

**NORMA VENEZOLANA  
CONCRETO. PROCEDIMIENTO PARA LA  
ELABORACIÓN Y CURADO DE  
CILINDROS DE CONCRETO**

**COVENIN  
338:2022  
(3ra. Revisión)**

## **1. OBJETO**

Esta norma establece el procedimiento para la elaboración y el curado de probetas cilíndricas de concreto, proporciona los requerimientos normalizados para preparar, curar, proteger y transportar las probetas de ensayo de concreto, bajo condiciones de obra.

## **2. ALCANCE**

Esta norma aplica a la adecuación de probetas de concreto cilíndricas con relación de aspecto 1:2 y asentamiento mayor a 1 cm.

## **3. REFERENCIAS NORMATIVAS**

Las siguientes normas contienen disposiciones generales utilizadas para la elaboración de la norma o que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta norma; las ediciones indicadas, estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente:

ASTM C 192M-95	Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory.
COVENIN 339:2021	Concreto fresco. Determinación del asentamiento con el cono de Abrams. (3ra. Revisión).
COVENIN 344:2002	Concreto fresco. Toma de Muestra (1ra. Revisión).
COVENIN 347:2004	Concreto fresco. Determinación del contenido de aire método volumétrico. (1ra. Revisión).
COVENIN 349:1979	Método de ensayo gravimétrico para determinar el peso por metro cúbico, rendimiento y contenido de aire en el concreto.

## **4. SIGNIFICADO Y USO**

### **4.1. Probetas curadas conforme procedimiento de esta norma**

Los resultados de los ensayos de resistencia podrán utilizarse para los siguientes fines:

- a) Aceptación de los ensayos para una resistencia especificada.
- b) Verificar las proporciones de la mezcla para alcanzar una resistencia.
- c) Control de Calidad.

## **4.2. Probetas curadas bajo condiciones de la construcción**

Las probetas son elaboradas como lo establece esta norma y curadas en la obra, los resultados podrán ser utilizados para:

- a) Determinar plazo requerido por la estructura para ser puesta en servicio.
- b) Comparar resultados de ensayos con probetas curadas de forma normalizada.
- c) Establecer efecto del curado sobre la resistencia real del concreto.
- d) Determinar el tiempo requerido para la remoción de los encofrados y puntales de miembros que trabajan a flexión.

## **5. EQUIPOS**

### **5.1. Moldes cilíndricos**

**5.1.1.** Los moldes para preparar las probetas o las abrazaderas de los moldes que estén en contacto con el concreto deben estar hechos de acero, hierro forjado o cualquier otro material no absorbente, no reactivo con el concreto elaborado con cemento Portland u otros cementos hidráulicos.

**5.1.2.** Los moldes deben conservar sus dimensiones y forma bajo cualquier condición de uso. El molde normal debe tener  $(152,5 \pm 2,5)$  mm de diámetro y  $(305 \pm 6,0)$  mm de altura para el tamaño máximo nominal de agregado grueso no mayor de 50 mm.

**5.1.3.** Se pueden utilizar moldes de otras dimensiones, siempre que el diámetro sea como mínimo tres veces el tamaño nominal del agregado grueso. La relación altura a diámetro se debe mantener 2 a 1 y en ningún caso su diámetro debe ser menor de 50 mm.

**NOTA.** Para comparar resistencias, se requiere determinar la correspondencia entre las magnitudes de las probetas realizadas con moldes de otras dimensiones y ejecutadas con probetas cilíndricas estándar.

**5.1.4.** Los moldes deben ser estancos durante su uso, verificándose por su capacidad para retener el agua que les sea vertida en su interior.

**5.1.5.** Donde sea necesario, debe usarse un sellador adecuado tal como la grasa viscosa, arcilla para moldear o cera microcristalina, para evitar la fuga en las uniones.

**5.1.6.** Deben proporcionarse los medios adecuados para sujetar firmemente las placas base a los moldes.

**5.1.7.** Antes de usarse, los moldes reutilizables deben estar ligeramente cubiertos con aceite mineral o con un desmoldante no reactivo.

### **5.2. Vibradores internos**

**5.2.1.** Se deben emplear vibradores internos, con una frecuencia de vibración de al menos 7000 vibraciones por minuto (150 Hz) mientras se encuentre funcionando dentro del concreto.

