



Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.

ANTEPROYECTO DE NORMA MEXICANA APROY-NMX-C-157-ONNCCE-

(Cancelará a la NMX- C-157-ONNCCE-2006)

Industria de la Construcción – Concreto – Determinación del Contenido de Aire del Concreto Fresco por el Método de Presión

*Building Industry – Concrete – Air Content Determination of Fresh Concrete by the
Pressure Method*

Queda totalmente prohibida la reproducción, intercambio o distribución total o parcial
de cualquiera de sus apartados en cualquier soporte mecánico o digital.

SINEC- 0000000000000000

ICS: 00.000.00

APROY-NMX-C-157-ONNCCE-

(Cancelará a la NMX- C-157-ONNCCE-2006)

**Industria de la Construcción – Concreto – Determinación del
Contenido de Aire del Concreto Fresco por el Método de
Presión**

*Building Industry – Concrete – Air Content Determination of Fresh
Concrete by the Pressure Method*

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE
PRODUCTOS, SISTEMAS Y SERVICIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN



**Organismo Nacional de Normalización y Certificación
de la Construcción y Edificación, S. C.**

Ceres No. 7, Col. Crédito Constructor, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03940, Ciudad de México.

Tel: (01 55) 56 63 29 50

normas@onncce.org.mx

www.onncce.org.mx

© COPYRIGHT, DERECHOS RESERVADOS ONNCCE, S. C., MÉXICO MMXV

APROY-NMX-C-157-ONNCCE-

Prefacio

Este anteproyecto de Norma Mexicana fue preparado por el Comité Técnico de Normalización de Productos, Sistemas y Servicios para la Construcción del ONNCCE y en su elaboración participaron las siguientes empresas e instituciones:

Documento de Trabajo no Vigente

Índice de contenido

1	Objetivo y campo de aplicación	1
2	Referencias normativas	1
3	Reactivos y/o materiales	1
3.1	Recipientes	¡Error! Marcador no definido.
3.2	Malla	¡Error! Marcador no definido.
3.3	Líquido pesado	¡Error! Marcador no definido.
4	Aparatos	1
4.1	Balanza o Báscula	¡Error! Marcador no definido.
4.2	Hidrómetro	¡Error! Marcador no definido.
5	Preparación y acondicionamiento de las muestras	2
5.1	Obtención de la muestra	¡Error! Marcador no definido.
5.2	Masa mínima de la muestra.....	¡Error! Marcador no definido.
5.3	Secado de la muestra	¡Error! Marcador no definido.
6	Procedimientos	¡Error! Marcador no definido.
6.1	Agregado fino	¡Error! Marcador no definido.
6.2	Agregado Grueso.....	¡Error! Marcador no definido.
7	Cálculo	7
8	Vigencia	8
9	Concordancia con Normas Internacionales	8
10	Bibliografía	9

Índice de tabla

Tabla 1 – Masa mínima de la muestra	¡Error! Marcador no definido.
--	-------------------------------

Industria de la Construcción – Concreto – Determinación del Contenido de Aire del Concreto Fresco por el Método de Presión

Building Industry – Concrete – Air Content Determination of Fresh Concrete by the Pressure Method

1 Objetivo y campo de aplicación

Este anteproyecto de Norma Mexicana establece el método de prueba cubre la determinación del contenido de aire en el concreto fresco, con base en la observación del cambio en el volumen del concreto con respecto al cambio de presión. Este método usa dos tipos de medidores.

Este método de prueba es adecuado para usarlo en concretos y morteros elaborados con agregados de masa específica igual o mayor que a $2,10 \text{ kg/m}^3$, cuya corrección según el agregado se puede determinar de acuerdo con a la técnica descrita en el inciso 7.1.5.

No es aplicable para concretos con agregados ligeros que tengan burbujas de aire en el interior o aquellos con alta porosidad, tampoco se debe aplicar para concretos de bajo revenimiento por ser poco plásticos.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos normativos vigentes o los que los sustituyan son indispensables para la aplicación de este anteproyecto de Norma Mexicana.

