

# Propiedades mecánicas de las discontinuidades

## Fórmulas

Ángulo de fricción residual

$$\phi_r = (\phi_b - 20) + 20 \left( \frac{r}{R} \right)$$

Resistencia a la compresión

$$\log \text{JCS} = 0.00088 \gamma r + 1.01 \quad \text{en MPa}$$

Resistencia al corte

$$\begin{aligned} \tau &= \sigma \tan \left[ \phi_r + \text{JRC} \log \left( \frac{\text{JCS}}{\sigma} \right) \right] && \text{cortante pico} \\ \tau &= \sigma \tan \phi_r && \text{cortante residual} \end{aligned}$$

Efecto de escala en la resistencia al corte

$$\begin{aligned} L_0 &= 100 \text{ mm} \\ \text{JRC}_n &= \text{JRC}_0 \left( \frac{L_n}{L_0} \right)^{-0.02 \text{JRC}_0} \\ \text{JCS}_n &= \text{JCS}_0 \left( \frac{L_n}{L_0} \right)^{-0.03 \text{JRC}_0} \end{aligned}$$

## Ejercicios

1. Mediante un ensayo de mesa inclinada se determino que el ángulo de fricción básico de la muestra es  $23^\circ$ , su peso unitario es  $22 \text{ kN/m}^3$ , en la discontinuidad el número de rebote fue 30 y en la roca intacta el número de rebote fue 45.

Calcular:

- a) Ángulo de fricción residual
- b) Resistencia a la compresión

2. Mediante ensayos realizados en una muestra de longitud  $0.9 \text{ m}$  y con amplitud de  $4 \text{ mm}$  en la discontinuidad, se determino que el ángulo de fricción residual de la muestra es  $32^\circ$ , la resistencia a la compresión de la discontinuidad es  $8.2 \text{ MPa}$ , después se realizaron mediciones en campo y se estima que el esfuerzo normal en la junta es  $7.2 \text{ MPa}$ .

Calcular:

