

| NORMA<br>ESPAÑOLA  | Propiedades mecánicas de las rocas<br>ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA<br>Parte 2: Resistencia a tracción<br><i>Determinación indirecta</i><br>(Ensayo Brasileño) | UNE<br>22-950-90<br>Parte 2 |
|--|--|-----------------------------|
| <p><b>1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN</b></p> <p>Esta norma especifica el método para medir la resistencia a tracción uniaxial de probetas de roca.</p> <p><b>2 NORMAS PARA CONSULTA</b></p> <p>UNE 7-333 – <i>Identificación de la orientación de las probetas para ensayos mecánicos.</i></p> <p><b>3 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS</b></p> <p>D es el diámetro de la probeta ensayada, en mm;</p> <p>P es la carga en la rotura, en N;</p> <p>e es el espesor de la probeta ensayada, medido en el centro, en mm;</p> <p><math>\sigma_t</math> es la resistencia a tracción de la probeta, en MPa.</p> <p><b>4 MÉTODO DE ENSAYO</b></p> <p><b>4.1 Principio</b></p> <p>Este ensayo se basa en el hecho de que la mayoría de las rocas sometidas a una tensión principal de tracción y a otra de compresión cuya magnitud no exceda tres veces la de la tensión principal de tracción, rompen a tracción al alcanzar su resistencia a tracción uniaxial.</p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa en páginas 2 a 4</i></p> |  |                             |
| Secretaría del<br>CTN<br>AITEMIN   | Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas a<br>AENOR - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid  |                             |

UNE 22-950-90 /2

© AENOR 1990

Depósito legal: M 46 997-90

Mechanical properties of rocks. Strength determination tests. Part 2:  
Traction strength. Indirect determination. (Brazilian test).Propriétés mécaniques des roches. Essais pour la détermination de la  
résistance. Partie 2: Résistance à la traction. Détermination indirecte. (Essai  
Brésilien).

Grupo 2

## 4.2 Aparatos

**4.2.1 Mandíbulas de acero.** Se utilizarán dos mandíbulas de acero para aplicación de la carga. Deben estar diseñadas de forma que, en la rotura, se produzca el contacto de la probeta de roca, con forma de disco, en zonas diametralmente opuestas, en un arco de contacto de aproximadamente  $10^\circ$  (véase figura 1).

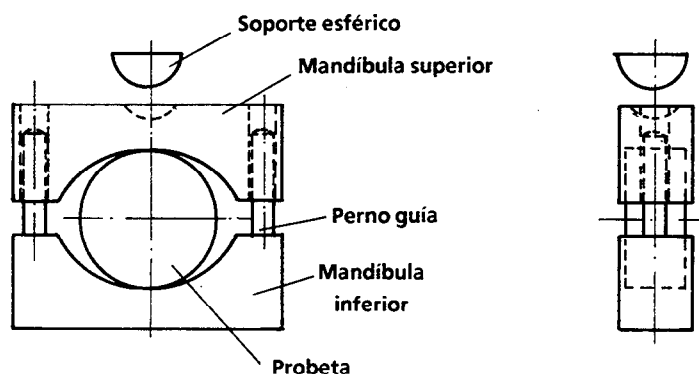


Fig. 1.— Aparato para el Ensayo Brasileño

Las dimensiones del aparato serán las siguientes

- a) El radio de curvatura de las mandíbulas será igual a  $(1,5 \pm 0,15) D/2$ , siendo D el diámetro de la probeta.
- b) La holgura y recorrido de los pernos guía que unen las dos mandíbulas curvadas deben permitir el giro de una mandíbula respecto a la otra, en al menos,  $0,004 \text{ rad}$ , fuera del plano del aparato.
- c) La anchura de las mandíbulas, será como mínimo, igual a  $1,1.e$ , siendo e el espesor de la probeta.
- d) El diámetro de la semiesfera que forma el asiento esférico sobre el que se soporta la carga será, como mínimo, igual a 20 mm.

