

## CAPITULO VII

### 7.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS

En el presente capitulo se presenta resultados de diversas tipos de roca en diferentes minas, para lo cual se analizará dichos resultados.

En el Cuadro N° 1, se puede apreciar los resultados de la determinación de las propiedades físicas de una muestra de roca Andesita, proveniente de la mina Juanita de Perubar, esta muestra se caracteriza por ser roca encajonante del cuerpo mineralizado.

Cuadro N° 1

| ROCA     | PROPIEDADES FISICAS     |                |          |          |
|----------|-------------------------|----------------|----------|----------|
|          | ? (gr/cm <sup>3</sup> ) | P.E.a. (KN/m ) | P.a. (%) | Abs. (%) |
| ANDESITA | 2.739                   | 26.87          | 0.31     | 0.11     |
|          | 2.748                   | 26.96          | 0.35     | 0.13     |

En el Cuadro N° 2, se puede apreciar los resultados de la Propiedad Mecánica; de la Resistencia Compresiva "dc" de una muestra de roca Andesita, proveniente de la mina Juanita, esta muestra se caracteriza por ser de la roca encajonante del cuerpo mineralizado, ubicado en el Nivel 1174.

Cuadro N° 2

| ROCA     | CARGA DE FALLA | Resistencia Compresiva "dc" |        |
|----------|----------------|-----------------------------|--------|
|          | (Kg. f)        | (Kg/cm <sup>2</sup> )       | MPa    |
| Andesita | 11268          | 1191.48                     | 116.77 |
|          | 13263          | 1402.44                     | 137.45 |
|          | 14049          | 1485.60                     | 145.60 |

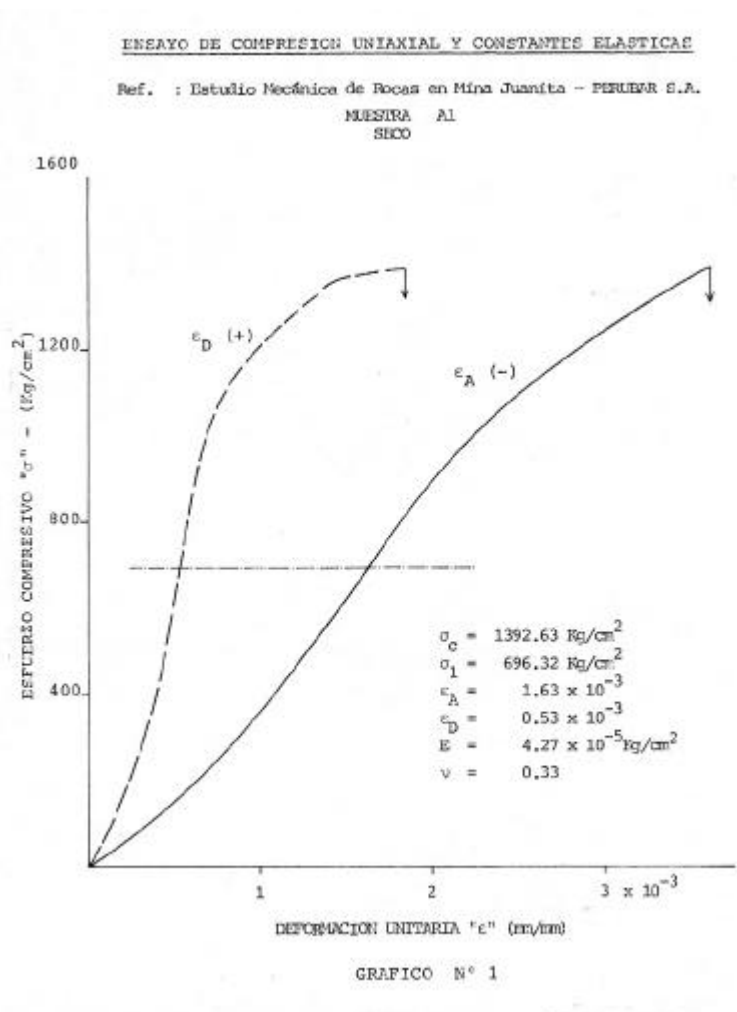
En el Cuadro N° 3, se puede apreciar los resultados de la Propiedad Mecánica; del esfuerzo a la tracción indirecto brasilero "dt", de una muestra de roca Andesita, proveniente de la mina Juanita, esta muestra se caracteriza por ser de la roca encajonante del cuerpo mineralizado, ubicado en el Nivel 1200.