**5.2.2.** El diámetro de un vibrador redondo no debe ser superior a una cuarta parte del diámetro del molde del cilindro o una cuarta parte del ancho del molde para viga. Los vibradores con otras formas deben tener un perímetro equivalente a la circunferencia de un vibrador redondo adecuado.

**5.2.3.** La longitud total, considerando el eje y el elemento vibrador, debe exceder la profundidad máxima de la sección que se esté vibrando por lo menos en 75 mm (3 in). La frecuencia de vibración debe verificarse periódicamente.

**5.2.4.** Se debe utilizar un mazo con cabeza de goma o cuero, cuya masa sea  $0,6 \text{ kg} \pm 0,2 \text{ kg}$  (1,25 lb  $\pm$  0,50 lb).

### 5.3. Barra compactadora

De acero, cilíndrica, lisa y punta semiesférica. Con las dimensiones según lo indicado en la tabla 1.

**TABLA 1. Dimensiones barra compactadora**

Diámetro del cilindro o ancho de la viga	Dimensiones de la barra, mm (in)	
	Diámetro	Longitud
< 150 (6)	10 ( $\frac{3}{8}$ )	300 (12)
150 (6)	16 ( $\frac{5}{8}$ )	600 (24)
225 (9)	16 ( $\frac{5}{8}$ )	650 (26)

**NOTA.** Tolerancia en las dimensiones de la barra: longitud  $\pm 100 \text{ mm}$  (4 in) y diámetro  $\pm 2 \text{ mm}$  ( $\frac{1}{16}$  in)

[Fuente: Elaboración propia del Comité Técnico de Normalización CT3 Construcción con base a la ASTM C31-1997]

### 5.4. Herramientas menores

Tales como palas, baldes, llanas metálicas y de madera, cucharas, envases, cucharones, guantes de goma y recipientes metálicos de mezclado.

#### 5.4.1. Cucharón para colocación de mezcla en moldes

De forma y tamaño suficiente para asegurar que cada porción de concreto, tomada del recipiente con la muestra, sea representativa. De dimensión lo suficientemente pequeña para no derramar concreto al traspasarlo en el molde.

#### 5.4.2. Recipiente para muestreo

Debe ser un envase de lámina metálica grueso, carretilla o superficie plana, limpia, no absorbente, de capacidad suficiente para permitir el mezclado fácil de la muestra completa con una pala o llana.

#### 5.4.3. Equipo para medir el contenido de aire

El equipo para medir el contenido de aire debe satisfacer los requerimientos de la COVENIN 347.

#### **5.4.4. Equipos para medir la temperatura**

Opcional, en el caso de ser requerido registrar la temperatura de acuerdo con la norma ASTM C192M-95.

### **6. REQUISITOS DE ELABORACIÓN DE PROBETAS**

#### **6.1. Probetas cilíndricas**

**6.1.1.** Las probetas para determinar la resistencia a la compresión o a la tracción por rotura, deben ser cilindros moldeados y fraguados en posición vertical, con una longitud igual a dos veces el diámetro.

**6.1.2.** El diámetro del cilindro debe ser de al menos tres veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso. Si el tamaño máximo nominal del agregado es mayor a 50 mm (2 in), la muestra de concreto se tamiza en húmedo tal como se describe en la COVENIN 344.

**6.1.3.** Para los ensayos de aceptación de la resistencia especificada a la compresión, deben utilizarse probetas cilíndricas de 150 mm x 300 mm (6 x 12 in) o de 100 mm x 200 mm (4 x 8 in) cuando se especifique.

#### **6.2. Técnico de obra**

**6.2.1.** Los técnicos que apliquen esta norma, deben estar certificados por el organismo competente en la materia, como “Técnicos en Ensayos de Concreto Fresco en Obra - Grado I” o su equivalente.

**6.2.2.** Los programas equivalentes para la certificación del personal deben incluir un examen teórico y práctico.

### **7. MUESTREO**

**7.1.** Tomar una muestra del concreto fresco según se especifica en la COVENIN 344.

**7.2.** Registrar la identificación de la muestra con respecto a la localización del concreto muestreado y la hora de colocación.

**7.3.** Por cada muestra combinada o de ensayo se deben elaborar al menos dos (2) cilindros para cada condición que desee ser evaluada.