- NMX-C-158-ONNCCE-2006, Industria de la construcción – Concreto – Determinación del contenido de aire del concreto fresco por el método volumétrico (Cancela a la NMX-C-158-1987), publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 22 de junio de 2006.
- NMX-C-161-ONNCCE-2013, Industria de la construcción – Concreto fresco – Muestreo (Cancela a la NMX-C-161-1997-ONNCCE), publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de julio de 2014.

3 Reactivos y/o materiales

- Guantes de hule
- Guantes de carnaza
- Franela
- Espátula
- Brocha de cerda natural, y en general cualquier otra de uso común en el laboratorio

4 Aparatos

4.1 Medidores de aire

Existe dos tipos de aparatos diseñados para medir el contenido de aire en el concreto fresco por medio de presión comercialmente se conocen como medidor de aire tipo A y medidor de aire tipo B, descritos en cada respectivo método.

5 Preparación y acondicionamiento de la muestra

La muestra debe ser obtenida de acuerdo con la NMX-C-161-ONNCCE-2013 (véase 2 Referencias).

6 Condiciones ambientales

Este método de prueba se realiza de acuerdo con a las condiciones ambientales del lugar.

7 Métodos

Existen dos alternativas para determinar el contenido de aire por presión que son: método A y método B.

7.1 Método "A"

7.1.1 Equipo

7.1.1.1 Medidor de aire tipo "A"

Compuesto por un recipiente metálico, diseñado para resistir altas presiones en unión con la tapa; el principio de operación de este medidor de aire consiste en introducir agua hasta una cierta una determinada altura con respecto a una muestra de concreto de volumen conocido y aplicar una determinada presión de aire sobre el agua. La determinación consiste en la reducción en el volumen de aire en la muestra de concreto y observar como el nivel de agua baja al aplicar presión. La escala de medición es calibrada en términos de porcentaje de aire en la muestra de concreto; la tapa debe ser cónica y tener su superficie interior inclinada aproximadamente 20 % con respecto de la horizontal, provista en su centro de un tubo de vidrio, graduado e presentar una escala en unidades que directamente representen porcentaje de volúmenes de aire incluido en el concreto. Cada unidad indica 1 % de aire incluido. El tubo de vidrio graduado debe estar provisto en su extremo de un tapón con cierre hermético, una válvula de aire y una llave de purga en la pared cónica de la tapa; el sistema de ajuste con el recipiente debe ser tal que no permita pérdida de agua o presión.

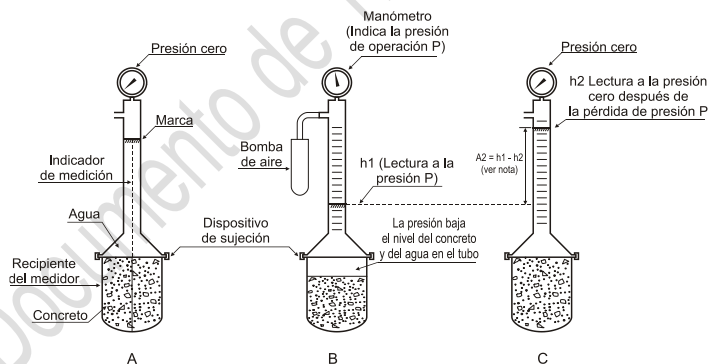


Figura 1 – Medidor tipo "A"
La presente figura es solo ilustrativa

Nota 1. $A_1 = h_1 - h_2$ cuando el recipiente contiene concreto como se muestra en la Figura 1. Cuando el recipiente contiene únicamente agregado y agua, $h_1 - h_2 = G$, siendo "G" el factor de corrección del agregado. $A_2 - G = A$, Contenido de aire incluido en el concreto.

Comentado [CJME1]: En la figura $A_2 = h_1 - h_2$, cambiar a A_1

7.1.1.2 Dispositivo de Ajuste

Consiste en un cilindro metálico cuyo volumen interior sea de 3 % a 6 % del volumen del recipiente, un resorte u otro dispositivo, para sujetar el cilindro de ajuste, un embudo y el tubo dispersor que elimine la posibilidad de introducir aire al llenar de agua el dispositivo.