Cuadro N° 3

| ROCA     | CARGA DE FALLA | Resistencia a la Tracción "dt" |       |
|----------|----------------|--------------------------------|-------|
|          | (Kg. f)        | (Kg/cm <sup>2</sup> )          | MPa   |
| Andesita | 1030           | 110.51                         | 10.83 |
|          | 900            | 97.13                          | 9.52  |
|          | 1020           | 108.80                         | 10.66 |

En el **Grafico N° 1**, se puede apreciar los resultados de la Propiedad Mecánica; de la determinación de las Constantes Elásticas, del Modulo de Deformación y/o Elasticidad "E" y la relación de Poisson "ν", pero también en función a estos parámetros podemos calcular los Módulos de Rigidez "G" y de Bulk "K" y la constante de Lamé "λ", de una muestra de roca Andesita, proveniente de la mina Juanita, esta muestra se caracteriza por ser de la roca encajonante del cuerpo mineralizado, ubicado en el Nivel 1207.

Grafico N° 1

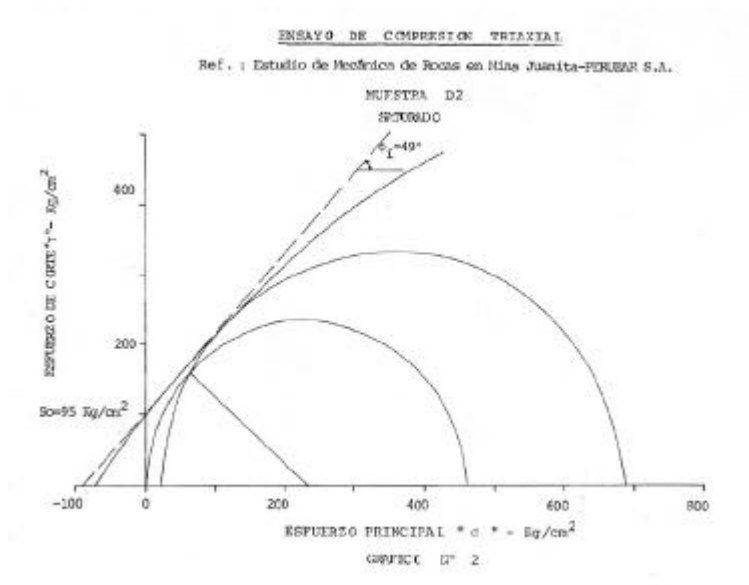


De los resultados del **Grafico N° 1**, se puede deducir que:

- El Modulo de Elasticidad "E" = 4.27 x 10 Kg/cm<sup>2</sup>.
- La Relación de Poisson "ν" = 0.33
- La Resistencia Compresiva "dc" = 1392.63 Kg/cm<sup>2</sup>.

En el **Grafico N° 2**, se puede apreciar los resultados de la Propiedad Mecánica; para la determinación de la Cohesión "C" y el ángulo de Fricción interna "φ", resultados del ensayo de Compresión Triaxial, este tipo de Ensayo se ejecuto sobre una muestra saturada, para analizar la reacción de la roca en presencia de agua, de una muestra de roca Andesita, proveniente de la mina Juanita, esta muestra se caracteriza por ser de la roca encajonante del cuerpo mineralizado, ubicado en el Nivel 1178.

**Grafico N° 2**



En el **Cuadro N° 4**, se puede apreciar el resumen del esfuerzo de rotura "d<sub>1</sub>", denominado "Esfuerzo Principal Mayor" y la Presión de Confinamiento "d<sub>3</sub>", denominado "Esfuerzo Principal Menor", con la finalidad de diseñar la Envolvente de Mohrs, teniendo en consideración además el Esfuerzo a la Tracción Indirecto Brasilerio "dt", teniendo en cuenta que los parámetros cuantificados deben realizarse sobre el mismo tipo de roca y muestra rocosa. Calculados en el **Grafico N° 2**. ensayo ejecutado en el Laboratorio del INGEMMET.