**NOTA.** El número especificado de probetas por cada muestra es de al menos dos (2); esto significa que un valor de resistencia específico, será el promedio de al menos dos (2) probetas realizadas juntas.

**7.4.** Registrar el asentamiento de cada amasada de concreto con la que se elaboran las probetas, inmediatamente después de remezclar la mezcla en el recipiente, como se indica en COVENIN 339.

**7.5.** En caso de ser requerido determinar y registrar el contenido de aire de acuerdo con la COVENIN 347. El concreto utilizado en la determinación del contenido de aire no debe emplearse en la elaboración de probetas de ensayo.

**7.6.** En el caso de ser requerido determinar y registrar la temperatura de acuerdo con la norma ASTM C 192M-95.

**NOTA.** Algunas especificaciones pueden requerir la medición de la masa unitaria del concreto. El volumen de concreto producido por cada amasada puede ser requerido en algunos proyectos. También puede ser deseable información adicional de registros del contenido de aire. El método de ensayo descrito en la COVENIN 349 es utilizado para medir la masa unitaria, volumen producido y contenido de aire por el método gravimétrico en mezclas de concreto fresco.

## **8. PROCEDIMIENTO**

### **8.1. Preparación de moldes**

**8.1.1.** El molde debe estar limpio, su superficie interior así como su base, deben estar aceitadas, a este fin sólo se permite el uso de aceites minerales u otros productos destinados a este uso.

**8.1.2.** Se deben evitar las pérdidas de agua. Las zonas de contacto entre molde y base se pueden sellar con una mezcla de parafina y cera virgen, trabajable a temperatura ambiente o algún otro material que no afecte la resistencia del concreto.

### **8.2. Elaboración de probetas**

**8.2.1.** La ejecución de las probetas debe ser realizada lo más rápido posible, sobre una superficie rígida y nivelada, sin vibraciones y otras perturbaciones, en un sitio lo más cercano posible del lugar donde serán almacenadas.

**8.2.2.** Seleccionar la barra adecuada y el vibrador adecuado (ver apartado 5.2 y 5.3).

**8.2.3.** Determinar el método de compactación, a menos que sea especificado otro (ver tabla 2).

**8.2.4.** Si el método de compactación es por barra, determinar los requisitos de moldeo (ver tabla 3).

**8.2.5.** Si el método de compactación es por vibración, determinar los requisitos de moldeo (ver tabla 4).

**8.2.6.** Establecer número de golpes por capa considerando una penetración por cada 13 cm<sup>2</sup> del área de la superficie en caso vigas (ver tabla 3).

**8.2.7.** Para procedimiento de compactación ver apartado 8.3.1.

**8.2.8.** Seleccione un cucharón adecuado para colocación de la mezcla (ver el apartado 5.4.1).

**8.2.9.** Mientras vierte el concreto en el molde, mueva la herramienta tipo cucharón alrededor del perímetro de la abertura del molde para asegurar una distribución uniforme del concreto y minimizar la segregación.

**8.2.10.** Al colocar la última capa, agregar una cantidad de concreto que permita mantener lleno el molde después de la compactación.

**8.2.11.** Para procedimiento de acabado ver apartado 8.4.

**TABLA 2. Especificaciones para el método de compactación**

Asentamiento mm (in)	Método de compactación
≥ 25 (1)	Barra o vibrado
< 25 (1)	Vibrado

[FUENTE: Elaboración propia del Comité Técnico de Normalización CT3 Construcción con base a la ASTM C31-1997]

**TABLA 3. Requisitos para la compactación por golpes**

Tipo y tamaño de la probeta	Nº de capas de aprox. igual altura	Nº de golpes de barra por capa
Diámetro, mm (in)	100 (4)	2
	150 (6)	3
	225 (9)	4

[FUENTE: Elaboración propia del CT3 Construcción con base a la ASTM C31-1997]

**TABLA 4. Requisitos de moldeo por vibración**

Tipo y tamaño de probeta	Número de capas	Nº inserciones del vibrador por capa	Espesor aprox. de la capa, mm (in)
Diámetro, mm (in)	100 (4)	2	Mitad de la profundidad de la probeta
	150 (6)	2	
	225 (9)	2	

[FUENTE: Elaboración propia del Comité Técnico de Normalización CT3 con base a la ASTM C31-1997]

### 8.3. Compactación

#### 8.3.1. Método de golpes por barra

**8.3.1.1.** Colocar el concreto en el molde con el número especificado de capas de igual volumen aproximadamente.

**8.3.1.2.** Golpear cada capa con el extremo redondeado de la barra de acuerdo al número de penetraciones especificadas.

