP} - (\theta_D^E)_{TRIG} = 161,0566^\circ - 161,0446^\circ = 0,012^\circ \text{ (error por exceso)}$$

Compensación de acimutes:

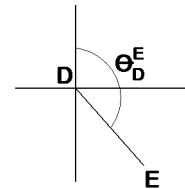
$$f_c = \frac{e_{ca}}{4} = 0,003^\circ$$

$$(\theta_A^B)_C = \theta_A^B - f_c = 382,3453^\circ - f_c = 382,3423^\circ$$

$$(\theta_B^C)_C = \theta_B^C - 2f_c = 305,1606^\circ - 2f_c = 305,1546^\circ$$

$$(\theta_C^D)_C = \theta_C^D - 3f_c = 132,4570^\circ - 3f_c = 132,4480^\circ$$

$$(\theta_D^E)_C = (\theta_D^E)_{TRIG} = (\theta_D^E)_{TOP} - 4f_c = 161,0566^\circ - 4f_c = 161,0446^\circ$$



Cálculo de coordenadas

| Estación | Parciales sin compensar |          | Parciales com. |          | Absolutas  |          |
|----------|-------------------------|----------|----------------|----------|------------|----------|
|          | X                       | Y        | X              | Y        | X          | Y        |
| A        |                         |          |                |          | 1.444,967  | 649,176  |
| B        | -49,0158                | 172,1634 | -49,0157       | 172,1628 | 1.395,9513 | 821,3388 |
| C        | -333,5354               | 27,0650  | -333,5344      | 27,0650  | 1.062,4169 | 848,4038 |
| D        | 168,5206                | -94,1954 | 168,5210       | -94,1957 | 1.230,938  | 754,208  |

$$\sum X_i^j = -214,0306 \quad \sum Y_i^j = 105,0330$$

$$\sum |X_i^j| = 551,0718 \quad \sum |Y_i^j| = 293,4328$$

$$X_D - X_A = -214,0290 \quad Y_D - Y_A = -105,032$$

$$e_{cx} = \sum X_i^j - (X_D - X_A) = -0,0016m$$

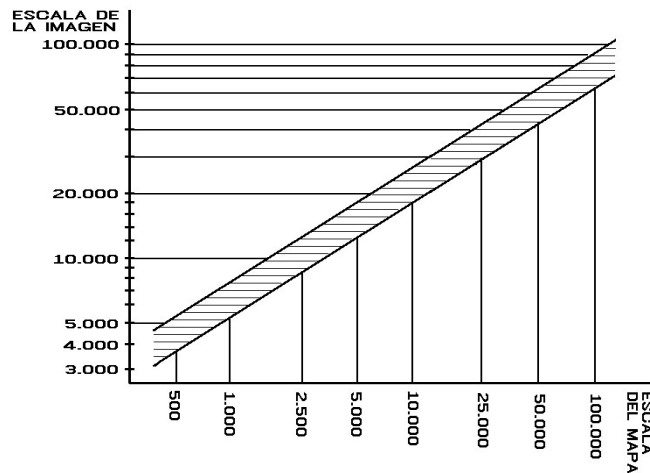
$$e_{cy} = \sum Y_i^j - (Y_D - Y_A) = 0,001m$$

$$(X_N^M)_C = X_N^M - e_{cx} \frac{|X_N^M|}{\sum |X_i^j|}$$

## PLANIFICACIÓN DE VUELO FOTOGRAMÉTRICO (1 punto)

Se desea obtener la cartografía a escala: 1/2000 de una extensión de terreno rectangular de 20Km de largo por 10Km de ancho. Se pide calcular la minuta de vuelo.

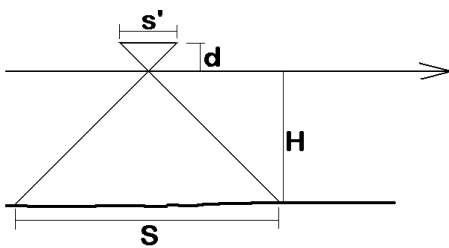
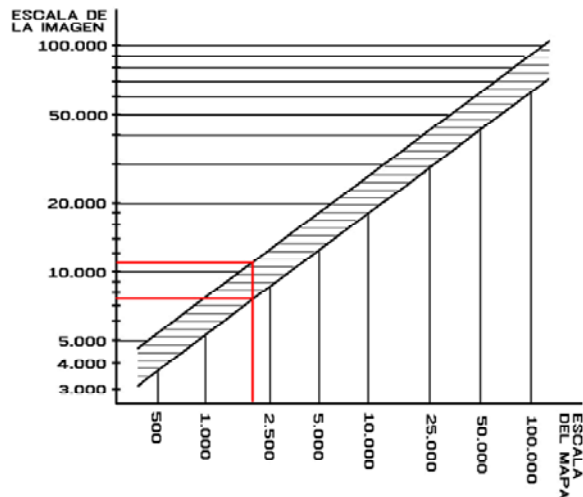
Notas: focal de la cámara 152mm; formato útil de la foto: 23x23cm. El resto de parámetros será definido por el proyectista (el alumno).