- a) Resistencia cortante pico
- b) Resistencia cortante residual

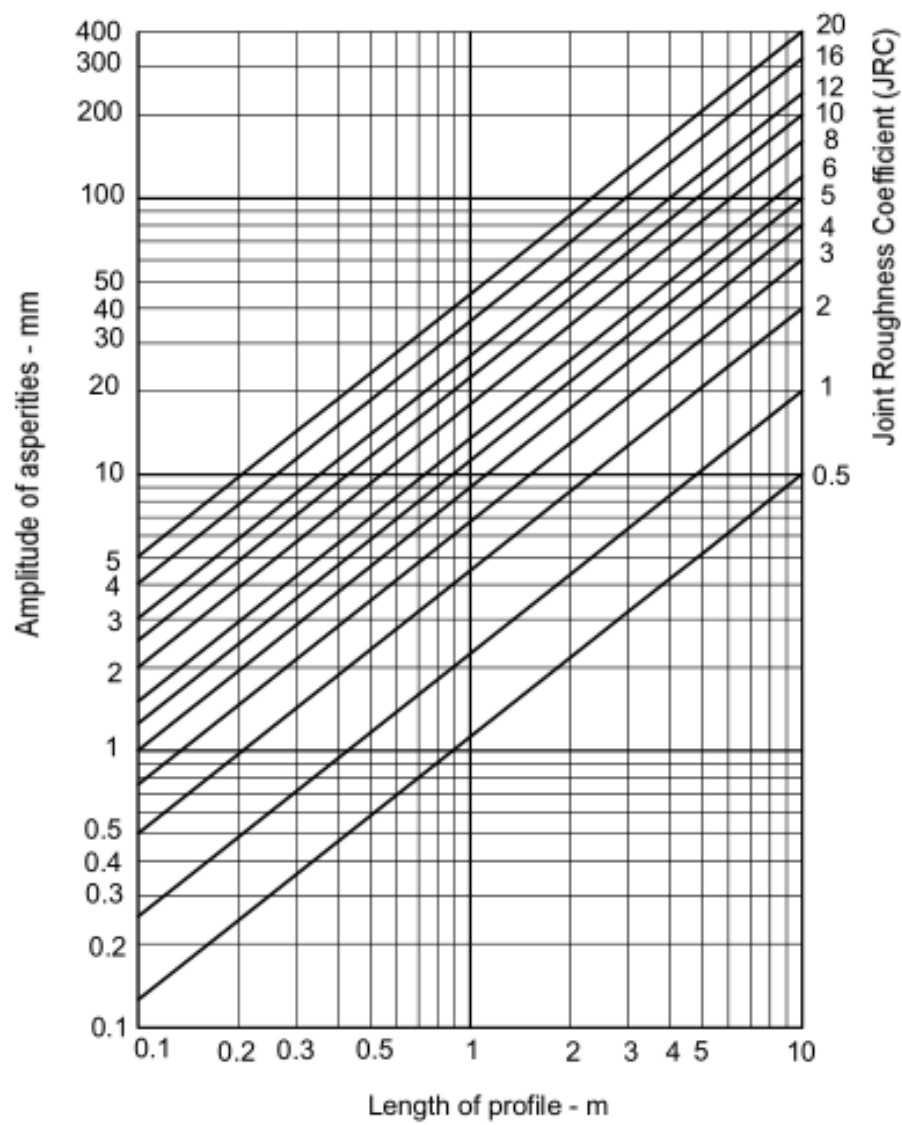
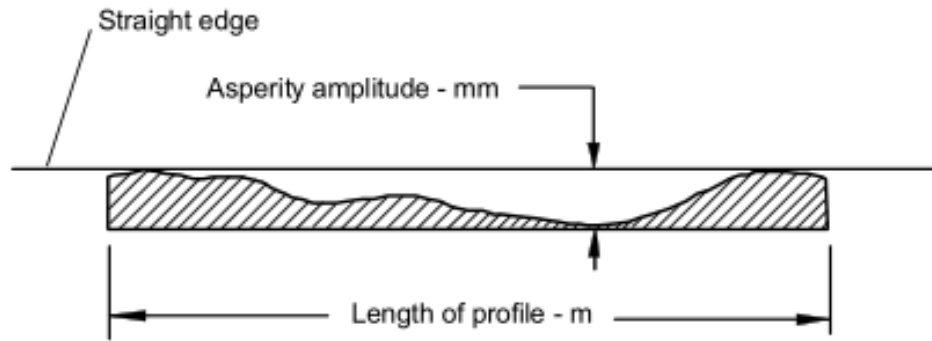


Figura 1: Practical Rock Engineering - Evert Hoek (2007)









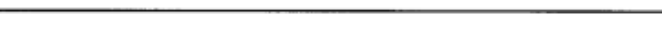

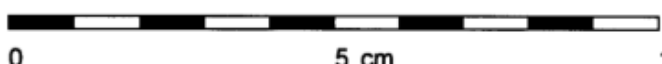
	<b><i>JRC = 0 - 2</i></b>
	<b><i>JRC = 2 - 4</i></b>
	<b><i>JRC = 4 - 6</i></b>
	<b><i>JRC = 6 - 8</i></b>
	<b><i>JRC = 8 - 10</i></b>
	<b><i>JRC = 10 - 12</i></b>
	<b><i>JRC = 12 - 14</i></b>
	<b><i>JRC = 14 - 16</i></b>
	<b><i>JRC = 16 - 18</i></b>
	<b><i>JRC = 18 - 20</i></b>
 0 5 cm 10	

Figura 2: Practical Rock Engineering - Evert Hoek (2007)

3. Mediante un ensayo de corte directo (esfuerzo vertical 2.3 MPa, esfuerzo horizontal 1.2 MPa) a una muestra que tiene una discontinuidad con longitud 0.1 m, coeficiente de rugosidad de la junta igual a 5, resistencia a compresión de la discontinuidad 3.6 MPa, ángulo de fricción residual 22° y la junta tiene una inclinación de 15° medido respecto a la horizontal.

Calcular:

- Resistencia cortante pico
  - Resistencia cortante residual
4. Usando los datos del anterior ejercicio estimar la resistencia a cortante pico de una discontinuidad con una longitud de 23 m.