

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA

NTC 3502

1993-02-17

INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA. ADITIVOS INCORPORADORES DE AIRE PARA CONCRETO.



E: STANDARD SPECIFICATION FOR AIR. ENTRAINING
ADMIXTURES FOR CONCRETE.

CORRESPONDENCIA:

DESCRIPTORES: aditivo; adyuvante; aditivo químico.

I.C.S: 91.100.30

Editada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)
Apartado 14237 Bogotá, D.C. - Tel. 6078888 - Fax 2221435

Prohibida su reproducción

PRÓLOGO

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, **ICONTEC**, es el organismo nacional de normalización, según el Decreto 2269 de 1993.

ICONTEC es una entidad de carácter privado, sin ánimo de lucro, cuya Misión es fundamental para brindar soporte y desarrollo al productor y protección al consumidor. Colabora con el sector gubernamental y apoya al sector privado del país, para lograr ventajas competitivas en los mercados interno y externo.

La representación de todos los sectores involucrados en el proceso de Normalización Técnica está garantizada por los Comités Técnicos y el período de Consulta Pública, este último caracterizado por la participación del público en general.

La NTC 3502 fue ratificada por el Consejo Directivo de 1993-02-17

Esta norma está sujeta a ser actualizada permanentemente con el objeto de que responda en todo momento a las necesidades y exigencias actuales.

ICONTEC cuenta con un Centro de Información que pone a disposición de los interesados normas internacionales, regionales y nacionales.

DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

**INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA.
ADITIVOS INCORPORADORES DE AIRE PARA CONCRETO**

0. INTRODUCCIÓN

Esta norma es idéntica a la ASTM C 260-86.

1. OBJETO

Esta norma contempla los materiales empleados como aditivos incorporadores de aire agregados a la mezcla de concreto.

1.1 Los valores dados en pulgada-libra, se deben considerar estándar.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

2.1 NORMAS ASTM

C 233 Test Method for Testing Air-Entraining Admixtures for Concrete.

C 185 Test Method for Air Content of Hydraulic Cement Mortar.

C 183 Practice for Sampling and the Amount of Testing of Hydraulic Cement (NTC 108).

3. DESCRIPCIÓN DE TÉRMINOS QUE SE APLICAN A ESTA NORMA

3.1 ADITIVO INCORPORADOR DE AIRE

Para fines de esta norma, es el material empleado como ingrediente del concreto, el cual es agregado a la bachada justo antes o durante el mezclado, con el propósito de incorporar aire.

4. REQUISITOS GENERALES

4.1 A solicitud del comprador, el fabricante debe certificar por escrito que el aditivo incorporador de aire, suministrado para usar en la obra, es esencialmente idéntico en concentración, composición y desempeño al ensayado de acuerdo con esta norma.

Nota 1. Es recomendable, cuando sea aplicable, que los ensayos con aditivos incorporadores de aire se realicen empleando todos los ingredientes del concreto propuestos para el trabajo específico, debido a que el efecto producido por el aditivo incorporador de aire puede variar con las propiedades de los otros componentes del concreto.

4.2 Los requisitos para establecer la equivalencia química o de composición, de un lote subsiguiente, comparado con un lote previo, sometido a ensayos de calidad, que ha cumplido con los requisitos del numeral 5.1, se pueden determinar en común acuerdo entre el comprador y el productor. A solicitud del comprador, el productor recomendará procedimientos de ensayo apropiados, como espectrometría infrarroja, pH y contenido de sólidos, con el fin de establecer la equivalencia de los materiales de diferentes lotes o entre diferentes partes del mismo lote.

Nota 2. Se considera que la absorción de luz ultravioleta de las soluciones y la espectroscopía infrarroja de residuos secos, tiene mucho significado para este propósito. Los procedimientos específicos que se van a seguir y los criterios para establecer la equivalencia se deben establecer teniendo en cuenta la composición y las propiedades de la muestra.

4.3 Por solicitud del comprador, el productor debe certificar por escrito el contenido de cloruros del aditivo incorporador de aire y si éstos se adicionaron o no durante la fabricación.

Nota 3. Los aditivos que contienen cloruros pueden acelerar la corrosión de los metales embebidos.

5. REQUISITOS OPCIONALES DE UNIFORMIDAD

5.1 Se considera que una serie de dos o más muestras de un lote de producción serán lo suficientemente uniformes para mezclarse de manera adecuada con el fin de formar una muestra individual de ensayo, siempre que no difieran en más de las cantidades indicadas en el numeral 5.4.