### SOLUCIÓN

En la figura, entrando con el denominador de la escala de plano (eje X) de 2000, se obtiene un rango de denominadores de escala de vuelo entre 7500 y 11000, aproximadamente (eje Y).

Por tanto, la escala de vuelo  $1/D_{EV}$  podría estar entre  $1/7500$  y  $1/11000$



$$s' = 0,23m$$

$$S = s' \cdot D_{EV}$$

$$d = 0,152m$$

$$\frac{d}{H} = \frac{1}{D_{EV}}$$

$$H = d \cdot D_{EV}$$

$P$  = recubrimiento longitudinal. Se toma el 60%

$Q$  = recubrimiento longitudinal. Se toma entre el 20 y el 30%

Longitud de la base:  $B = S (1 - P/100)$

Distancia entre pasadas:  $A = S (1 - Q/100)$

Superficie útil por cada par:  $A \cdot B$

Nº de pares mínimo necesario:  $N_m = \frac{20.000 \cdot 10.000}{B \cdot A}$

El número de pares mínimo se incrementa en un porcentaje entre el 10 y el 30%.

### NIVELACIÓN (2 puntos)

Calcula las cotas de los puntos de la siguiente nivelación geométrica.

Puntos de cota conocida:

A (143,286)

E (144,660)

Lecturas de mira en la página siguiente.

Datos de campo

| ESTACION | Pto. visado | Lectura Mira |
|----------|-------------|--------------|
| E1       | A           | Figura 1     |
|          | B           | Figura 2     |
| E2       | B           | Figura 3     |
|          | C           | Figura 4     |
| E3       | C           | Figura 5     |
|          | D           | Figura 6     |
| E4       | D           | Figura 7     |
|          | E           | Figura 8     |

### SOLUCIÓN

En la tabla adjunta aparecen las lecturas obtenidas de las figuras de la página siguiente. Los valores pueden variar ligeramente según el observador.

Datos de campo

| ESTACION | Pto. visado | Lectura Mira     |
|----------|-------------|------------------|
| E1       | A           | $m_A = 2,683$    |
|          | B           | $m_B = 2,200$    |
| E2       | B           | $m'_B = 2,344$   |
|          | C           | $m'_C = 2,189$   |
| E3       | C           | $m''_C = 2,678$  |
|          | D           | $m''_D = 2,098$  |
| E4       | D           | $m'''_D = 2,362$ |
|          | E           | $m'''_E = 2,218$ |

$$Z_A^B = m_A - m_B = 0,483$$

$$Z_B^C = m'_B - m'_C = 0,155$$

$$Z_C^D = m''_C - m''_D = 0,580$$

$$Z_D^E = m'''_D - m'''_E = 0,144$$

$$\Sigma Z_i^j = 1,362$$

$$Z_E - Z_A = 144,660 - 143,286 = 1,374$$

$$e_{CZ} = \Sigma Z_i^j - (Z_E - Z_A) = 1,362 - 1,374 = -0,012 \text{ (error por defecto)}$$

