

# Laboreo I

## Bloque III. Rotura y Cálculo de voladuras

### 3.2 Voladuras de Contorno

#### EJERCICIO 7



**Rubén Pérez Álvarez**  
**Noemí Barral Ramón**

DEPARTAMENTO DE TRANSPORTES Y TECNOLOGÍA DE  
PROYECTOS Y PROCESOS

Este material se publica con licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



### VOLADURAS DE CONTORNO. CÁLCULO DE PRECORTE POR OTRO MÉTODO.

Se desea hacer un precorte en una roca cuyas resistencias a compresión y tracción son respectivamente 275 MPa y 17,2 Mpa. El diámetro de perforación es de 64 mm. Calcular el diámetro adecuado de la carga del explosivo, suponiendo que esta sea continua, si la densidad del explosivo es de  $\rho_e = 1,1 \text{ g/cm}^3$  y la velocidad de detonación  $V = 4000 \text{ m/s}$ .

1.- Se halla la cantidad de carga por metro requerida, empleando la expresión:

$$Q_C = 8,5 \cdot 10^{-5} \cdot D(\text{mm})^2 = 8,5 \cdot 10^{-5} \cdot (64)^2 = 0,348 \text{ kg / m}$$



Esta es prácticamente equivalente a la vista (resultado muy aproximado).

$$Q_L(\text{g/m}) = D^2 / 12 \quad Q_L = D(\text{mm})^2 / 12 = (64)^2 / 12 = 341,3 \text{ g / m} = 0,341 \text{ Kg}$$

2.- Calculada la distribución lineal, es posible determinar el diámetro del explosivo que, supuesta distribución lineal a lo largo de todo el barreno, proporcionaría dicha distribución lineal:

$$\rho_e (\text{kg / m}^3) \cdot \pi \cdot (d(\text{m}))^2 / 4 = Q_L (\text{kg / m}) \quad 1100 (\text{kg / m}^3) \cdot \pi \cdot (d(\text{m}))^2 / 4 = 0,348 (\text{kg / m})$$

$$d(\text{m}) = \sqrt{\frac{0,348 \cdot 4}{\pi \cdot 1100}} = 0,0200 \text{ m} = 20 \text{ mm}$$

### VOLADURAS DE CONTORNO. CÁLCULO DE PRECORTE POR OTRO MÉTODO.

Se desea hacer un precorte en una roca cuyas resistencias a compresión y tracción son respectivamente 275 MPa y 17,2 Mpa. El diámetro de perforación es de 64 mm. Calcular el diámetro adecuado de la carga del explosivo, suponiendo que esta sea continua, si la densidad del explosivo es de  $\rho_e = 1,1 \text{ g/cm}^3$  y la velocidad de detonación  $V = 4000 \text{ m/s}$ .

3.- Debe determinarse si la presión del barreno es menor de la resistencia a compresión de la roca

Se comienza calculando la presión del barreno, suponiendo que la carga estuviese acoplada (sin espacio entre el cartucho y las paredes del barreno)

$$PB = 228 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_e \cdot V^2 / (1 + 0,8 \cdot \rho_e) \quad PB = 228 \cdot 10^{-6} \cdot (1,1 \text{ g / m}^3) \cdot (4000 \text{ m / s})^2 / (1 + 0,8 \cdot 1,1 (\text{g / cm}^3)) = 2134 \text{ MPa}$$

Hecho esto, se calcula la presión en el barreno CON EL EXPLOSIVO DESACOPLADO (PRESIÓN DE BARRENO EFECTIVA)

$$PB_e = PB \cdot \left( \sqrt{C} \cdot \frac{d_{\text{cartucho}} (\text{mm})}{d_{\text{barreno}} (\text{mm})} \right)^{2,4} \quad PB_e = 2134 \left( \sqrt{1} \cdot \frac{20 \text{ mm}}{64 \text{ mm}} \right)^{2,4} = 131 \text{ MPa}$$

PB: Presión de barreno (MPa)  
 re: Densidad del explosivo  
 VD: Velocidad de detonación  
 C= Coeficiente entre la longitud de la carga y la del barreno (1 para cargas continuas)

131 MPa < RC (275 MPa), luego se puede ejecutar el precorte.

3.- Hecha la comprobación, se puede determinar el espaciamiento en base a la Presión del barreno con el explosivo desacoplado, la resistencia a tracción de la roca y el diámetro de perforación.

$$S = D \cdot (PB_e + R_T) / R_T = 64 \left( \frac{131 + 17,2}{17,2} \right) = 551 \text{ mm} = 0,55 \text{ m}$$