**Cuadro N° 4**

| ROCA     | ESFUERZO DE ROTURA |                     | PRESION DE CONFINAMIENTO |                     |
|----------|--------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
|          | "d <sub>1</sub> "  | Kg/ Cm <sup>2</sup> | "d <sub>3</sub> "        | Kg/ cm <sup>2</sup> |
| ANDESITA | 407.11             |                     | 6.6                      |                     |
|          | 692.62             |                     | 16.0                     |                     |

En el Cuadro N° 5, se puede apreciar el resumen del esfuerzo de Normal "dn", y el Esfuerzo de Corte "?c", y el desplazamiento, al momento de ejecutar el ensayo de Corte Directo para determinar la Cohesión "C" y el ángulo de Fricción "ø", Básico y Residual, este ensayo se realizo sobre una muestra rocosa de roca granodiorita, muestra rocosa recopilada de la Bocatoma del Proyecto de CHAVIMOCHIC.

**Cuadro N° 5**

| ESFUERZO NORMAL "dn" |      | ESFUERZO DE CORTE "?c" |      | DESPLAZAMIENTO "μ" |
|----------------------|------|------------------------|------|--------------------|
| Kg/cm                | MPa  | Kg/cm                  | MPa  | mm.                |
| 8.97                 | 0.88 | 1.02                   | 0.10 | 0.05               |
|                      |      | 2.55                   | 0.25 | 0.10               |
|                      |      | 4.08                   | 0.40 | 0.30               |
|                      |      | 5.60                   | 0.55 | 0.50               |
|                      |      | 6.06                   | 0.59 | 0.75               |
|                      |      | 8.50                   | 0.83 | 1.00               |
| 20.43                | 2.02 | 2.55                   | 0.25 | 0.05               |
|                      |      | 3.20                   | 0.31 | 0.10               |
|                      |      | 7.90                   | 0.77 | 0.30               |
|                      |      | 9.50                   | 0.93 | 0.50               |
|                      |      | 11.25                  | 1.10 | 0.75               |
|                      |      | 13.00                  | 1.27 | 1.00               |
| 30.11                | 2.95 | 15.20                  | 1.49 | 1.20               |
|                      |      | 3.20                   | 0.31 | 0.05               |
|                      |      | 5.60                   | 0.55 | 0.10               |
|                      |      | 7.90                   | 0.77 | 0.30               |
|                      |      | 10.19                  | 1.00 | 0.50               |
|                      |      | 15.89                  | 1.56 | 0.75               |
| 41.32                | 4.05 | 18.50                  | 1.81 | 1.00               |
|                      |      | 20.40                  | 2.00 | 1.20               |
|                      |      | 10.19                  | 1.00 | 0.05               |
|                      |      | 14.25                  | 1.40 | 0.10               |
|                      |      | 18.34                  | 1.80 | 0.30               |
|                      |      | 22.92                  | 2.25 | 0.50               |
|                      |      | 25.30                  | 2.48 | 0.75               |
|                      |      | 28.60                  | 2.80 | 1.00               |
|                      |      | 30.01                  | 2.94 | 1.20               |

**RESUMEN**

| ESFUERZO NORMAL "dn" |      | ESFUERZO DE CORTE "?c" |      |
|----------------------|------|------------------------|------|
| Kg/cm                | MPa  | Kg/cm                  | MPa  |
| 8.97                 | 0.88 | 8.50                   | 0.83 |
| 20.43                | 2.02 | 15.20                  | 1.49 |
| 30.11                | 2.95 | 20.40                  | 2.00 |
| 41.32                | 4.05 | 30.01                  | 2.94 |

Del resumen se puede calcular los Parámetros de la Cohesión "C" y el Angulo de Fricción interna básica " $\phi_{ib}$ ", ya que no se obtuvo datos para el calculo del ángulo de fricción residual; estos parámetros se cuantificó mediante minimos cuadrados.

$$\text{Cohesión "C"} = 2.04 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Angulo de Fricción basica } \phi_{ib} = 33.02^\circ$$

En el **Grafico N° 3**, se puede apreciar los resultados de la Propiedad Mecánica; para la determinación de la Cohesión "C" y el ángulo de Fricción interna " $\phi$ ", resultados del ensayo de Corte Directo, este tipo de Ensayo se ejecuto sobre una muestra rocosa, en condiciones normales, sobre una roca Andesita, proveniente de la mina Juanita, esta muestra se caracteriza por ser de la roca encajonante del cuerpo mineralizado, ubicado en el Nivel 1200.

### Grafico N° 3

