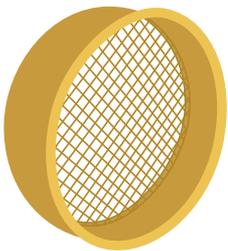




UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

LanammeUCR

Laboratorio Nacional de  
Materiales y Modelos Estructurales



CATÁLOGO

DE ENSAYOS

del Laboratorio de Concretos





## Contacto

***laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr***

*Catálogo de ensayos Laboratorio de Concretos.*

*Palabras clave: Ensayos de Agregados,  
Ensayos de Concretos, Ensayos de Cementos.*

**Centro de Transferencia Tecnológica**

*Diagramación, fotografía y diseño: Daniela Martínez Ortiz.  
Control de calidad: Óscar Rodríguez Quintana.*

*Setiembre, 2022.*

## ÍNDICE

<b>Ensayos de Agregados: Reducción y Lavado de agregados</b> ASTM C702 - ASTM C117 - ASTM C136	5
<b>Ensayo de agregados: Gravedad Específica de gruesos</b> ASTM C127	6
<b>Ensayos de Agregados: Gravedad Específica de finos</b> ASTM C128	7
<b>Ensayos de Agregados: Densidad masiva (peso unitario)</b> ASTM C29	8
<b>Ensayos de Agregados: Abrasión</b> ASTM C131	9
<b>Ensayos de Agregados: Determinación de caras fracturadas</b> ASTM D5821	10
<b>Ensayos de Agregados: Contenido de humedad</b> ASTM C566	11
<b>Ensayos de Agregados: Equivalente de arena</b> ASTM D2419	12
<b>Ensayos de Agregados: Impurezas orgánicas</b> ASTM C40	13
<b>Ensayos de Agregados: Índice de durabilidad</b> ASTM D3744	14
<b>Ensayos de Agregados: Partículas planas y elongadas</b> ASTM D4791	15
<b>Ensayos de Agregados: Vacíos no compactados</b> ASTM D1252	16
<b>Ensayos de Concreto: Compresión de cilindros</b> ASTM C39	17
<b>Ensayos de Concreto: Asentamiento</b> ASTM C143	18
<b>Ensayos de Concreto: Contenido de aire</b> ASTM C231	19
<b>Ensayos de Concreto: Temperatura del concreto</b> ASTM C1064	20
<b>Ensayos de Concreto: Densidad del concreto</b> ASTM C138	21

<b>Ensayos de Concreto: Flexión de adoquines</b>	
INTE C51	22
<b>Ensayos de Concreto: Compresión de adoquines</b>	
ASTM C140	23
<b>Ensayos de Concreto: Mampostería</b>	
1- Coronamiento de bloques	
2- Compresión de bloques de concreto	
3- Área neta	
ASTM C1552 - ASTM C140	24
<b>Ensayos de Concreto: Flexión de vigas</b>	
ASTM C78	25
<b>Ensayos de Cemento: Compresión de cubos de mortero</b>	
ASTM C109	26
<b>Ensayos de Cementos: Consistencia Normal del Cemento</b>	
ASTM C187	27
<b>Ensayos de Cementos: Tiempo de fragua</b>	
ASTM C191	28
<b>Ensayos de Cementos: Densidad del cemento</b>	
ASTM C188	29
<b>Ensayos de Cementos: Contenido de aire</b>	
ASTM C185	30
<b>Ensayos de Cementos: Finura del cemento por la malla N° 325</b>	
ASTM C430	31
<b>Ensayos de Cementos: finura del cemento mediante el aparato de aire - permeabilidad</b>	
ASTM C240	32
<b>Ensayos de Cementos: Resistencia a la extracción de los recubrimientos</b>	
ASTM C4541	33



## Ensayos de Agregados: Reducción y Lavado de agregados

### NORMAS

**ASTM C702** Procedimiento para reducir muestras de agregado a tamaños de ensayo.

**ASTM C117** Método para determinar el material más fino que 0,075 mm por lavado en malla de 0,075 mm (No. 200).

**ASTM C136** Método de ensayo estándar para el análisis de tamices de agregados finos y gruesos.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Las especificaciones para agregados requieren del muestreo de porciones del material para ensayo. Si otros factores son iguales, muestras más grandes tienden a ser más representativas de la muestra total suministrada. Esta norma proporciona procedimientos para reducir la muestra grande obtenida en campo, hasta un tamaño conveniente para realizar un número de ensayos que describan el material y midan su calidad de tal manera que la porción más pequeña sea más representativa de la muestra original, y por lo tanto del suministro total. El no seguir cuidadosamente los procedimientos de esta norma puede resultar en que se suministre una muestra no representativa para ser usada en el ensayo subsecuente. Los métodos de ensayo individuales requieren una cantidad mínima de material para ser ensayado.



