

➤ **TOMA DE NÚCLEOS DE HORMIGÓN ENDURECIDOS.**

## **H0314. TOMA DE NÚCLEOS Y VIGAS EN HORMIGONES ENDURECIDOS (ASTM C 42 AASHTO T24)**

### **OBJETO**

---

1. Este método se refiere al procedimiento de obtención, preparación y ensayo de (a) núcleos extraídos de estructuras de hormigón para determinaciones de longitud o resistencia a la compresión o a la tracción indirecta, y (b) vigas aserradas de estructuras de hormigón para determinaciones de resistencia a la flexión.

### **EQUIPO Y MATERIALES**

---

2. Sacanúcleos

Para obtener probetas cilíndricas. Si las probetas deben ser extraídas por taladrado perpendicular a una superficie horizontal, resulta satisfactorio un taladro de percusión; pero si las probetas deben ser taladradas en otra dirección o si su diámetro se debe determinar con exactitud para un cálculo más preciso de la resistencia a la compresión, se emplearán brocas de diamante.

3. Sierra

Para obtener probetas en forma de viga del tamaño adecuado para efectuar ensayos de resistencia a la flexión. La sierra deberá tener un borde cortante de diamante o carburo de silicio y deberá poder cortar las probetas con las dimensiones prescritas, sin calor excesivo o impacto.

### **CONDICIONES GENERALES**

---

4. Generalidades

Las muestras de hormigón endurecido para uso en la preparación de probetas para ensayos de resistencia, no se deberán tomar hasta que el hormigón haya endurecido lo suficiente para permitir la remoción de la muestra sin perturbar la adhesión entre el mortero y el árido grueso. En general, el hormigón deberá tener una edad de catorce (14) días antes de la extracción de las probetas. Cuando se preparen probetas para ensayos de resistencia de muestras de hormigón endurecido, se deberán descartar aquellas que presenten defectos o que se hayan deteriorado.

5. Extracción de núcleos

Siempre que sea posible, los núcleos se extraerán perpendicularmente a una superficie horizontal, de manera que su eje sea perpendicular a la capa de hormigón tal como se colocó originalmente y cuidando de no hacerlo en vecindades de juntas o bordes obvios del elemento construido. Las probetas tomadas en dirección perpendicular a una superficie vertical o a una superficie irregular, se deberán extraer lo más cerca que sea posible del centro de la pieza y nunca cerca de juntas o bordes de ella.

6. Remoción de losas

Se deberá remover una losa de tamaño suficiente para asegurar las probetas de ensayo deseadas, excluyendo todo hormigón agrietado, astillado, mal cortado o con cualquier otra irregularidad.

## NUCLEOS

---

### 7. Probetas para determinación de longitud

Deberán tener un diámetro de cuando menos cien (100) milímetros. La medida de la longitud de los núcleos se hará conforme se describe en el Método H0315.

### 8. Resistencia a compresión

#### Probetas de Ensayo

Los diámetros de los núcleos para la determinación de la resistencia a compresión deberán ser, como mínimo, iguales a tres (3) veces el tamaño máximo nominal del árido grueso del hormigón. Su longitud, luego del refrentado, deberá ser lo más aproximada posible al doble del diámetro. No se deberán ensayar núcleos cuya altura sea inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de su diámetro antes del refrentado o menor de su diámetro después dicha operación.

#### Preparación de las bases

Las bases de los núcleos que van a ser ensayados a la compresión, deberán ser sensiblemente lisas, perpendiculares a su eje longitudinal y del mismo diámetro del cuerpo del núcleo. De ser necesario, las bases se deberán aserrar o maquinar hasta cumplir los siguientes requisitos:

- a) Las salientes, si las hay, no se deberán extender más allá de 0.2 pulgadas (5mm) de la superficie de la base.
- b) Las superficies de las bases no se podrán apartar de la perpendicularidad al eje longitudinal en más de 5°, y
- c) El diámetro de las bases no deberá diferir en más de 0.1 pulgadas (2,5mm) del diámetro medio del núcleo.

### 9. Acondicionamiento en humedad

Las probetas de ensayo se deberán sumergir en agua saturada de cal a  $23\pm1,7^{\circ}\text{C}$  ( $73.4\pm3.0^{\circ}\text{F}$ ) por un período no inferior a 40 horas, antes someterlas al ensayo de resistencia a la compresión. Durante el lapso transcurrido entre el retiro de las probetas del agua y el ensayo, se deberán cubrir con una sábana, una arpillera húmeda u otra tela absorbente que resulte adecuada.

### 10. Refrentado

Las bases de los núcleos se deberán refrentar antes del ensayo de acuerdo con el procedimiento prescrito en la sección pertinente de la norma del Método H0303. Las superficies refrentadas deberán cumplir los requisitos de uniformidad exigidos en la misma norma.