**8.3.1.3.** Distribuir las penetraciones uniformemente sobre la sección transversal del molde.

**8.3.1.4.** Golpear la capa inferior en todo su espesor.

**8.3.1.5.** Al iniciar cada capa superior permitir que la barra penetre aproximadamente 25 mm (1 in) en la capa inmediata inferior.

**8.3.1.6.** Después que cada capa haya sido compactada, golpear ligeramente con un mazo de goma el exterior del molde de 10 a 15 veces para cerrar cualquier orificio dejado durante el apisonado y para liberar las burbujas grandes de aire que hayan sido atrapadas.

**8.3.1.7.** Utilizar la palma de la mano para golpear ligeramente los moldes cilíndricos desechables que son susceptibles a dañarse si se golpean con el mazo.

**8.3.1.8.** Los moldes no llenos completamente deben ser ajustados con el mismo concreto durante la compactación de la última capa. Retirar el exceso de los moldes sobre llenados.

**8.3.1.9.** Finalizada la compactación, retire el excedente de concreto alrededor del molde cilíndrico o en lados y extremos del molde de viga. Utilice la herramienta adecuada.

### **8.3.2. Método por vibrado interno**

**8.3.2.1.** Verter el concreto de cada capa en el molde antes de comenzar el vibrado. Para la compactación insertar suavemente el vibrador y evitar que toque el fondo o las paredes del molde. Retirar cuidadosamente el vibrador para evitar que queden burbujas de aire dentro de la muestra. Cuando se vierta la última capa, evitar sobrellenar el molde más de 6 mm ( $\frac{1}{4}$  in).

**8.3.2.2.** Mantener un tiempo uniforme de vibrado en cada capa de concreto, según vibrador y tipo de probeta. La duración de vibrado depende de la trabajabilidad del concreto y de la efectividad del vibrador.

**8.3.2.3.** Se considera que el vibrado es suficiente cuando la superficie del concreto se va suavizando y dejan de aparecer burbujas grandes de aire en la superficie.

**8.3.2.4.** Vibrar el concreto sólo lo suficiente para lograr una compactación adecuada.

**NOTA.** En general, se requieren menos de cinco (5) segundos de vibración en cada inmersión para compactar adecuadamente el concreto con asentamiento mayor de 75 mm (3 in). Se puede requerir más tiempo para el concreto con menor asentamiento, pero el tiempo de vibración rara vez excede de 10 segundos por inserción.

**8.3.2.5.** El número de inserciones está indicado en la tabla 4.

**8.3.2.6.** Si es requerida más de una inserción por capa, distribuir la inserción uniformemente en cada capa. Dejar que el vibrador penetre en todo el espesor de la capa a vibrar y se introduzca en la capa anterior aproximadamente 25 mm (1 in).

**8.3.2.7.** Después que cada capa ha sido vibrada, golpear ligeramente el exterior del molde 10 veces con el mazo, para cerrar cualquier oquedad dejada por el vibrador y liberar burbujas de aire que pudiera haber quedado atrapadas.

**8.3.2.8.** Utilizar la palma de la mano para golpear ligeramente los moldes desechables y de cartón que pueden dañarse al ser golpeados con el mazo.

### **8.4. Acabado**

**8.4.1.** Enrasar la superficie retirando el exceso de concreto con una llana.

**8.4.2.** Realizar el acabado con la manipulación mínima necesaria para producir una superficie plana y nivelada con el borde del molde y sin depresiones o promontorios mayores de 3,2 mm ( $\frac{1}{8}$  in).

**8.4.3.** Terminar la superficie quitando de ella el sobrante de concreto con la barra de compactación hasta donde la consistencia del concreto lo permita, o con un enrasador o llana de madera.

**8.4.4.** Puede ser refrentado el cilindro recién elaborado con una capa delgada de pasta de cemento Portland con una relación agua cemento menor a la considerada en la mezcla de los cilindros, aceptándose que fragüe y cure con la probeta.

