

➤ **MÉTODO DE ENSAYO A LA COMPRESIÓN E PROBETAS CUBICAS Y CILÍNDRICAS.**

H0307. MÉTODO DE ENSAYE A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CÚBICAS Y CILÍNDRICAS (ASTM C 39 AASHTO T22)

OBJETO

1. Este método establece el procedimiento para efectuar el ensaye a la rotura por compresión de probetas cúbicas y cilíndricas de hormigón.
2. Se aplica al ensaye de probetas preparadas según los Métodos H0301 o H0302, según corresponda.

EQUIPOS Y MATERIALES

3. Prensa de Ensaye

- a) Tendrá la rigidez suficiente para resistir los esfuerzos del ensaye sin alterar las condiciones de distribución y ubicación de la carga y lectura de resultados.
- b) Tendrá un sistema de rótula que permita hacer coincidir la resultante de la carga aplicada con el eje de la probeta.
- c) Las superficies de aplicación de la carga serán lisas y planas, y no se aceptarán desviaciones con respecto al plano superiores a 0,015 mm en 100 mm medidos en cualquier dirección.
- d) La dimensión de la arista o del diámetro de las placas de carga será igual o superior a la arista o diámetro de la probeta.

Nota1: En caso de usar placas suplementarias para aumentar la dimensión de las placas de carga de la prensa, éstas tendrán superficies rectificadas conformes a 3 c), espesor igual o superior a 50 mm y dureza igual o superior a la de las placas de la prensa.

- a) La sensibilidad de la prensa será tal que la menor división de la escala de lectura sea inferior o igual al 1% de la carga máxima.
- b) La exactitud de la prensa tendrá una tolerancia de $\pm 1\%$ de la carga dentro del rango utilizable de la(s) escala(s) de lectura.
- c) En general el rango utilizable se considera comprendido entre el 10% y el 90% de la lectura máxima en la respectiva escala de lectura.
- d) Se deben contrastar las prensas de ensaye, las de uso habitual por lo menos una vez al año y las de faena al inicio de la obra.
- e) La prensa contará con dispositivos de regulación de la carga según lo especificado en 9 e).

4. Regla Graduada

Estará graduada en mm, y tendrá una longitud igual o superior a 400 mm.

5. Balanza

Tendrá una capacidad igual o superior a 25 kg y una precisión mínima de 1 g.

PROCEDIMIENTO

6. Acondicionamiento de las Probetas

Acondicione las probetas para el ensaye según el método H0303, si corresponde.

7. Medición de Probetas Cúbicas

- Coloque el cubo con la cara de llenado en un plano vertical frente al operador.
- Mida los anchos de las cuatro caras laterales del cubo (a_1 , a_2 , b_1 , b_2), aproximadamente en el eje horizontal de cada cara (ver Figura H0307_1, Fig. 1a).
- Mida las alturas de las cuatro caras laterales (h_1 , h_2 , h_3 y h_4) aproximadamente en el eje vertical de cada cara (ver Figura H0307_1 Fig. 1c).
- Expresé estas medidas en mm con aproximación a 1 mm.
- Determine la masa de la probeta con una aproximación igual o inferior a 50 g.
- En el caso de probetas por refrentar, mida y pese antes del refrentado.

8. Medición de Probetas Cilíndricas

- Mida dos diámetros perpendiculares entre sí (d_1 y d_2), aproximadamente en la mitad de la altura de la probeta (ver Figura H0307_1 Fig. 1b).
- Mida la altura de la probeta en dos generatrices opuestas (h_1 y h_2) antes de refrentar (ver Figura H0307_1 Fig. 1d).
- Expresé estas medidas en Mm. con aproximación a 1 mm.
- Determine la masa de la probeta antes de refrentar con una aproximación igual o inferior a 50 g.

9. Ensaye

- Limpie la superficie de las placas y de las caras de ensaye de la probeta.
- Coloque la probeta sobre la placa inferior alineando su eje central con el centro de esta placa.
- Posición de las probetas.
 - Coloque las probetas cúbicas con la cara de llenado en un plano perpendicular a la placa inferior de la prensa.
 - Coloque las probetas cilíndricas asentadas en una de sus caras planas refrentadas.
- Asiente la placa superior sobre la probeta, guiándola suavemente con la mano para obtener un apoyo de la placa lo más uniforme posible.
- Aplique la carga en forma continua y sin choques, a una velocidad uniforme, que permita cumplir las siguientes condiciones:
 - Alcanzar una franca rotura de la probeta en un tiempo igual o superior a 100 s.
 - No superar la velocidad de 0,35 N/mm²/s.
- Cuando se conoce aproximadamente la carga de rotura, será permisible aplicar la primera mitad de la carga a una velocidad mayor que la especificada en 9 e).
- Una vez fijada la velocidad, especialmente en la segunda mitad de la carga, no haga modificaciones de ella hasta el término del ensaye.

CALCULOS

10. Resistencia a Compresión

- Calcule la sección de ensaye según las fórmulas siguientes:

-Probetas cúbicas (ver Figura H0307_1, Figura 1a)

$$S = \frac{(a_1 + a_2)}{2} \times \frac{(b_1 + b_2)}{2}$$

-Probetas cilíndricas (ver Figura H0307_1, Figura 1b)

$$S = 0,196 \times (d_1 + d_2)^2$$

Nota 3: La fórmula es una simplificación de:

$$S = \frac{\pi}{4} \times \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right)^2$$

- b) Calcule la resistencia a la compresión como la tensión de rotura según la fórmula siguiente:

$$f = \frac{P}{S}$$

Donde:

f: Tensión de rotura, (MPa)

P: Carga máxima aplicada por la máquina de ensaye, (N).

S: Sección de ensaye, medida a partir de la dimensión básica real, (mm²)

- c) Exprese los resultados en MPa con una aproximación igual a 0,1 MPa.

Nota 4: Si la prensa de ensaye entrega resultados en kgf, se debe considerar la siguiente equivalencia: 1 MPa = 10,1972 kgf/cm²

11. Densidad Aparente

- a) Calcule el volumen V de la probeta según la fórmula siguiente:

$$V = S \times h$$

Donde:

S: Sección de ensaye, (mm²)

h: Altura promedio, (mm)

- b) Calcule la densidad aparente de la probeta como el cuociente entre masa y volumen.

- c) Exprese el resultado en Kg/m³, con una aproximación igual o inferior a 10 kg/m³.

Nota 5: Para obtener valores más exactos y comparables, se recomienda:

- Determinar la masa de la probeta por pesada al aire en el momento de desmoldar, o de recepción en laboratorio. Registrar A.
- Pesar la probeta sumergida después de 2 min de inmersión. Registrar B.
- Pesar la probeta al aire inmediatamente de retirarla de la inmersión. Registrar C.
- Calcular la densidad aparente según la fórmula siguiente:

$$\rho_a = \frac{A}{C - B} \times 1.000 \text{ (kg/m}^3\text{)}$$

Donde:

A: Masa de la probeta en el momento de desmoldar (g).

B: Masa de la probeta sumergida (g).

C: Masa de la probeta después de la inmersión (g).