7.1.1.3 Bomba de mano

7.1.1.4 Cronómetro

7.1.2 Materiales

- Charola
- Varilla lisa de 16 mm de diámetro y punta semiesférica
- Regla para enrasar
- Martillo de hule

7.1.3 Ajuste

El dispositivo debe ajustarse en el sitio de trabajo, para tomar en cuenta la altura del sitio mismo sobre el nivel del mar. El factor "K" es la magnitud de descenso de agua sobre la columna de vidrio graduada, originado por la aplicación de la presión "P" requerida. Dicho factor permite conocer el volumen de aire que a la presión "P" introduce el cilindro de ajuste en el recipiente lleno de agua. El valor de "K" se calcula con la expresión siguiente:

$$K = H \frac{m}{M} \times 100$$

En donde:

m es la masa en kg del agua requerida para llenar el cilindro de ajuste.

M es la masa en kg del agua requerida para llenar el recipiente.

H es la relación entre el volumen de aire en el cilindro de ajuste, antes de llenar el recipiente con agua, y el volumen de aire después de haberse llenado.

Nota 2. El valor H disminuye ligeramente a medida que la altura sobre el nivel del mar aumenta, ejemplo:

Al nivel del mar	H = 0,98
A 1 525 m sobre el nivel del mar	H = 0,975
A 4 000 m sobre el nivel del mar	H = 0,970

El error introducido en la determinación por las distintas alturas sobre el nivel del mar puede causar como máximo un error en $\pm 0,05\%$ por lo que se considera como adecuado el valor de 0,980.

7.1.4 Procedimiento de ajuste

Colocar el recipiente sin su tapa en una superficie rígida horizontal y se introduce en el cilindro de ajuste al centro y boca abajo. Se coloca sobre este último el resorte y se cubre cuidadosamente con la tapa cónica, en tal forma que el resorte presione al cilindro de ajuste, sin que pierda su posición vertical. Logrado lo anterior, se cierra con las mordazas cuidando que no existan fugas entre la junta del recipiente y la tapa. Una vez cerrado el dispositivo, se llena con agua hasta aproximadamente la marca cero del tubo graduado. Se cierra el tubo de vidrio con el tapón y se inyecta aire a presión mediante la bomba, hasta más o menos la marca 6 del tubo graduado. Se inclina el dispositivo unos 30° de su posición vertical y, usando se usa el fondo del recipiente como pivote, entre se le hace describir círculos con el extremo del tubo, al mismo tiempo se golpea suavemente con el martillo, tanto la tapa como el recipiente mismo, para desprender el aire que pueda haberse retenido por adherencia a las paredes interiores del dispositivo. Si durante esta operación se nota alguna fuga de aire por cambio de posición del dispositivo, deben considerarse nulos todos los pasos de operación llevados hasta el momento. Se vuelve el dispositivo a su posición vertical y deja escaparse poco a poco el aire, y cuando sea nula la presión, se quita el tapón superior del tubo graduado, se agrega agua hasta superar al cero; en estas condiciones se afora a cero con el menisco inferior del agua, abriendo se abre poco a poco la válvula de purga de la tapa cónica, se cierra nuevamente y se aplica una presión suficiente para que el agua descienda en la columna graduada, hasta la marca que coincida con el valor de la constante de ajuste previamente calculada, más 0,1 % a 0,2 % de aire.

Comentado [CJME2]: Más bien son aditamentos o accesorios.

Comentado [CJME3]: El error sería más menos 0.5%

Con toda precaución y lentamente, se hace escapar el aire por la válvula de inyección para, abatir la presión, lo necesario, a fin de que el menisco inferior del agua coincida exactamente con el factor de ajuste. La presión que indique en ese momento el manómetro es la presión "P" necesaria de prueba.