5.2 Se considera que una muestra simple de un lote subsiguiente o una muestra compuesta, preparada en la combinación de dos o más muestras de lotes subsiguientes, los cuales no difieran en más de las cantidades indicadas en el numeral 5.4, puede ser lo suficientemente similar a una muestra de un lote anterior, sometido a ensayos de control de calidad y que cumplió con los requisitos indicados en el numeral 6.1. Se considera que también cumple con estos requisitos, siempre y cuando no difiera de la muestra ensayada de esta manera, en más de las cantidades indicadas en el numeral 5.4.

5.3 Las determinaciones de uniformidad se deben efectuar de acuerdo con los procedimientos establecidos en el numeral 10.1, de la norma ASTM C 233.

5.4 Las diferencias permitidas en los resultados de uniformidad no deben exceder de los siguientes valores:

5.4.1 El productor debe suministrar un margen aceptable del pH que no sea mayor de 2,0. El pH de las muestras ensayadas debe estar dentro de este margen.

5.4.2 La densidad específica de la muestra ensayada para comprobación no debe diferir de la densidad específica de la muestra de recepción en más del 10 % de la diferencia entre la densidad de la muestra de recepción y la del agua de ensayo a la misma temperatura.

5.4.3 El porcentaje del contenido de aire de morteros preparados a partir de lotes sucesivos, según lo indicado en la norma ASTM C 185, no debe diferir en más de 2,0 del de la muestra de recepción.

6. REQUISITOS DE DESEMPEÑO

6.1 El aditivo incorporador de aire debe cumplir con los siguientes requisitos:

6.1.1 Exudación

La exudación del concreto producido con el aditivo sometido a ensayo no debe exceder la del concreto preparado con el aditivo de referencia en más del 2%, calculando la exudación como un porcentaje de la cantidad neta del agua de mezcla en cada concreto. El agua neta de mezcla es aquella en exceso, respecto al agua que se haya absorbido en los agregados.

6.1.2 Tiempo de fraguado

Tanto el tiempo de fraguado inicial, como final, de un concreto que contiene el aditivo sometido a ensayo, no deben diferir en ± 1 h y 15 min de los tiempos de fraguado de un concreto producido con el aditivo de referencia.

6.1.3 Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión a cualquier edad del concreto, que contiene el aditivo de ensayo, no debe ser menor que el 90% de la de un concreto similar, que contiene el aditivo de referencia a la misma edad de ensayo.

6.1.4 Resistencia a la flexión

La resistencia a la flexión, a cualquier edad, de un concreto que contiene el aditivo sometido a ensayo no debe ser menor que el 90% de la de un concreto similar que contiene el aditivo de referencia a la misma edad de ensayo. (Véase la nota 4).

6.1.5 Resistencia al congelamiento y descongelamiento

El factor relativo de durabilidad del concreto que contiene el aditivo de ensayo no debe ser menor que 80. El factor relativo de durabilidad se debe calcular de la siguiente manera:

$$FD \text{ (ó } FD_1) = P \cdot N / 300$$

$$FRD = (FD / FD_1) \cdot 100$$

Donde:

FD = factor de durabilidad del concreto que contiene el aditivo sometido a ensayo

FD₁ = factor de durabilidad del concreto que contiene el aditivo de referencia

P = módulo dinámico relativo de elasticidad, como porcentaje del módulo dinámico de elasticidad a cero ciclos (los valores de P serán mayores o iguales a 60)

N = número de ciclos a los cuales P alcanza el 60%, o un valor igual a 300, si P no alcanza el 60% antes de finalizar el ensayo (300 ciclos)

FRD = factor relativo de durabilidad

6.1.6 Cambio de longitud

El cambio de longitud al secar el concreto que contiene el aditivo bajo ensayo, no debe ser mayor que 120% del de un concreto similar que contiene el aditivo de referencia, comparando tales cambios después de 14 d de secado. Si el cambio de longitud del concreto de referencia al final de 14 d de secado es menor del 0,030%, el incremento en el cambio de longitud al secar el concreto, que contiene el aditivo de ensayo no debe ser mayor que 0,006, expresado como un porcentaje de cambio de longitud mayor que el cambio de longitud del concreto de referencia.

Nota 4. Únicamente se aplica cuando sea requerido específicamente por el comprador, para uso en estructuras, donde la resistencia a la flexión o el cambio en volumen puede ser de importancia crítica.

7. TOMA DE MUESTRAS

7.1 Se debe brindar al comprador la oportunidad de realizar un muestreo e inspección cuidadosos del aditivo, ya sea en el sitio de fabricación, en el lugar de la obra, o como aquél lo especifique.

7.2 Las muestras pueden ser simples o compuestas, tal como se especifique o requiera en esta norma. Una muestra simple es aquella obtenida en una sola operación. Una compuesta es la obtenida por combinación de tres o más muestras simples.

