

## CAPITULO III. TRONADURA

### 4.- DIAGRAMAS DE DISPARO

#### Introducción.

Se llama, en general, *Diagrama de Disparo* a la configuración, o disposición geométrica de las perforaciones o tiros para realizar una determinada excavación. Los principales parámetros que definen o determinan esta geometría son:

- Diámetro de perforación ( $\varnothing$ ).
- Burden (B): distancia de un tiro a la cara libre, medida perpendicularmente.
- Espaciamiento (E): distancia entre tiros de una misma hilera.
- Longitud de los Tiros (L).

#### 4.1 Diagrames de disparo en minas a cielo abierto

#### 4.2 Diagrames de disparo en minas subterráneas

#### 4.3 Avance o desarrollo de galerías o túneles

Se llama, en general, *avance* a labores o excavaciones subterráneas donde predomina una dirección (longitud), y que presentan sólo una cara libre para la acción del explosivo.

Los diagramas de disparo utilizados en estos casos, se clasifican según la disposición geométrica que adoptan el conjunto de tiros que crean el hueco o corte inicial (rainura). En esta clasificación, quedan excluidos los túneles de gran sección, piques y chimeneas.

#### 4.3.1 Clasificación

- Rainuras con tiros convergentes  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Piramidal} \\ \text{En "V"} \end{array} \right.$
- :
- Rainuras con tiros paralelos  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Burn-Cut-Normal} \\ \text{Coromant-Cut} \\ \text{Wide-Hole-Cut} \end{array} \right.$

#### 4.3.2 Galerías de sección pequeña. Perforación manual

Perforadora = Jackleg

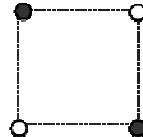
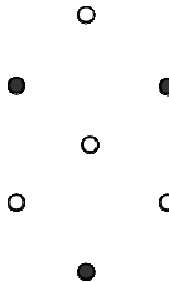
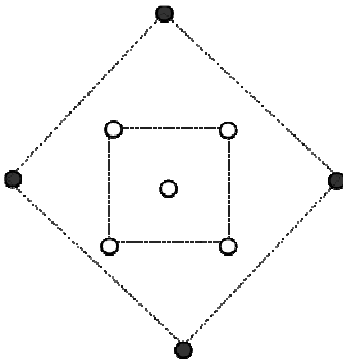
Barras = en serie, integrales

$\varnothing = 27 - 41$  [mm]

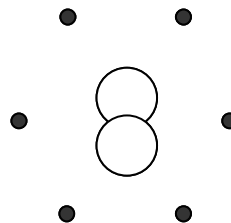
$L = 1,2 - 2,4$  [m]

6 – 9 [m<sup>2</sup>]

- Rainura Piramidal  $\rightarrow$  máximo  $L = 1,6$  [m]
- Burn-Cut-Normal  $\rightarrow$  máximo  $L = 2,4$  [m], con plantilla



- Coromant-Cut  $\rightarrow L = 2,4$  [m],  $\varnothing_h = 2\frac{1}{4}'' - 2\frac{1}{2}''$ , con plantilla



#### 4.3.3 Galerías de sección pequeña a mediana

Equipo = Jumbo de avance, 1 brazo

Perforadora = Hidráulica

Barras = En serie, bit recambiable

$\varnothing = 35 - 48$  [mm]

L = hasta 4 [m]

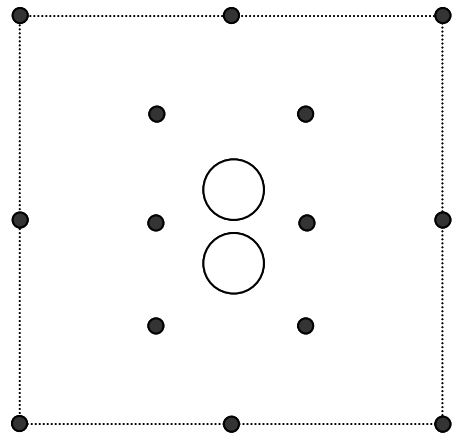
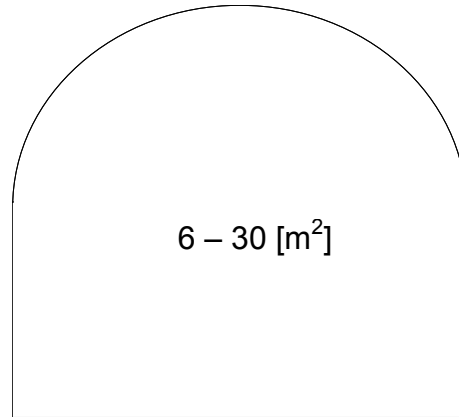
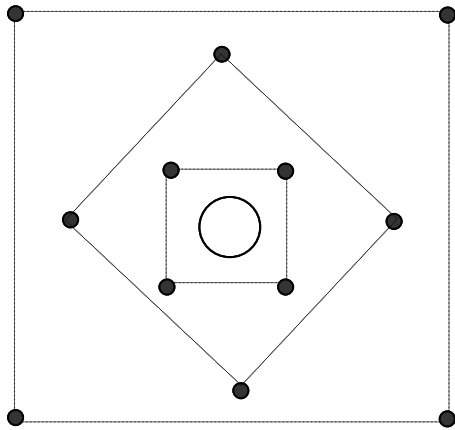
Rainura = Wide-Hole-Cut

