

12. FOTOGRAMETRÍA

12.1) Se va a realizar un vuelo fotogramétrico para realizar un plano a escala 1:10.000. Se dispone de una cámara de distancia focal 150mm y los fotogramas son de 23cm de lado. Calcula la altura de vuelo y la longitud de la base, para un recubrimiento longitudinal del 60%.

- Empezamos por calcular la escala de vuelo adecuada para una escala de plano $1/E_p = 1/10.000$. Emplearemos la expresión que relaciona los denominadores de ambas escalas:

$$E_v = 200 \sqrt{E_p} = 200 \sqrt{10.000} = 20.000$$

Por tanto, consideramos una escala de vuelo $1/E_v = 1/20.000$

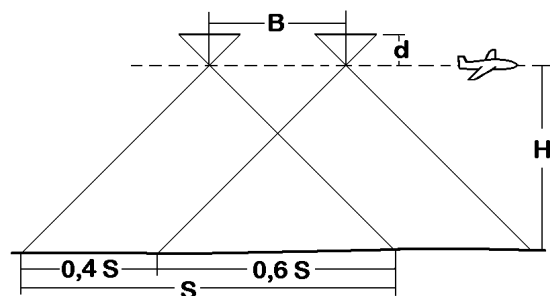
- La escala de vuelo viene dada por el cociente entre la distancia focal d y la altura de vuelo H . Si deseamos obtener un vuelo fotogramétrico a escala $1/E_v$ dada, la altura de vuelo se calcula:

$$H = d E_v = 0,150 \cdot 20.000 = 3.000m$$

d = distancia focal = 150mm = 0,15m

E_v = denominador de la escala del vuelo = 20.000

- La longitud de la base es la distancia que el avión debe recorrer entre dos disparos consecutivos de la cámara. Calculamos, en primer lugar, la longitud terreno que cubre cada fotograma:



$$S = S' E_v = 0,23 \cdot 20.000 = 4.600m$$

S' = longitud del lado de fotograma = 23cm = 0,23m

La longitud de la base se calcula:

$$B = S \left(1 - \frac{P}{100} \right) = 4600 \left(1 - \frac{60}{100} \right) = 1.840m$$

B = base o distancia entre disparos consecutivos

P = recubrimiento longitudinal

12.2) Se va a realizar un vuelo fotogramétrico a escala 1:8.000, con una cámara de distancia focal 150mm y negativos de 23cmx23cm. Calcula la altura de vuelo, la longitud de la base y la distancia entre pasadas, de manera que los recubrimientos sean $P = 60\%$ y $Q = 20\%$.

Operamos como en el ejercicio anterior.

- Cálculo de la altura de vuelo:

$$H = d E_v = 0,150 \cdot 8.000 = 1.200m$$

$d =$ distancia focal = $150\text{mm} = 0,15\text{m}$

$E_V =$ denominador de la escala del vuelo = 8.000

- Cálculo de la longitud de la base:

$$S = S' E_V = 0,23 \cdot 8.000 = 1.840\text{m}$$

$S' =$ longitud del lado de fotograma = $23\text{cm} = 0,23\text{m}$

$$B = S \left(1 - \frac{P}{100}\right) = 1.840 \cdot 0,4 = 736\text{m}$$

$B =$ base o distancia entre disparos consecutivos

$P =$ recubrimiento longitudinal

- Cálculo de la distancia entre pasadas:

$$A = S \left(1 - \frac{Q}{100}\right) = 1.840 \cdot 0,8 = 1.472\text{m}$$

$A =$ distancia entre dos pasadas consecutivas

$Q =$ recubrimiento transversal

12.3) Se desea realizar un vuelo fotogramétrico para obtener un plano a escala 1:2.000, con negativos de 23x23cm y con una cámara de 150mm de distancia focal. El recubrimiento longitudinal es del 60% y el recubrimiento transversal del 30%. Calcula la altura de vuelo, la longitud de la base, la distancia entre pasadas y el número de pares necesario, con un exceso del 30%, para cubrir una superficie de 20km².

El número de pares teórico necesario para cubrir toda la zona a restituir lo incrementaremos en un 30%, para estimar el número de pares realmente necesario. La razón es que el vuelo debe planificarse de forma que cubra una zona algo más extensa que la necesaria, para evitar que queden zonas sin cubrir. El incremento a aplicar dependerá de la forma de la zona a restituir y de otros factores.

- Calculamos en primer lugar la escala de vuelo adecuada para una escala de plano $1/E_p = 1/2.000$:

$$E_V = 200 \sqrt{E_p} = 200 \sqrt{2.000} = 8.944$$

Redondeamos y consideramos una escala de vuelo $1/E_V = 1/9.000$

- Cálculo de la altura de vuelo:

$$H = d E_V = 1.350\text{m}$$

$d =$ distancia focal = $150\text{mm} = 0,15\text{m}$

$E_V =$ denominador de la escala del vuelo = 9.000

- Cálculo de la longitud de la base y de la distancia entre pasadas:

$$S = S' E_V = 2.070\text{m}$$

$S' =$ longitud del lado de fotograma = $23\text{cm} = 0,23\text{m}$

$$B = S \left(1 - \frac{P}{100}\right) = 828\text{m}$$

$$A = S \left(1 - \frac{Q}{100}\right) = 1.449\text{m}$$

B = base o distancia entre disparos consecutivos

A = distancia entre dos pasadas consecutivas

P = recubrimiento longitudinal

Q = recubrimiento transversal

- Cálculo del número de pares necesario:

$$S_n = A B = 1.199.772 \text{ m}^2$$

$$S_a = 20 \cdot 1.000.000 = 20.000.000 \text{ m}^2$$

$$n = \frac{S_a}{S_n} \approx 17 \text{ pares}$$

$$n_{total} = \frac{S_a}{S_n} \left(1 + \frac{30}{100}\right) = 21,7 \approx 22 \text{ pares}$$

S_n = superficie estereoscópica a restituir en un par de fotografías

S_a = superficie del terreno a cubrir

n = número de pares de fotografías