7.3 Para efectos de esta norma, se acepta que se tomarán muestras para los dos propósitos siguientes:

7.3.1 Ensayos de calidad

Se requerirá que una muestra tomada con el propósito de evaluar la calidad, de una fuente o lote de aditivo, cumpla con todos los requisitos aplicables de esta norma. Las muestras empleadas para determinar la conformidad con los requisitos especificados en esta norma, deberán ser compuestas por muestras simples tomadas de varias partes, con el fin de asegurar que la muestra compuesta sea representativa del lote.

7.3.2 Ensayos de uniformidad

Previo acuerdo entre el comprador y el fabricante, se toma una muestra con el propósito de evaluar la uniformidad de un lote o de lotes diferentes, de la misma fuente. Por lo general, se someterá a un número determinado de ensayos (véase numeral 4). Dichas muestras deben ser muestras compuestas de lotes individuales, cuando se estén comparando lotes diferentes de la misma fuente. Cuando sea necesario determinar la uniformidad de un lote individual, se deben emplear muestras simples.

7.4 ADITIVOS LÍQUIDOS INCORPORADORES DE AIRE

Los aditivos líquidos se deben agitar bien, justo antes del muestreo. Las muestras simples tomadas para ensayos de calidad y uniformidad deben representar no más de 2 500 galones (9 500 l) de aditivo y deben ser de por lo menos 1,0 qt (0,9l). Se debe tomar un mínimo de tres muestras simples. Las muestras compuestas se deben preparar mezclando bien las muestras simples seleccionadas, y la mezcla resultante, muestreada para obtener por lo menos 1,0 galones (4l) para ensayos de calidad. Las muestras simples se deben tomar de diferentes partes bien distribuidas en la cantidad que deben representar.

7.4.1 De los aditivos que se hallan en tanques de almacenamiento a granel, se tomarán muestras de los niveles superior, medio e inferior, ya sea por medio de llaves situadas en los costados de los tanques o mediante un frasco ponderado de muestreo, provisto de un tapón que se pueda remover luego de que el frasco se encuentre a la profundidad deseada.

7.4.2 Las muestras se deben empacar en recipientes impermeables y herméticos, que resistan el ataque del aditivo.

7.5 ADITIVOS NO LÍQUIDOS INCORPORADORES DE AIRE

Las muestras simples, tomadas para ensayos de calidad y uniformidad, deben representar máximo 2 t de aditivo, y deben pesar por lo menos 2 libras (1 kg).

Se deben tomar por lo menos cuatro muestras simples. Las muestras compuestas se deben preparar mezclando bien las muestras simples seleccionadas; la mezcla resultante se deberá muestrear, con el fin de obtener por lo menos 5 libras (2,3 kg) de muestra compuesta. Las muestras simples se deberán tomar de diferentes partes bien distribuidas de la cantidad de aditivo que deba representarse.

7.5.1 Las muestras de aditivos empacados se deben tomar por medio de un tubo sacamuestras, el cual es descrito en la norma ASTM C 183 (NTC 108).

7.5.2 Las muestras se deberán empacar en recipientes herméticos, a prueba de humedad.

7.6 Las muestras se deben mezclar bien, antes del ensayo con el fin de asegurar su uniformidad. Cuando el fabricante así lo recomiende, la totalidad de la muestra de un aditivo no-líquido se debe disolver en agua antes del ensayo.

8. MÉTODOS DE ENSAYO

Se determinan las propiedades detalladas en el numeral 6 de la norma ASTM C 233. Se recomienda que, cuando sea posible, los ensayos sean efectuados de acuerdo con lo indicado en el numeral 4.4 de dicha norma, empleando el cemento propuesto para el trabajo específico.

9. RECHAZO

9.1 El aditivo incorporador de aire se puede rechazar si no cumple cualquiera de los requisitos indicados en esta norma.

9.2 Después de terminados los ensayos, un aditivo almacenado por más de seis meses, ya sea en el sitio de fabricación o en el distribuidor antes de su despacho, se puede reensayar antes de su uso y puede rechazarse si no cumple con los requisitos establecidos en esta norma.

9.3 Los recipientes o empaques, cuyo contenido varíe en más del 5 % del peso o volumen especificado, se pueden rechazar. Si el peso o volumen promedio de 50 paquetes o recipientes tomados de manera aleatoria es inferior al especificado, se puede rechazar todo el pedido.

10. EMPAQUE Y ROTULADO

El nombre del fabricante del aditivo incorporador de aire y la cantidad neta en libras o galones (kilogramos o litros) deben aparecer claramente indicados en los recipientes o empaques en los cuales se suministra el aditivo. Información similar se debe suministrar en los formatos remitidos que acompañan los despachos de aditivos empacados o a granel.

11. DOCUMENTO DE REFERENCIA

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. Standard Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete. Philadelphia, 1990, 3 p, (ASTM C 260-86).