

CONO DE ABRAMS MODIFICADO

Campo de la invención

- 5 El presente invento se relaciona con los dispositivos y el proceso para la elaboración de pruebas de mezclas cementantes. Específicamente se relaciona con los dispositivos para realizar la prueba denominada asentamiento o “slump” y el proceso para llevar a cabo dicha prueba.

10 Descripción del estado de la técnica

El ensayo de asentamiento también llamado “slump” es una prueba que se realiza a las mezclas cementantes en la cual, se miden los valores de fluidez del concreto, medición que también es conocida en el arte como trabajabilidad. Este ensayo se realiza con un
15 dispositivo llamado Cono de Abrams. Haciendo referencia al estado de la técnica, el cono de Abrams comprende un depósito de geometría de cono truncado en el cual se dispone una mezcla cementante. Haciendo referencia a la FIG. 1, la prueba se realiza en las siguientes etapas:

- a- adicionar una primera capa de mezcla cementante al interior del depósito. Haciendo
20 referencia a la FIG. 1 (a), la mezcla cementante se adiciona hasta cubrir un tercio ($1/3$) de la altura de este del depósito;
- b- apisonar con una varilla de punta semiesférica. La etapa de apisonamiento consiste en 25 inserciones de la varilla en la mezcla cementante las cuales deben realizarse de manera homogénea en toda la capa adicionad;
- 25 c- adicionar una segunda capa de mezcla cementante, haciendo referencia a la FIG. 1 (b), hasta cubrir el segundo tercio ($2/3$) de la altura del depósito;
- d- apisonar la mezcla cementante igual que en la etapa (b), con la varilla de punta semiesférica. En cada inserción se debe hacer contacto con la capa anterior y debe realizarse homogéneamente en toda la capa de mezcla cementante adicionada;
- 30 e- adicionar una tercera capa de mezcla cementante, haciendo referencia a la FIG. 1 (c), hasta cubrir los tres tercios ($3/3$) del depósito. Esta capa se apisona igual que las capas anteriores;
- f- remover el material sobrante del cono como se muestra en la FIG. 1 (d1). Entiéndase como material sobrante toda masa de mezcla cementante que quede por encima del
35 plano descrito por el área de la base menor del depósito.

- g- remover el depósito verticalmente como se muestra en la FIG. 1 (d2). Esta etapa debe tardar entre 5 y 10 segundos;
- h- medir la diferencia de altura entre el cuerpo de mezcla cementante (g) y depósito (f).
- 5 Entre las tres capas adicionales para llenar el Cono de Abrams se suma un total de 15kg de mezcla cementante, según lo referido en las normas ASTM C143 American Society for Testing and Materials; y la NTC 396 Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.
- 10 Según las normas ASTM C143 American Society for Testing and Materials; y la NTC 396 Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, se considera que una mezcla cementante tiene valores adecuados de trabajabilidad (puede ser utilizada) cuando la diferencia entre la altura de la masa de mezcla cementante (f) y la altura (g) del depósito cónico está entre los valores de 50mm a 100mm como se muestra en la FIG. 1 (e).
- 15 Adicionalmente, las normas exigen que el material utilizado en la prueba no se reutilice, por consiguiente este se considera desecho. Lo anterior conlleva a la generación de residuos aproximados de 15kg, cada vez que se realiza la prueba.
- 20 Las normas ASTM C143 American Society for Testing and Materials; y la NTC 396 Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, indican las dimensiones del Cono de Abrams. Las dimensiones son:
- 203mm de diámetro de base mayor,
 - 102mm de diámetro de base menor; y
- 25 - 304mm de altura
- Y una varilla de 16mm de diámetro y 600mm de longitud, con al menos uno de sus extremos en forma semiesférica, de 16mm de diámetro.
- 30 En el catálogo de la empresa MATATEST localizado en el link <http://www.auscal.com.au/img/products/equipment-sales/construction/concrete/fresh-concrete/slump-cones.pdf> (consultado el 13/07/2015) se divulgan distintas configuraciones de conos de Abrams. Entre los conos divulgados, se encuentran los conos con referencia C180 y C 180-01 fabricados en acero inoxidable y acero galvanizado respectivamente, las
- 35 dimensiones para ambos son:
- diámetro de base mayor: 200mm;

- diámetro de base menor: 100mm;
- altura: 300mm; y,
- una varilla de 16mm de diámetro y 600mm de longitud.

