

# Laboreo I

## Bloque III. Rotura y Cálculo de voladuras

### 3.1 Voladuras en Banco

#### EJERCICIO 3



**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/)



**EJEMPLO DE CÁLCULO DE VOLADURA DE GRAN DIÁMETRO A PARTIR DE LA FÓRMULACIÓN DE ASH.2.**

Diámetro de perforación: 190 mm (7,48") ; Altura de banco: 20 m

**BARRENOS VERTICALES.**

Tipo de roca: Media

Explosivo: ANFO

SUPUESTA VOLADURA SECUENCIADA

1.-CÁLCULO DE LA PIEDRA (V)

$$V = K \cdot D / 12$$

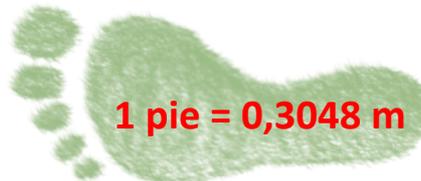
V: Piedra en pies.

D: Diámetro de perforación en pulgadas.

K: Coeficiente dependiente de la presión de explosión y la resistencia de la roca, oscilando entre 20 y 40.

Tipo de Explosivo	Clase de Roca		
	Blanda	Media	Dura
Baja densidad (0.8-0.9 g/cm <sup>3</sup> ) y baja potencia	30 →	25	20
Media densidad y potencia (1-1.3 g/cm <sup>3</sup> ) y media potencia	35	30	25
Alta densidad (>1.3 g/cm <sup>3</sup> ) y alta potencia	40	35	30

$$V(\text{pies}) = K \frac{D}{12} = 25 \cdot \frac{7,48}{12} = 15,6 \text{ pies}$$



$$V(m) = 15,6 \cdot 0,3048 = 4,75m$$

**EJEMPLO DE CÁLCULO DE VOLADURA DE GRAN DIÁMETRO A PARTIR DE LA FÓRMULACIÓN DE ASH.2.**

**Diámetro de perforación: 190 mm (7,48") ; Altura de banco: 20 m**

**BARRENOS VERTICALES.**

**Tipo de roca: Media**

**Explosivo: ANFO**

**SUPUESTA VOLADURA SECUENCIADA**

**2.-ESPACIAMIENTO**

**SUPUESTA VOLADURA SECUENCIADA, SELECCIÓN DEL FACTOR DE RELACIÓN E/V EN BASE A LA ALTURA DEL BARRENO**

¿Los bancos son altos, o bajos?

**BANCOS ALTOS (H/V>4)**

$$\frac{K}{V} = \frac{20}{4,75} > 4$$

Tipo de bancos	Secuenciación	
	Voladura instantánea	Voladura secuenciada
Altos (H/V>4)	E=2V	E=1.4V
Bajos (H/V≤4)	E=(H+2V)/3	E=(H+5V)/6

$$ESPACIAMIENTO(m) = 1,4V = 6,65$$

### EJEMPLO DE CÁLCULO DE VOLADURA DE GRAN DIÁMETRO A PARTIR DE LA FÓRMULACIÓN DE ASH. 2.

Diámetro de perforación: 190 mm (7,48") ; Altura de banco: 20 m

**BARRENOS VERTICALES.**

Tipo de roca: Media

Explosivo: ANFO

SUPUESTA VOLADURA SECUENCIADA

#### 3.- SOBUPERFORACIÓN

$$Sp = 0,3 \cdot V$$

$$J = Sp = 0,3V = 0,3 \cdot 4,75 = 1,43m$$

#### 4.- TACO

$$TACO = 0,7 \cdot V = 0,7 \cdot 4,75 = 3,32m$$

#### 5.- LONGITUD TOTAL DE BARRENO A PERFORAR

$$L_B = \text{Altura}_{\text{barreno}} + \text{Sobreperforación} = 20 + 1,43 = 21,43m$$

#### LONGITUD DE BARRENO CARGADO:

$$L_Q = L_B - TACO = 21,43 - 3,32 = 18,11m$$

#### CARGA DE EXPLOSIVO:

$$Q = \text{VOLUMEN}_{\text{CARGADO}} \cdot \text{DENSIDAD}_{\text{EXPLOSIVO}}$$

$$Q = \text{Longitud}_{\text{cargada}} \cdot \text{sección}_{\text{barreno}} \cdot \text{densidad} = 1811cm \cdot (19cm / 2)^2 \cdot \pi \cdot 0,8gr / cm^3 = 410777 gr \approx 411kg / \text{barreno}$$

(ES UN GRANEL, NO ENCARTUCHADA, OCUPA TODA LA SECCIÓN DEL BARRENO)

$$\text{CONSUMO ESPECÍFICO} = 411 / (4,75 \cdot 6,65 \cdot 20) = 0,65kg/m^3$$