$\varnothing_h = 3'' - 3\frac{1}{2}'' - 4''$

E = 0,70 – 0,90 [m]

B = 0,60 – 0,70 [m]

E/B = 1,25



#### 4.3.3 Galerías de sección grande

Equipo = Jumbo de avance, 2 brazos

Perforadora = Hidráulica

Barras = En serie, bit recambiable

$\varnothing = 45 - 51$  [mm]

L = hasta 6 [m]

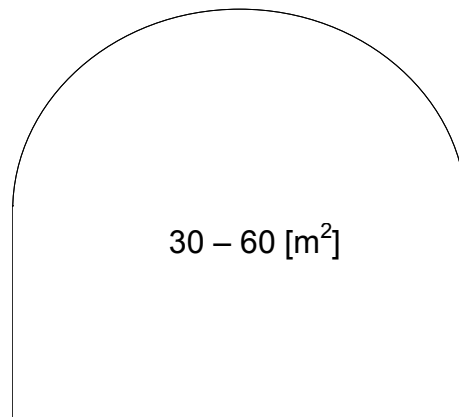
Rainura = Wide-Hole-Cut, 2 tiros

$\varnothing_h = 4''$  1 tiro;  $3\frac{1}{2}''$  2 tiros

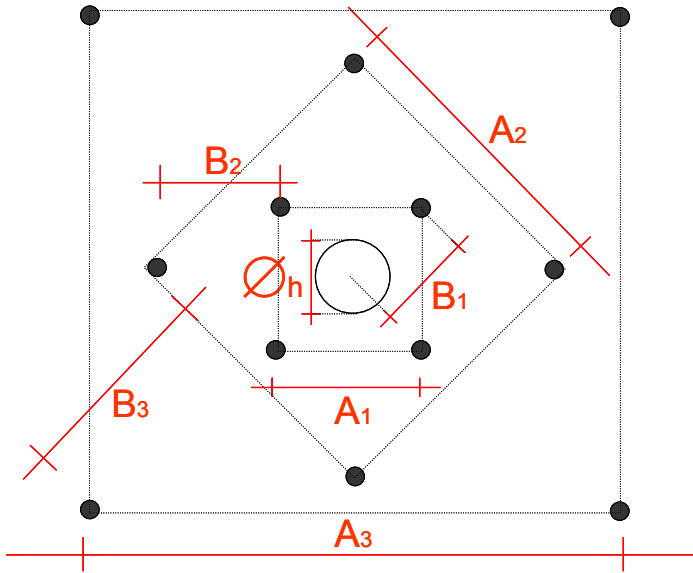
E = 0,80 – 1,00 [m]

B = 0,65 – 0,80 [m]

E/B = 1,25



#### 4.3.3 Diseño rainura Wide-Hole-Cut



$$B_1 = 1,5 \cdot \Phi_h [m]$$

$$A_1 = B_1 \cdot \sqrt{2} [m]$$

$$A_i = (B_i + \frac{A_{i-1}}{2}) \cdot \sqrt{2} [m]$$

$$B_{i+1} = \frac{8.8}{100} \cdot \sqrt{\frac{A_i \cdot q_{i+1} \cdot PRP}{\Phi \cdot C}} [m]$$

$$q_1 = 55 \cdot \Phi \cdot \left( \frac{B_1}{\Phi_h} \right)^{1,5} \cdot \left( B_1 - \frac{\Phi_h}{2} \right) \cdot \left( \frac{C}{0,4} \right) \cdot \left( \frac{1}{PRP_{ANFO}} \right) [Kg/m]$$

$$C = 0,4 \wedge PRP_{ANFO} = 1,01$$

$$q_2 = q_1 \cdot 1,1 [Kg/m]$$

$$q_3 = q_2 \cdot 1,2 [Kg/m]$$

	1° Sección	2° Sección	3° Sección
B [m]	$1,5 \cdot \Phi_h$	$B_2$	$B_3$
A [m]	$B_1 \cdot \sqrt{2}$	$A_2$	$A_3$
q [Kg/m]	$q_1$	$q_1 \cdot 1,1$	$q_2 \cdot 1,2$
T [m]	$10 \cdot \Phi$	$10 \cdot \Phi$	$10 \cdot \Phi$