7.1.5 Procedimiento de prueba

7.1.5.1 Con una muestra representativa del concreto fresco que se va a probar, llenar el recipiente en tres capas iguales; se compactan con la varilla cada una de ellas, 25 veces consecutivas. Quitar el exceso de concreto con una regla metálica, y enrasar cuidadosamente a los bordes superiores del recipiente.

7.1.5.2 Limpiar perfectamente el borde del recipiente; colocar la tapa cónica sobre el recipiente, cuidando que la junta de hule adherida a ella esté en su sitio y limpia; se colocan las abrazaderas y se ajustan las mariposas opuestas; una vez hecho esto, se aprieta lo suficiente para evitar fugas a través de las juntas. Quitar la tapa superior de la columna de vidrio y mediante el embudo y el tubo dispersor, se vierte agua hasta llenar la mitad de la altura del tubo dispersor, se vierte a hasta llenar la mitad de la altura del tubo con escala de vidrio; se retira el embudo y el tubo dispersor, se pone la mano en la parte superior de la columna y se apoya el dispositivo en su base.

7.1.5.3 Inclinar 30° de la vertical y se describen círculos llevando con la mano el tubo con la escala de vidrio, al mismo tiempo se golpea ligeramente la pared cónica de la tapa, para hacer salir las burbujas de aire que hayan quedado adheridas a la superficie interior.

7.1.5.4 Se regresa el dispositivo a su posición vertical y mediante el embudo y el tubo dispersor, se llena con agua el tubo con escala de vidrio hasta un poco más arriba de la marca, mediante la válvula de purga, se hace descender el nivel del agua hasta que coincida el menisco inferior exactamente con la marca "cero". Se coloca la tapa del tubo con escala de vidrio y se ajusta lo suficiente para que no haya fuga. Se conecta la bomba y uniformemente se levanta la presión hasta la correspondiente para el valor "P" previamente obtenido en el ajuste del dispositivo más 1,428 MPa (14,56 kg/cm²). Se expulsa el aire hasta hacer coincidir la aguja del manómetro exactamente con el valor de "P"; lo anterior se logra al quitar la bomba y hacer presión en la válvula de inyección de aire, para abrirla ligeramente. Con la aguja del manómetro marcando el valor de "P", se hace la lectura de la columna de agua sobre la escala de vidrio graduado, a la altura del menisco inferior, con aproximación de 0,05. Este valor es el correspondiente a "h1" y debe registrarse. Se afloja la tapa del tubo con la escala de vidrio, para bajar poco a poco la presión hasta llegar a la marca de 7,14 MPa (72,82 kg/cm²) y en el transcurso de un minuto se quita completamente la tapa. Se hace una nueva lectura del nivel del agua, sobre el tubo de vidrio graduado, con aproximación de 0,05. Este valor, corresponde a "h2".

$$A1 = h1 - h2$$

7.1.6 Factor de corrección por el agregado

7.1.6.1 Las partículas del agregado son generalmente porosas y por lo tanto, capaces de retener aire; este aire "A2" en la determinación del contenido aparente, queda incluido en "A1", por lo que hay que determinarlo y restarlo al valor "A1".

7.1.6.2 En distintos recipientes y por espacio de 5 min se ponen en inmersión de agua los agregados que se vayan a estudiar, en **cantidad y** proporción **igual** de arena y grava **igual** con la que se va a elaborar el concreto. A los 5 min se retira el exceso de agua; al estar el recipiente **con agua** a una tercera parte de su volumen, ~~con agua~~, se colocan una capa de arena y una de grava hasta llenarlo, **conservando para que mantengan** la **cantidad y** relación grava-arena dada. Una vez lleno el recipiente, se golpea la pared del mismo, se elimina la espuma, el agua sobrante y se coloca la tapa observando los aspectos marcados en el procedimiento.

El factor de corrección del agregado "A2" es igual a:

$$A1 = h1 - h2$$

7.1.6.3 Se repiten las operaciones desde la colocación de la tapa del tubo con escala de vidrio, la operación de la lectura del nivel del agua inclusive, sin restablecer el aforo a en "cero", hasta que dos determinaciones consecutivas de aire incluido aparente no varíen en más de 0,2 %.