**4.2.2 Máquina para aplicar y medir cargas de compresión en la probeta.** Esta máquina tendrá suficiente capacidad y debe poder aplicar la carga a intervalos de tiempo adecuados y a la velocidad que se especifica en el apartado 4.4.2.

**4.2.3 Asiento esférico.** Este asiento esférico debe colocarse de forma fija en la parte superior de la máquina de ensayo, de modo que las dos superficies de carga de la máquina sean paralelas entre sí.

## 4.3 Preparación y conservación de las muestras para ensayo y de las probetas

**4.3.1 Probetas de ensayo.** Las superficies cilíndricas no deben tener marcas de herramientas y las irregularidades a lo largo de la probeta no deben ser superiores a 0,05 mm. Los bordes de la probeta serán planos, con una tolerancia de 0,25 mm, perpendiculares al eje y paralelos entre sí dentro de un intervalo de  $0,25^\circ$ .

**4.3.2 Dimensiones de la probeta.** El diámetro de la probeta no debe ser inferior a 50,0 mm y el espesor de la misma medido en el centro debe ser, aproximadamente, igual al radio de la probeta.

**4.3.3 Humedad.** Siempre que sea posible, las condiciones de humedad, "in situ" deben preservarse hasta el momento del ensayo, ya que la humedad tiene un efecto significativo sobre la resistencia.

#### 4.4 Procedimiento operativo

**4.4.1** La probeta de ensayo debe estar envuelta a lo largo de su periferia con una capa de cinta de papel, colocada perpendicularmente en el aparato de ensayo, de forma que las placas curvadas carguen la probeta diametralmente, coincidiendo los ejes de rotación de la probeta y del aparato.

**4.4.2 Velocidad de carga.** La carga sobre la probeta será aplicada de forma continua, de manera que la rotura de las rocas tenga lugar en un tiempo mínimo de 15 s a 60 s desde el comienzo de la aplicación de la carga. Es conveniente aplicar una velocidad de carga del orden de 200 N/s.

**4.4.3 Número de probetas a ensayar.** Debe determinarse según consideraciones prácticas, pero es conveniente que sean como mínimo cinco probetas.

#### 4.5 Obtención y expresión de los resultados

La resistencia a tracción de la probeta  $\sigma_t$ , se calculará según la siguiente fórmula

$$\sigma_t = \frac{2P}{De}$$

donde

$\sigma_t$  es la resistencia a tracción de la probeta, en MPa;

P es la carga en la rotura, en N;

D es el diámetro de la probeta ensayada, en mm;

e es el espesor de la probeta ensayada, en mm.

#### 4.6 Informe de resultados

Debe anotarse la siguiente información, para cada una de las muestras:

- a) 1) Descripción litológica de la roca.
- b) 2) Orientación del eje de carga con respecto a la anisotropía de la probeta (por ejemplo, planos de estratificación, foliación, etc), según norma UNE 7-333.
- c) 1) Origen de la muestra, incluyendo:
  - localización geográfica;
  - profundidad y orientaciones;
  - fechas y método de muestreo;
  - historia del almacenamiento y su entorno.
- d) 2) Número de probetas ensayadas.
- e) 2) Diámetro y altura de la probeta.
- f) 1) Contenido de agua y grado de saturación en el momento de recepción de la muestra y de realización del ensayo.
- g) 1) Fecha de ensayo y descripción del equipo de ensayo.
- h) 2) Tipo de rotura.

---

1) Opcional

2) Obligatorio

- i) <sup>1)</sup> Cualquier otra observación o dato físico disponible, tales como peso específico, porosidad y permeabilidad, citando el método de determinación de cada una de ellas.
- j) <sup>2)</sup> Resistencia a la tracción para cada probeta expresada con dos decimales, junto con el resultado promedio para la muestra. Estos promedios se realizarán sobre probetas de características similares de la misma muestra.
- k) <sup>2)</sup> Si las probetas ensayadas no cumplen con algunas de las especificaciones contenidas en esta norma, se indicará en el informe del ensayo.

---

1) Opcional

2) Obligatorio