

NORMA ESPAÑOLA	Propiedades mecánicas de las rocas ENSAYOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial	UNE 22-950-90 Parte 1
<p><b>1 OBJETO</b></p> <p>Esta norma tiene por objeto establecer el método para medir la resistencia a la compresión uniaxial de una probeta de roca con forma cilíndrica regular, sin confinamiento.</p> <p><b>2 CAMPO DE APLICACIÓN</b></p> <p>Esta norma se aplica para caracterizar las rocas y clasificarlas según su resistencia a la compresión uniaxial sin confinamiento.</p> <p><b>3 NORMAS PARA CONSULTA</b></p> <p>UNE 7-281 – <i>Verificación de la escala de cargas de las máquinas de ensayo a tracción.</i></p> <p>UNE 7-333 – <i>Identificación de la orientación de las probetas para ensayos mecánicos.</i></p> <p><b>4 SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS</b></p> <p>D es el diámetro de la probeta ensayada, en mm;</p> <p>P es la carga de rotura, en N;</p> <p><math>\sigma_c</math> es la resistencia a la compresión uniaxial, en MPa.</p> <p><b>5 DEFINICIÓN</b></p> <p><b>5.1 compresión uniaxial:</b> Es la compresión producida por la aplicación de una tensión normal en una sola dirección.</p> <p style="text-align: right;"><i>Continúa en páginas 2 a 4</i></p>		
Secretaría del CTN AITEMIN	Las observaciones relativas a la presente norma deben ser dirigidas a AENOR - Fernández de la Hoz, 52 - 28010 Madrid	

UNE 22-950-90 / 1

Mechanical properties of rocks. Strength determination tests. Part 1:  
Uniaxial compressive strength.

© AENOR 1990

Propriétés mécaniques des roches. Essais pour la détermination de la  
résistance. Partie 1. Résistance à la compression uniaxiale.

Depósito legal: M 46 996-90

Grupo 2

## 6 MÉTODO DE ENSAYO

### 6.1 Aparatos

**6.1.1 Dispositivo de carga.** Se utilizará una máquina adecuada para aplicar y medir la carga axial a la muestra. Deberá ser de suficiente capacidad y podrá aplicar la carga a la velocidad que se especifica en el apartado 6.3.1. Esto deberá ser verificado a intervalos de tiempo adecuados y debe cumplir la norma UNE 7-281.

**6.1.2 Elementos de contacto.** Los elementos de contacto serán dos placas de acero de 58 Rockwell C de dureza, por lo menos, y con forma de disco. Su diámetro estará comprendido entre  $D$  y  $1,1D$ , donde  $D$  es el diámetro de la probeta expresado en mm. El espesor de las placas debe ser como mínimo  $D/3$ . Las superficies de las placas deben estar rectificadas y su error de planitud debe ser inferior a 0,005 mm. A intervalos de tiempo adecuados se verificará esta planitud.

**6.1.3 Asiento esférico.** Los platos de la máquina o la placas en contacto con las superficies de la muestra deben incorporar al menos un asiento esférico. El asiento esférico de la placa debe estar lubricado con aceite mineral. El centro de curvatura del asiento esférico debe coincidir con el centro de la cara de la probeta.

La probeta, las placas y el asiento esférico deben estar correctamente centrados unos con respecto a otros y a la máquina de carga.

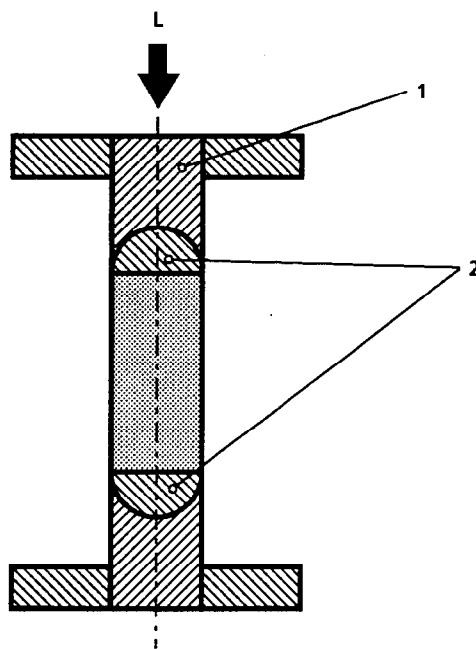


Fig. 1.- Carga uniaxial

$L$  es la carga aplicada en el aparato;

1 es el pistón de la carga;

2 son las placas de carga.