Comentado [CJME4]: Sería A2=h1-h2

7.2 Método "B"

7.2.1 Equipo

7.2.1.1 El medidor de aire tipo B

Consiste de un recipiente y una cubierta de ensamble. El principio de operación de este medidor consiste en igualar un volumen conocido de aire con una presión conocida en una cámara de aire cerrada, con un volumen desconocido de aire en la muestra de concreto; la carátula del medidor de presión (manómetro) se calibra en términos de porcentaje de aire para la presión observada, la cual se iguala, para que tenga una carátula con marcas que indiquen el porcentaje de aire. El alcance mínimo del instrumento debe ser para un intervalo rango de contenido de aire de 6 %, con graduaciones que permitan tomar lecturas al 0,1 %.

7.2.1.2 Recipiente medidor

Debe ser cilíndrico, de acero u otro material rígido no reactivo con la pasta de cemento, con un diámetro entre 0,75 y 1,25 veces su altura y una capacidad mínima de 6,0 L. Debe tener una ceja construida para resistir la presión entre el recipiente y la cubierta tapa. La superficie interior del recipiente, la de los bordes, y las cejas deben tener un acabado maquinado y pulido. El recipiente y la cubierta deben ser lo suficientemente rígidos para limitar el factor de expansión D de la cubierta del aparato en no más del 0,1 % del contenido de aire indicado en la escala bajo operaciones normales de presión, como se muestra en la Figura 2.

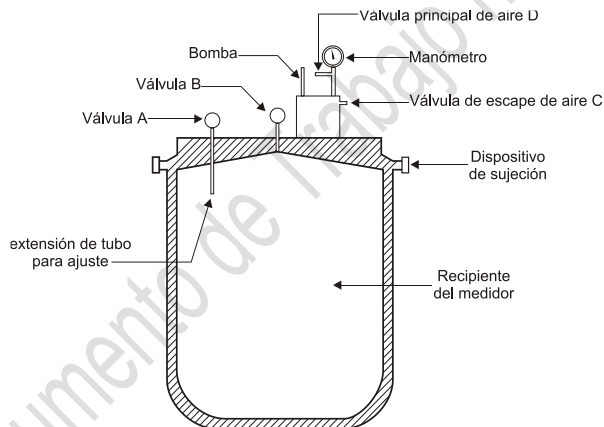


Figura 2 – Medidor tipo "B"
La presente figura es solo ilustrativa

7.2.1.3 Cubierta

La cubierta debe ser de acero u otro metal no reactivo con la pasta de cemento, debe tener cejas construidas para resistir la presión entre el recipiente y la cubierta tapa. La superficie interior del recipiente, la de los bordes y las cejas deben tener un acabado maquinado y pulido. Debe tener en el contorno de la superficie interior un espacio sobre el nivel del recipiente que permita contener alguna cantidad de aire y debe ser lo suficientemente rígida para limitar el factor de expansión en no más del 0,1 %. La cubierta debe ajustarse para medir directamente el contenido de aire. La carátula del manómetro debe medir porcentajes de aire, las graduaciones deben ser para un intervalo rango de contenido de aire de hasta 6 % mínimo, con aproximación de 0,1 %. La cubierta debe estar provista de las siguientes válvulas:

- Válvula A de purga de agua.
- Válvula B para escape de aire del recipiente.
- Válvula C de escape de aire en la cámara de presión, para ajuste del manómetro.
- Válvula D para paso de aire de la cámara de presión al recipiente (válvula principal de aire).

Debe estar provista de un sistema de mordazas apropiado para fijarse al recipiente y que selle las cejas de la cubierta herméticamente con las de él. Para asegurar la hermeticidad puede emplearse una bomba manual.

7.2.1.4 Vaso de Ajuste

Es un vaso con un volumen equivalente al porcentaje aproximado de aire en el concreto que debe ser probado. Si el volumen del vaso es menor, es posible verificar el ajuste del medidor como un porcentaje de aire del concreto por probar, al llenar el vaso tantas veces como sea necesario.