### 11. Medida

Antes del ensayo, se deberá medir la longitud del núcleo refrentado con aproximación a la décima de pulgada (2.5mm), longitud que se empleará para el cálculo de la relación longitud/diámetro. El diámetro se determinará promediando dos (2) medidas tomadas en ángulos rectos entre sí, aproximadamente en la mitad de la probeta. Siempre que sea posible, la medida del diámetro se realizará con aproximación a la centésima de pulgada (0.25mm), pero como mínimo a la décima de pulgada (2.5mm).

Nota 3. La mayoría de los núcleos no tienen la lisura suficiente para justificar medidas del diámetro con aproximación mayor a la décima de pulgada (2,5mm).

### 12. Ensayo

El ensayo a compresión de los núcleos se efectuará tal como se describe en el Método H0307, "Resistencia a la compresión de cilindros de hormigón".

### 13. Cálculos

El cálculo de la resistencia a la compresión de cada probeta se realizará utilizando su sección transversal basada en el diámetro medio determinado según se indicó en 11. Si la relación longitud/diámetro es apreciablemente inferior a dos (2), la resistencia a compresión calculada se deberá multiplicar por un factor de corrección, como se indica a continuación:

Relación L/D	Factor de corrección de resistencia
1,75	0,98
1,50	0,96
1,25	0,93
1,00	0,87

- d) Estos factores de corrección se aplicarán a hormigón liviano ( $1.600$  a  $1.920 \text{ kg/m}^3$ ) y a hormigón normal, y son aplicables tanto a hormigón seco como húmedo en el momento del ensayo.

Los valores que no estén indicados en la tabla, se obtendrán por interpolación.

Los factores de corrección son aplicables para resistencias nominales a la compresión entre  $13,8$  a  $41,4 \text{ MPa}$  ( $2000$  y  $6000$  libras por pulgada cuadrada). (Los factores de corrección dependen de diferentes condiciones, tales como la resistencia y el módulo elástico. Los valores que se dan en la tabla son promedio).

### 14. Informe

Los resultados se informarán como lo exige el Método H0307, adicionando los siguientes datos: Longitud de la probeta antes y después del refrentado.

Resistencia a la compresión aproximada a  $68,9 \text{ kPa}$  ( $10$  libras/pulgada cuadrada) cuando el diámetro se haya medido con aproximación a  $0,25 \text{ mm}$  (centésima de pulgada), y a  $344,5 \text{ kPa}$  cuando el diámetro se haya medido con aproximación a  $2,5 \text{ mm}$  (la décima de pulgada), luego de la corrección longitud/diámetro, si ella se requiere.

Dirección de aplicación de la carga en la probeta con respecto al plano horizontal del hormigón.

Condición de humedad en el momento del ensayo, y

Tamaño máximo nominal del árido del hormigón.

## RESISTENCIA A LA TRACCIÓN INDIRECTA

### 15. Probetas para ensayo

Estarán de acuerdo con los requisitos sobre dimensiones, indicados en el punto 8. Las bases no se deberán refrentar.

### 16. Condiciones de humedad

Antes de ensayarlos, los núcleos deberán ser acondicionados como se describe en el punto 9.

### 17. Superficies de soporte

La línea de contacto entre la probeta y cada pieza de apoyo deberá ser recta y libre de salientes o depresiones mayores de  $0,01$  pulgadas ( $0,25 \text{ mm}$ ). En caso contrario, la probeta deberá ser rectificadas o refrentadas de manera de producir líneas de apoyo que cumplan estos requisitos. No se usarán probetas con salientes o depresiones superiores a  $0,1$  pulgadas ( $2,5 \text{ mm}$ ). Cuando se emplee refrentado, la capa deberá ser tan delgada como sea posible y deberá estar formada de pasta de yeso de alta resistencia.

### 18. Ensayo

Las probetas se ensayarán de acuerdo con lo indicado en el Método H0307.

### 19. Cálculos e informe

El cálculo de la resistencia y el informe se harán conforme lo indica el Método H0307. Cuando se haya requerido rectificación o refrentado de las probetas, el diámetro se deberá medir entre las superficies terminadas. Se deberá indicar que la probeta es un núcleo y su condición de humedad en el momento del ensayo



## RESISTENCIA A LA FLEXIÓN

---

### 20. Probetas para ensayo

Una viga para el ensayo de resistencia a la flexión deberá tener, en general, una sección de 150mm X 150mm (6X6 pulgadas) (Nota 4). El espécimen deberá tener, cuando menos, 533mm (21 pulgadas) de longitud, pero cuando se vayan a realizar dos ensayos de resistencia a la flexión sobre un espécimen, éste deberá tener no menos de 838mm (33 pulgada) de longitud. La operación de aserrado se deberá efectuar de manera que el hormigón no se vea debilitado por golpes o por calor. Las superficies aserradas deberán ser lisas, planas, paralelas y libres de huellas, salientes y ranuras. Se deberá tener cuidado durante el manejo de las vigas aserradas, con el fin de evitar astillamientos o agrietamientos.

Nota 4. En muchos casos, particularmente con prismas cortados de losas de pavimentos, el ancho estará gobernado por el tamaño del árido y la profundidad por el espesor de la losa.