### 6.2 Preparación y conservación de la muestras para ensayo y de las probetas.

**6.2.1 Dimensiones de las probetas.** Las probetas deberán ser cilíndricas, con una relación altura/diámetro de circunferencia de 2,5 a 3,0; el diámetro deberá ser 10 veces superior al tamaño del grano mayor de la roca, y no inferior a 50,0 mm.

Se medirán dos diámetros en ángulo recto en la parte superior, en la parte media y en la parte inferior de la probeta, y se calculará el diámetro medio con una aproximación de 0,1 mm. El diámetro medio se utiliza para calcular la superficie de la sección transversal. La altura de la muestra se determinará con 1,0 mm de aproximación.

**6.2.2 Tratamiento y acabado de las probetas.** Para alcanzar las formas citadas en el apartado 6.2.1 hay que elaborar las probetas mediante perforación, corte, torneado y pulido o cualquier otro método apropiado. Hay que procurar que el medio de refrigeración y circulación afecte lo menos posible a las propiedades del material.

La superficie lateral de la probeta debe ser lisa y estar libre de irregularidades. Las bases deben ser planas y formar un ángulo recto con el eje de la probeta de ensayo.

Se refleja en la tabla 1 la tolerancia en la elaboración de probetas de roca para el ensayo de compresión simple.

Se debe evitar el empleo de materiales de recubrimiento como igualadores para conseguir el paralelismo requerido de las superficies de las bases de la probeta de ensayo. Si fuera necesario desviarse de esta regla debido a las características propias del material a ensayar, habrá que indicarlo en el protocolo del ensayo.

**6.2.3 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 de las rocas.

**Tabla 1**

**Tolerancia de la elaboración de probetas de rocas para el ensayo de compresión simple**

	Rocas de poca deformabilidad ej. cuarcita, granito, etc.	Rocas de deformabilidad media ej. arenisca, caliza, etc.	Rocas de deformabilidad alta ej. lutita, margas, etc.
Desviación de la generatriz respecto a la dirección axial	± 0,3 mm	± 0,4 mm	± 0,5 mm
Tolerancia de planitud de la base	± 0,02 mm	± 0,5 mm	± 0,1 mm
Desviación respecto a la perpendicular del ángulo entre la base y el eje de la probeta del ángulo recto	± 10'	± 20'	± 30'

### 6.3 Procedimiento operatorio

**6.3.1 Carga sobre la probeta.** La carga se aplicará continuamente de forma tal que la rotura se produzca entre los 5 min y los 10 min desde el comienzo de aplicación de la carga. Alternativamente, la velocidad de carga debe estar comprendida dentro de los límites de 0,5 a 1,0 MPa/s.

**6.3.2 Número de probetas a ensayar.** Se determinará según consideraciones prácticas, pero es conveniente que sean cinco probetas, como mínimo.

#### 6.4 Obtención y expresión de los resultados

**6.4.1 Carga máxima sobre la muestra.** La carga máxima se registrará en newtons (o en sus múltiplos) con una precisión no menor del 1%.

**6.4.2 Resistencia a compresión uniaxial de la probeta.** Se calculará dividiendo la carga máxima soportada por la muestra durante el ensayo, por el área de la sección transversal inicial.

$$\sigma_c = \frac{P}{\pi D^2 / 4}$$

$\sigma_c$  es la resistencia a la compresión uniaxial, en MPa;

P es la carga de rotura, expresada en N;

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

#### 6.5 Informe de los 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) Forma de rotura (por ejemplo, cizallamiento, fracturación axial, etc.). (Foto o croquis).
- i) 1) Cualquier otra observación o dato físico disponible, tales como peso específico, porosidad y permeabilidad, citando el método de determinación de cada una.
- j) 2) Resistencia a la compresión uniaxial para cada probeta junto con el resultado promedio para la muestra expresada con un decimal. Estos promedios se realizarán sobre probetas de características similares de la misma muestra.
- k) 2) 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.