7.2.2 Materiales

- Mazo de neopreno
- Accesorios apropiados de acuerdo al diseño del equipo.

7.2.3 Ajuste del dispositivo

7.2.3.1 Llene el recipiente con agua y determine se determina la masa requerida con una aproximación de 0,1 % de la masa del recipiente, deslice un cristal, cuidadosamente, sobre las cejas del mismo, de tal manera que asegure que el recipiente este lleno. Coloque un poco de grasa en las cejas para asegurar un cierre hermético del recipiente. Se atornilla el tubo corto recto en la parte interior de la válvula "A". Se coloca la cubierta en el recipiente con las válvulas abiertas. Se agrega agua con una jeringa o perilla a través de la válvula "A" con el tubo, de extensión hasta que todo el aire se expulse a través de la válvula "B" la cual debe encontrarse abierta.

7.2.3.2 Se bombea un poco de aire hasta la línea inicial de presión; se dejan algunos segundos para que el aire comprimido se enfríe a temperatura ambiente y se estabilice el manómetro hasta la línea de presión inicial, bombeando o expulsando aire según sea necesario. Cierre las válvulas A y B, presione inmediatamente con el pulgar la válvula D dejando escapar aire hacia el recipiente. Espere unos segundos hasta que se estabilice el manómetro; si todo el aire se ha eliminado y la línea de presión inicial se ha seleccionado correctamente, el manómetro debe marcar 0 %. Si dos o más pruebas muestran una variación consistente del 0 % en el resultado, se cambia la línea de presión inicial para compensar esta variación. Use la línea de presión establecida para pruebas subsecuentes; , conectar el tubo curvo a la conexión exterior de la válvula "A"; abra dicha válvula y presione la válvula "D" para introducir aire al recipiente, con lo que se controla el nivel de flujo para llenar el vaso de ajuste. Al estar lleno éste, en el manómetro se, debe leer se el porcentaje de aire para el cual está diseñado el vaso de ajuste (véase Figuras 1 y 2).

7.2.3.3 Si dos o más pruebas muestran que el manómetro da lecturas diferentes, en más de 0,1 %, se ajusta nuevamente la lectura inicial y se vuelve a verificar.

7.2.3.4 Cuando en el manómetro se lea correctamente el porcentaje deseado, puede verificarse de la misma, manera para múltiplos del porcentaje anterior.

7.2.4 Determinación del factor de corrección por el agregado

Colocar el agregado con su humedad en el recipiente como se indica en el punto 7.1.6; quitar la espuma y se mantiene el agregado dentro del recipiente aproximadamente una hora, antes de proceder con la determinación del contenido de aire como se describe en el punto 7.2.5. Se elimina de la manera descrita en ajuste del equipo un volumen de agua equivalente al volumen de aire que pueda contener una muestra de concreto normal de un tamaño igual al volumen del recipiente, se completa la prueba como se describe en el punto 7.2.5. El factor de corrección del agregado G es igual a la lectura del contenido de aire menos el volumen de agua eliminada del recipiente, expresada en porcentaje de volumen del recipiente.

7.2.5 Procedimiento para determinar el contenido de aire

Comentado [CJME5]: Accesorios

7.2.5.1 Con una muestra representativa del concreto fresco que se va a probar, se llena el recipiente en 3 capas iguales, se compactan con la varilla cada una de ellas, 25 veces consecutivas. Se quita el exceso de concreto con una regla metálica y se enrasan cuidadosamente los bordes superiores del recipiente; se limpian las cejas del recipiente para que la cubierta, al colocarse, tenga un cierre hermético. Se monta el aparato, se cierra la válvula de aire y se abre la válvula de purga para inyectar agua. Se inyecta agua por la válvula "A" hasta que salga por la válvula "B". Golpear suavemente el recipiente hasta que todo el aire se expulse del mismo.