## **8.5. Identificación**

**8.5.1.** Identificar las muestras con base a logística propia, considerando el concreto que representan.

**8.5.2.** Aplicar un procedimiento que no afecte la superficie superior del concreto.

**8.5.3.** No marcar las tapas removibles.

**8.5.4.** Al retirar moldes, identificar las probetas de ensayo para conservar sus identidades. En caso de marcador, utilizar de tinta indeleble color negro.

## **9. CURADO**

### **9.1. Curado estándar**

**9.1.1.** El curado estándar es el método de curado utilizado cuando las probetas son elaboradas y curadas para los propósitos indicados en el apartado 4.2.

**9.1.2.** En caso que las probetas no fueran ejecutadas en el lugar donde recibirán el curado deben ser movilizadas inmediatamente al lugar de almacenaje, una vez finalizado el procedimiento de acabado.

**9.1.3.** Si las probetas a ser movilizadas fueron elaboradas con moldes desechables, levante y sostenga la misma por la parte baja del molde con ayuda de una llana grande o algún otro dispositivo similar.

**9.1.4.** Si es dañada la superficie superior de la probeta durante el procedimiento de traslado al lugar de almacenaje, se debe corregir de inmediato la zona afectada.

**9.1.5.** La superficie de apoyo sobre la que serán almacenadas las probetas debe estar nivelada con una tolerancia de 20 mm por metro ( $\frac{1}{4}$  in por pie).

### **9.2. Curado inicial**

**9.2.1.** Después del moldeo y del acabado, las probetas deben ser almacenadas durante un periodo de hasta 48 h, en un espacio con temperatura entre el intervalo (16 – 27) °C y en ambiente húmedo para prevenir pérdida de humedad.

**9.2.2.** Mezclas de concreto con resistencia nominal mayor a 40 MPa (390 kgf/cm<sup>2</sup>), la temperatura inicial de curado debe estar ubicada en el intervalo (20-26) °C (ver nota 2). Se puede emplear diversos procedimientos para mantener las condiciones de humedad y temperatura (ver nota 1). La temperatura de almacenamiento debe ser controlada mediante aparatos de refrigeración o calefactores si fuera necesario.

**NOTA 1.** Se puede crear ambiente húmedo satisfactorio para curado inicial de las probetas aplicando uno o más de los procedimientos siguientes: 1) las probetas con tapas plásticas pueden ser sumergidas inmediatamente en agua; 2) almacenadas en estructuras o cajas de madera adecuadas; 3) colocadas en pozos de arena húmeda; 4) proteger con tapas plásticas removibles; 5) colocar dentro de bolsas de polietileno o 6) cubrir con láminas plásticas o placas no absorbentes. Si son empleados sacos de yute húmedos, no deben estar en contacto con las superficies de concreto.



**NOTA 2.** La temperatura del ambiente puede ser controlada durante el curado inicial de las probetas mediante uno o más de los siguientes procedimientos: 1) ventilación; 2) uso de hielo; 3) uso de aparatos con termostatos para frío y calor, ó 4) uso de calefactores como estufas o ampolletas.

**9.2.3.** Registrar temperatura mínima y máxima.

**9.2.4.** En caso de moldes desechables, proteger la superficie externa de manera que no quede en contacto con material húmedo u otras fuentes de agua.

**NOTA.** Para las mezclas de concreto con una resistencia especificada de 40 MPa (6000 psi) o más, el calor generado durante las primeras edades puede subir sobre la temperatura de almacenamiento requerida. La inmersión en agua puede ser el método más sencillo para mantener la temperatura adecuada de almacenamiento. Cuando las probetas sean sumergidas en agua se recomienda no emplear moldes de cartón u otros moldes que puedan expandirse al estar en contacto con agua. Los resultados de los ensayos de resistencia a temprana edad pueden estar afectados por la temperatura.

### **9.3. Curado final**

#### **9.3.1. Probetas**

Finalizado el curado inicial y dentro de los 30 minutos siguientes a la remoción de los moldes, las probetas deben ser curadas manteniendo agua libre en la superficie del cilindro, a una temperatura de  $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$  usando el agua almacenada en los estanques o cuartos húmedos, con un sistema de difusión de rocío que aporte una humedad relativa superior al 95 %. La duración de inmersión estará regida por la fecha de realización de ensayo. Luego de 28 días, las probetas pueden ser retiradas de los tanques de inmersión.