5 Teniendo en cuenta las divulgaciones anteriores, se requiere de un dispositivo que utilice menor masa de mezcla cementante para efectuar la prueba de asentamiento y al mismo tiempo requiera de un menor número de capas. Lo anterior permitiría disponer menor cantidad de residuos de mezcla cementante y reducir las etapas para la realización de la prueba, lo que se traduciría también en ahorro de tiempo y disminución de cargas para
10 quien realiza la prueba. Adicionalmente, el dispositivo debe permitir que los resultados de la prueba de asentamiento que se realicen sean confiables.

Breve descripción de los gráficos

15 La FIG. 1 (estado de la técnica) muestra las etapas del proceso de realización del ensayo de asentamiento o “slump” referido en la norma ASTM C143 American Society for Testing and Materials; y la NTC 396 Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

La FIG. 2 muestra la geometría y variables dimensionales que comprenden el Cono de
20 Abrams Modificado y la varilla (presente invención), para realización de mezclas.

La FIG. 3 muestra una modalidad de la invención del Cono de Abrams Modificado (presente invención) y el Cono de Abrams (estado de la técnica), en la cual se pueden apreciar las diferencias dimensionales entre ambas modalidades.

25

Breve descripción del invento

La presente invención corresponde a un proceso para realizar ensayos de asentamiento o “slump” en mezclas cementantes y a un dispositivo para la realización de la misma prueba.
30 El dispositivo comprende un cuerpo con geometría de cono truncado que dispone de las siguientes dimensiones:

- diámetro de base mayor de 135mm;
- diámetro de base menor de 68mm; y
- altura de 203mm.

35

Y una varilla con al menos uno de sus extremos en forma semiesférica y que en su geometría comprende una longitud de 300mm y un diámetro de 10mm.

- 5 Los materiales con los que se fabrica el dispositivo son: lámina galvanizada, acero inoxidable, y polímeros como poliuretano estructural, elementos que permiten propiedades de rigidez y resistencia al desgaste por abrasión y que garantizan la no adherencia de la mezcla cementante a las paredes del cono.

Descripción detallada de la invención

10

La presente invención corresponde a un proceso para realizar pruebas de asentamiento o “slump” en mezclas cementantes y un dispositivo denominado Cono de Abrams Modificado (en adelante CAM) para la realización de la prueba.

- 15 Haciendo referencia a la FIG. 2, el CAM comprende:

- un cuerpo (1) que tiene una geometría de cono truncado; y,
- una varilla (2) de sección transversal circular con uno de sus extremos en punta semiesférica.

- 20 Haciendo referencia a la FIG 3, el cuerpo (1) tiene una geometría de cono truncado con las siguientes dimensiones:

- un diámetro de base menor (h) con una dimensión de 68mm;
- un diámetro de base mayor (j) con una dimensión de 135mm; y,
- una altura (i) con una dimensión de 203mm.

25

Haciendo referencia a la FIG 3, la varilla (2) tiene una geometría de cilindro con uno de los extremos con forma semiesférica y con las siguientes dimensiones:

- un diámetro (l) con una dimensión de 10mm; y
- una altura (k) con una dimensión de 300mm.

30

El cuerpo (1) y la varilla (2) se fabrican en: lámina galvanizada, acero inoxidable, y polímeros como poliuretano estructural, elementos que permiten propiedades de rigidez y resistencia al desgaste por abrasión.

- 35 En una modalidad de la invención, haciendo referencia a la FIG. 3, a lo largo del cuerpo (1) se disponen maniguetas de sujeción (4). Preferiblemente, se disponen dos maniguetas de

5 sujeción (4) a lo largo de la superficie exterior del cuerpo (1), ubicadas entre 50mm y 102 mm de distancia, medidos desde la base menor (h). Haciendo referencia a la FIG. 3, a lo largo del cuerpo (1) se disponen aletas (3) en la superficie exterior del cuerpo (1). Preferiblemente, dos aletas ubicadas entre 1mm y 20mm de distancia, medidos desde la base mayor (j).

10 Las aletas (3) y las maniguetas de sujeción (4) permitirán realizar una prueba más confiable, puesto que son puntos de apoyo para el usuario quien a partir de ellos aumentará la estabilidad y rigidez del cuerpo (1). Así se evitara derrames de mezcla cementante o movimientos durante la ejecución de la prueba.