7.2.5.2 Se cierra la válvula de purga "A" y se bombea aire dentro de la cámara hasta que el indicador este en la posición inicial de presión. Esperar unos segundos para, que se enfríe el aire comprimido hasta la temperatura normal y establezca a la presión inicial por bombeo o purga de aire necesario. Cerrar ambas válvulas y se abre la válvula de aire "D" entre la cámara y el recipiente. Se golpean los lados del recipiente rápidamente para distribuir las presiones internas. Se espera hasta que se establezca el indicador; esta lectura representa el contenido en % de aire en el concreto (A_1), Es necesario liberar la presión abriendo, las válvulas A y B antes de quitar la cubierta.

8 Cálculo y expresión de resultados

8.1 Contenido de aire de la muestra probada

Calcular el contenido de aire del concreto colocado en el recipiente de medición como sigue:

$$A_s = A_1 - G$$

En donde:

A_s es el contenido de aire de la muestra probada, en %.
 A_1 es el contenido de aire aparente de la muestra probada, en %.
 G es el factor de corrección del agregado, en %.

8.2 Contenido de aire para concreto con tamaño máximo de agregado mayor de 38,1 mm (1 ½ pulg)

Cuando la muestra probada representa una porción de la mezcla **original**, que se obtiene de un cribado para remover las partículas de agregado mayores que 38,1 mm (1 ½ pulg) en el concreto, el contenido de aire puede ser calculado como sigue:

$$A_t = \frac{100 A_s V_c}{100 V_t - A_s V_a}$$

En donde:

A_t es el contenido de aire de la mezcla.
 V_c es el volumen aparente de ingredientes de la mezcla que pasan la criba 38,1 mm (1 ½ pulg) y aire libre, determinados de la masa de la mezcla original expresados, en m^3 .
 V_t es el volumen aparente de todos los ingredientes de la mezcla, en m^3 .
 V_a es el volumen absoluto de agregado grueso de la mezcla retenido en la criba 38,1 mm (1 ½ pulg) expresado, en m^3 .

8.3 Contenido de aire en el mortero material que pasa la criba 4,75 mm (No. 4)

Cuando se desea conocer el contenido de aire de la fracción del mortero de la mezcla se calcula como sigue:

$$A_m = \frac{100 A_s V_c}{100 (V_m + A_s (V_c V_m))}$$

En donde:

A_m es el contenido de aire del mortero, en %.
 V_m es el volumen aparente de los ingredientes del mortero en la mezcla y aire libre, expresado en m^3 , material que

pasa la criba 4,75 mm (No. 4).

9 Precisión

Al momento de revisar el presente documento no se contó con datos necesarios para establecer la precisión del método.

10 Informe de la prueba

El informe debe incluir por lo menos lo siguiente:

- Fecha de la elaboración de la prueba.
- Características del concreto muestreado.
- Porcentaje del contenido de aire en el concreto, con aproximación al número entero.
- Nombre y firma de quien autoriza.

11 Vigencia

La presente norma mexicana entra en vigor a los sesenta días siguientes de su declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación por parte de la Secretaría de Economía (SE).

12 Concordancia con Normas Internacionales

Este anteproyecto de Norma Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna Norma Internacional.

13 Bibliografía

- [1] NOM-008-SCFI-2002, Sistema general de unidades de medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.
- [2] NMX-Z-013-SCFI-2015, Guía para la estructuración y redacción de normas (Cancela a la NMX-Z-013/1-1977), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015.
- [3] ASTM-C-231-03 Standard test method for air content of freshly mixed concrete by the pressure method.

[ASTM C231/C231M-22 Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method.](#)

Documento de Trabajo no Vigente



Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.

ANTEPROYECTO DE NORMA MEXICANA APROY-NMX-C-157-ONNCCE-

-
(Cancelará a la NMX- C-157-ONNCCE-2006)

**Industria de la Construcción – Concreto – Determinación del
Contenido de Aire del Concreto Fresco por el Método de Presión**
*Building Industry – Concrete – Air Content Determination of Fresh Concrete by the
Pressure Method*

Queda totalmente prohibida la reproducción, intercambio o distribución total o parcial
de cualquiera de sus apartados en cualquier soporte mecánico o digital.

SINEC- 0000000000000000

ICS: 00.000.00