### 21. Acondicionamiento en humedad

Las probetas de ensayo se deberán sumergir en agua saturada de cal a  $23\pm1.7^{\circ}\text{C}$  ( $73.4\pm3.0^{\circ}\text{F}$ ) por un período no inferior a 40 horas antes de efectuar el ensayo a flexión. El ensayo se deberá efectuar con la mayor prontitud luego de sacar las probetas del agua. Durante el lapso transcurrido entre la remoción del agua y el ensayo, se deberán cubrir con una sábana, una arpillera húmeda u otra tela absorbente que resulte adecuada.

Nota 5: Cuando lo exija la entidad para la cual se realizan las pruebas, las vigas se podrán ensayar en una condición diferente a la alcanzada por inmersión durante un mínimo de 40 horas.

Cantidades relativamente pequeñas de secado de la superficie de vigas para ensayo de resistencia a la flexión, inducen esfuerzos de tensión en las fibras extremas, los cuales reducen notoriamente la resistencia a la flexión.

### 22. Ensayo

Las probetas se ensayarán de acuerdo con las disposiciones del Método H0310.

Nota 6. Las resistencias a compresión de porciones de vigas rotas a la flexión, se pueden determinar ensayando dichas porciones como cubos modificados, de acuerdo con el Método H0311.

Nota 7. El aserrado puede producir reducciones sustanciales de la resistencia a la flexión; por lo tanto, las vigas se deberán ensayar con una superficie moldeada en tensión siempre que sea posible. Deberá indicarse la ubicación de la cara de tensión respecto a la posición del hormigón como fue colocado, así como la posición de las superficies aserradas.

## INFORME

---

Los resultados se deberán informar de acuerdo con lo que resulte aplicable del Método H0310 y los requerimientos de este método, incluyendo la condición de humedad de las vigas en el momento de ensayo.



# H0315. MEDIDA DE LA LONGITUD DE NÚCLEOS DE HORMIGÓN (ASTM C 174 AASHTO T148)

## OBJETO

---

Este método cubre el procedimiento para determinar la longitud de un núcleo extraído de una estructura de hormigón, en particular de un pavimento rígido.

## EQUIPOS Y MATERIALES

---

1. El aparato será un calibrador que servirá para medir la longitud de los elementos axiales del núcleo. Los detalles de su diseño mecánico no se encuentran prescritos, pero deberá cumplir los requerimientos indicados en los numerales 3 a 7.
2. El aparato deberá tener un diseño tal, que el núcleo pueda ser sostenido con su eje axial en posición vertical por tres (3) soportes simétricamente colocados descansando contra el extremo inferior.
3. El calibrador deberá permitir el acomodo de núcleos de diferente longitud, en un rango de 100 a 250 milímetros, cuando menos.
4. El calibrador deberá estar diseñado de manera que sea posible hacer una medida de longitud en el centro del extremo superior de la probeta y en ocho (8) puntos adicionales espaciados a iguales intervalos a lo largo de la circunferencia de un círculo cuyo centro coincida con el del área de la base de la probeta y cuyo radio no sea menor de un medio ( $1/2$ ) ni mayor de tres cuartos ( $3/4$ ) del radio de la probeta.
5. La vara de medida u otro dispositivo que haga contacto con la superficie de la base del núcleo deberá doblarse con un radio de 3,2mm ( $1/8$ pg). La escala en la cual se medirán las longitudes deberá marcarse con graduaciones claras, definidas y espaciadas a intervalos exactos.
6. El aparato deberá ser estable y suficientemente rígido para mantener su forma y alineamiento sin distorsión o deflexión mayor a 0,25mm durante las operaciones normales de medida.
7. Los núcleos usados como probetas para la medida de la longitud, deberán ser representativos del hormigón en la estructura de la cual se han extraído. El núcleo deberá ser taladrado con el eje en posición normal a la superficie de la estructura, y las bases deberán encontrarse libres de condiciones que no sean características de las superficies de la estructura. No se deberán emplear núcleos que presenten defectos importantes o que se hayan dañado considerablemente durante el barrenado.

## PROCEDIMIENTO

---

8. Antes de medir la longitud del núcleo, se deberá calibrar el aparato, de manera que se conozcan los errores debidos a sus imperfecciones mecánicas. Cuando los errores excedan de 0,25mm, se deberán aplicar correcciones adecuadas a las medidas de longitud.
9. La probeta se colocará en el aparato de medida con el extremo liso del núcleo, es decir, el extremo que representa la superficie superior de una losa de pavimento o la superficie conformada en el caso de otras estructuras, colocado hacia abajo para que quede apoyado contra los tres soportes de acero endurecido. La probeta deberá quedar colocada sobre los soportes de manera que la posición central de medida del aparato quede directamente sobre el punto medio de la base superior de la probeta.
10. Se deberán efectuar nueve (9) medidas de longitud en cada probeta, una en la posición central y una en cada una de las ocho (8) posiciones adicionales espaciadas a iguales intervalos a lo largo de la circunferencia del círculo de medida descrito en 5. Cada una de estas nueve (9) medidas deberá leerse directamente con aproximación de 2,5mm (0.1pg) y 1,27mm (0.05pg).