#### **9.3.2. Cilindros**

Cuando se vaya a refrentar con un compuesto de mortero de azufre, los extremos del cilindro deben estar secos para evitar la formación de bolsas de vapor o espuma bajo el refrentado. Tres horas inmediatamente antes del ensayo, pueden ser retiradas de la inmersión siempre que la temperatura ambiente se encuentre entre  $20 ^\circ\text{C}$  y  $30 ^\circ\text{C}$ .

#### **9.3.3. Curado en obra**

**9.3.3.1.** El curado en obra debe corresponder al curado efectuado sobre la estructura.

**9.3.3.2.** Los cilindros deben ser almacenados en o sobre la estructura, tan cerca como sea posible del punto donde fue depositado el concreto que representan. Proteger todas las superficies de los cilindros del ambiente, de la misma forma al concreto contenido en los encofrados.

**9.3.3.3.** Mantener los cilindros en las mismas condiciones de humedad y temperatura, como las que prevalecen en la estructura de la obra.

**9.3.3.4.** Para determinar el tiempo en que una estructura puede ser puesta en servicio, las probetas deben ser retiradas del molde al mismo tiempo que son desencofrados los miembros evaluados.

#### **9.3.4. Curado del concreto de densidad baja**

Curar las probetas de concreto de densidad baja colocando una lámina plástica flexible sobre el cilindro y probeta para contener humedad, retire la probeta del molde entre las 20 h y 48 h de haberlas

ejecutado y almacene en un cuarto húmedo con una humedad relativa no menor al 95 % o sumergirlo en la cámara de curado.

## **10. TRASLADO DE LAS PROBETAS AL LABORATORIO**

**10.1.** Las probetas deben ser trasladadas luego de cumplido el plazo adecuado a la fecha del ensayo de resistencia, esto es si el ensayo es a los tres días, manténgase dos días de curado, si fuera a los siete días, al menos cinco días de curado.

**10.2.** Durante el traslado, las probetas deben estar protegidas con material adecuado, preferiblemente acojinado, que evite daños por sacudidas.

**10.3.** En zonas del país con temperaturas muy baja, evitar el congelamiento usando un material aislante adecuado.

**10.4.** La pérdida excesiva de humedad puede prevenirse envolviendo las probetas en plástico, sacos de yute húmedos o rodeándolas con arena húmeda, o bien, ajustando tapas plásticas a los moldes plásticos.

**10.5.** El tiempo de traslado no debe exceder de cuatro horas.

**10.6.** El traslado debe ser llevado a cabo con el máximo cuidado posible en lo que se refiere a manejo del vehículo de transporte.

## **11. INFORME**

Se debe elaborar un informe con los siguientes datos:

- a) Identificación.
- b) Localización de la representación del concreto de la muestra con respecto a la estructura.
- c) Fecha de elaboración de las probetas.
- d) Ambiente, tiempo y temperatura de curado.
- e) Asentamiento.
- f) En caso de ser requeridos contenido de aire y temperatura del concreto.
- g) En caso de ser requeridos resultados de los ensayos y de cualquier otro ensayo realizado al concreto fresco, así como cualquier desviación de los métodos de ensayo normalizado de referencia.
- h) Método de curado:
  - h.1) Para el método de curado normalizado, informe el método de curado inicial, con las temperaturas máximas y mínimas y el método de curado final.
  - h.2) Para el método de curado en obra, informe la ubicación del lugar de almacenamiento, forma de protección, temperatura y humedad del ambiente y tiempo de desmolde.

- i) Toda información que el responsable de calidad considere de importancia para la interpretación de los resultados (tipo y marca de cemento usado, relación de agua-cemento, tamaño máximo del agregado, tipo de agregado, temperatura elevada de algunos de los componentes y otros).
- j) Indicación de esta Norma Venezolana COVENIN.
- k) Nombre del técnico debidamente certificado responsable de la elaboración de las probetas.

PROYECTO DE NORMA

## BIBLIOGRAFÍA

ASTM C31-1997 *Standard practice for making and curing concrete test specimens in the field*. West Conshohocken, PA, American Society for Testing and Materials.

COVENIN 348:2004. *Concreto fresco. Determinación del contenido de aire. Método de presión. (2da. Revisión)*, Caracas.

PROYECTO DE NORMA