Por su parte el proceso de la presente invención comprende las siguientes etapas:

- a- disponer una primera capa de mezcla cementante en el cuerpo (1), hasta la mitad de su altura;
- 15 b- apisonar la primera capa de mezcla cementante dispuesta en la etapa (a) con la varilla (2). La etapa de apisonamiento consta de veinticinco repeticiones, en las cuales la inserción de la varilla (2) en la mezcla cementante debe realizarse homogéneamente en toda la capa de mezcla cementante adicionada;
- c- adicionar una segunda capa de mezcla cementante en el cuerpo (1) hasta la altura total del cuerpo (1);
- 20 d- apisonar la segunda capa de mezcla cementante con la varilla (2). La etapa de apisonamiento consta de veinticinco repeticiones, en las cuales cada inserción debe hacer contacto con la capa anterior y debe realizarse homogéneamente en toda la capa de mezcla cementante adicionada;
- 25 e- remover el material sobrante. Entiéndase como material sobrante toda masa de mezcla cementante que quede por encima del plano descrito por el área de la base menor (h);
- f- remover el cuerpo (1) en un tiempo de 5 a 10 segundos y disponerlo al lado de la masa de mezcla cementante que anteriormente estaba contenida en su interior; y,
- 30 g- comparar las alturas de la masa de mezcla cementante y la altura del cuerpo (1).

Sí después de ejecutada la etapa (d), el cuerpo (1) no se ha llenado, se procede a completar el llenado adicionando mezcla cementante.

Dependiendo de la densidad de la mezcla cementante, la cantidad de masa de mezcla cementante que se requiere para disponer en el Cono de Abrams Modificado y para realizar la prueba de asentamiento es entre 4,6kg y 5kg.

5 *Ejemplo 1.*

A fin de comparar los resultados obtenidos en la prueba de asentamiento entre un Cono de Abrams y el CAM, se realizó la prueba de asentamiento en ambos dispositivos. Las mezclas cementantes utilizadas tenían distintas relaciones agua/cemento (A/C), pero los mismos materiales: cemento, agregados y agua. Los datos obtenidos se muestran en las tablas 1 y 2.

Rel A/C	Slump Cono Abrams (mm)	Slump Cono Abrams Modificado (mm)
0,45	45	19,5
0,50	95	45
0,55	162	89

Tabla 1. Asentamientos (Slump) con distintas relaciones A/C.

15

Rel A/C	Slump Cono Abrams (%)	Slump Cono Abrams- Modificado (%)
0,45	100,00	43,33
0,50	100,00	47,37
0,55	100,00	54,94

Tabla 2. Porcentaje de asentamientos del cono de Abrams Modificado comparado con el cono de Abrams como referencia.

Según la norma ASTM C143 American Society for Testing and Materials; y la NTC 396 Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, para un ensayo de asentamiento realizado con el Cono de Abrams se busca un valor de asentamiento entre el rango de 50mm a 100mm. Acorde con las medidas obtenidas para el Cono de Abrams Modificado en un ensayo de asentamiento, el valor de asentamiento de la mezcla debe estar entre 25mm y 50mm. Esto se infiere debido a que los valores que arrojó la prueba de asentamiento realizada en el cono de Abrams Modificado, corresponden aproximadamente a la mitad de los valores arrojados por la prueba realizada en el Cono de Abrams.

Dimensión	Cono de Abrams	Cono Abrams-Modificado
Diámetro de base menor	100mm	68mm
Diámetro de base mayor	200mm	135mm
Altura	300mm	203mm
Cantidad de mezcla requerida	15Kg	4.8Kg

Tabla 3. Medidas de dimensiones del cono de Abrams y el cono de Abrams Modificado y cantidades de mezcla requerida por cada uno para la realización de la prueba de asentamiento.

Las dimensiones que tiene el Cono de Abrams Modificado en comparación con las dimensiones del Cono de Abrams, según la tabla 3, permiten ahorrar mezcla cementante y todos los recursos que esta lleva en su realización (cemento, agua, materiales pétreos, y tiempo de preparación), puesto que se requiere llenar de mezcla cementante un volumen menor. Según la tabla 3, específicamente en la fila de “cantidad de mezcla requerida” se puede leer que para llenar el Cono de Abrams Modificado se necesita una cantidad de 4,8kg de mezcla cementante lo que implica un 68% de ahorro en la mezcla en comparación con el Cono de Abrams. Sumado a lo anterior, el proceso de llenado del cono se realiza en dos capas, una capa menos que las que exige la prueba de asentamiento en el Cono de Abrams. Y finalmente se cuenta con un cuerpo que por sus dimensiones es ergonómico para una persona promedio. (Entiéndase por ergonómico, más fácil de manipular, más fácil de llenar).