$$f_C = \frac{e_{CZ}}{4} = -0,003$$

$$(Z_A^B)_C = Z_A^B - f_C = 0,486$$

$$(Z_B^C)_C = Z_B^C - f_C = 0,158$$

$$(Z_C^D)_C = Z_C^D - f_C = 0,583$$

$$(Z_D^E)_C = Z_D^E - f_C = 0,147$$

$$Z_A = 143,286$$

$$Z_B = Z_A + (Z_A^B)_C = 143,772$$

$$Z_C = Z_B + (Z_B^C)_C = 143,930$$

$$Z_D = Z_C + (Z_C^D)_C = 144,513$$

$$Z_E = Z_D + (Z_D^E)_C = 144,660 \text{ Coincide con la del enunciado.}$$

Figura 1

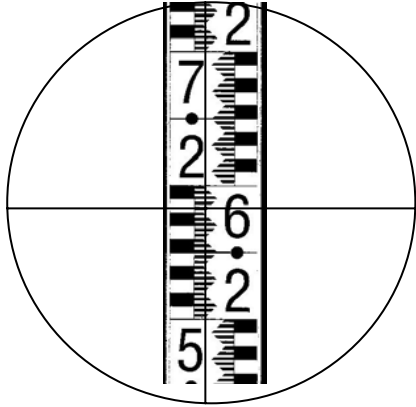


Figura 2

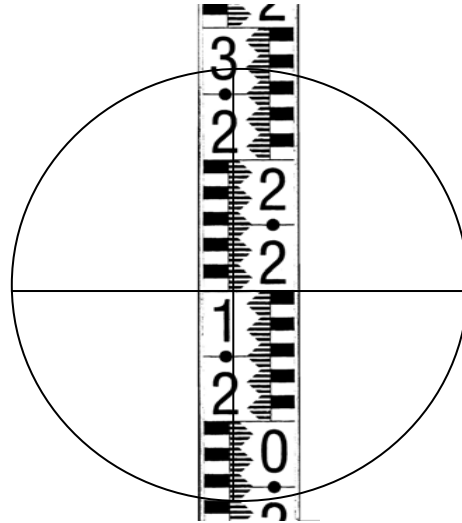


Figura 3

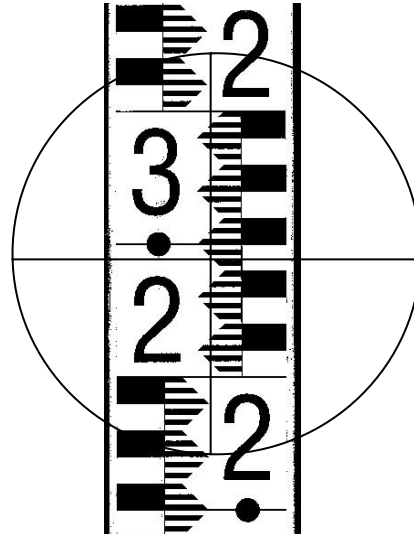


Figura 4

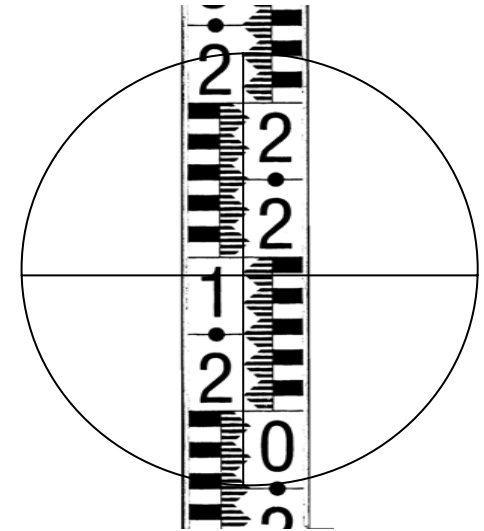


Figura 5

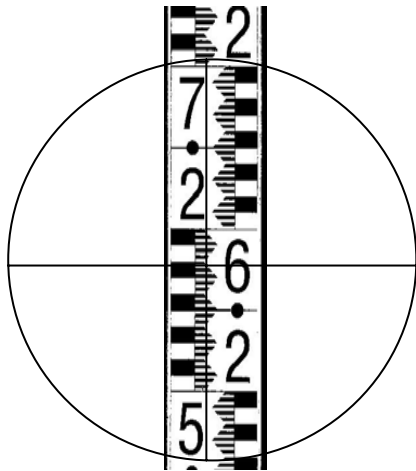


Figura 6

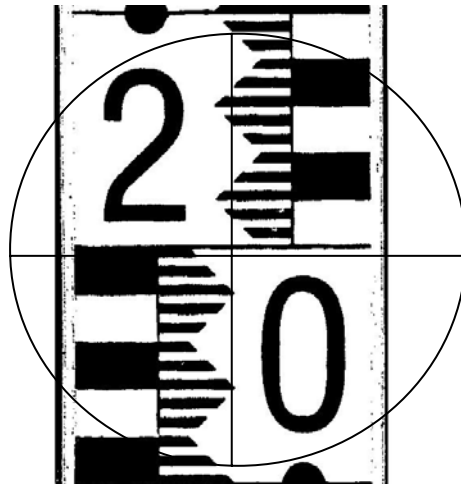


Figura 7

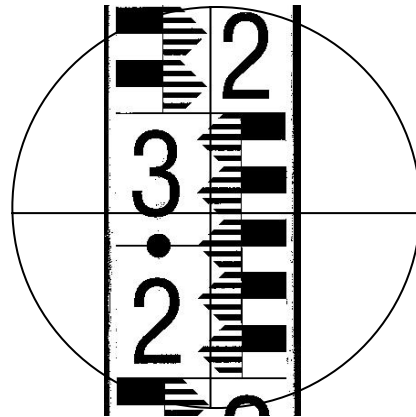


Figura 8