## Ensayo de agregados: Gravedad Específica de gruesos

### NORMA

#### ASTM C127

Procedimiento para la determinación de la densidad, gravedad específica y absorción de agregado grueso.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Esta norma incluye la determinación de la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción del agregado grueso. La densidad relativa (gravedad específica) es un valor adimensional, se expresa como seca al horno (BS), saturada superficie seca (SSS) o como densidad relativa aparente (gravedad específica aparente). La densidad relativa BS se determina después de secado el agregado. La densidad relativa SSS y la absorción se determinan luego de sumergir en agua el agregado por una duración preestablecida.



## Ensayos de Agregados: Gravedad Específica de finos

### NORMA

#### ASTM C128

Procedimiento para la determinación de la densidad, gravedad específica y absorción de agregado fino.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Esta norma incluye la determinación de la densidad relativa (gravedad específica), cantidad adimensional, se expresa como BS, SSS o como densidad relativa aparente (gravedad específica aparente). La densidad relativa seca al horno (BS) se determina después de secar el agregado. La densidad relativa (SSS) y la absorción se determinan luego de remojar en agua el agregado por una duración preestablecida.

Un espécimen de agregado se sumerge en agua por  $24 \text{ h} \pm 4 \text{ h}$  con el fin de llenar los poros. Cuando se remueve, se seca el agua de la superficie de las partículas y se determina su masa. Subsecuentemente, el espécimen (o una porción de él) se coloca en un contenedor graduado y se determina el volumen del espécimen por el método gravimétrico o volumétrico. Finalmente, el espécimen se seca al horno y se determina su masa. Con los valores de masa obtenidos y las fórmulas de esta norma es posible calcular la densidad relativa y la absorción.



## Ensayos de Agregados: Densidad masiva (peso unitario)

### NORMA

#### ASTM C29

Procedimiento para la determinación de la densidad masiva y vacíos en agregados.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este procedimiento incluye la determinación de la densidad masiva (“masiva peso unitario”) del agregado en una condición compactada o suelta, y el cálculo de los vacíos entre partículas de agregados finos, gruesos o una mezcla de ambos, basándose en una misma determinación. Este procedimiento es aplicable a agregados que no excedan un tamaño máximo nominal de 125 mm.

Este método de ensayo es utilizado frecuentemente para determinar los valores de densidad masiva que son necesarios para utilizarse en muchos métodos de selección de las proporciones para mezclas de concreto.

La densidad masiva también puede ser utilizada para determinar las relaciones masa/volumen para hacer las conversiones en acuerdos de compra. Sin embargo, se desconoce la relación entre el grado de compactación de los agregados en una unidad de transporte o en un apilamiento y la que se logra con este método de ensayo. Además, los agregados en las unidades de transporte o en apilamientos usualmente contienen humedad superficial y absorbida (esta última afectando al valor bruto), mientras que este método de ensayo determina la densidad masiva sobre la base seca.



## Ensayos de Agregados: Abrasión

### NORMA

#### ASTM C131

Determinación de la resistencia a la degradación de agregados gruesos menores que 37,5 mm por abrasión e impacto en la Máquina de Los Ángeles.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo describe un procedimiento para ensayar agregados gruesos con un tamaño máximo inferior a 37,5 mm para determinar la resistencia a la degradación utilizando la máquina de ensayo Los Ángeles.

Este procedimiento es una medida de la degradación de un agregado mineral de graduación normalizada, resultado de una combinación de acciones incluyendo la abrasión o desgaste, impacto y trituración en un tambor de acero rotatorio que contiene un número específico de esferas de acero, dependiendo en número de la granulometría de la muestra de ensayo. Al girar el tambor, el plato de la repisa recoge el espécimen de ensayo y las esferas de acero, cargándolas alrededor hasta que son lanzadas al lado opuesto del tambor, creando un efecto de impacto y triturado. El contenido entonces gira dentro del tambor en una acción de desgaste y molienda, hasta que la placa de la repisa recoge el espécimen y las esferas y el ciclo se repite. Después del número prescrito de revoluciones, el contenido se remueve del tambor y la porción de agregado se tamiza para medir la degradación como un porcentaje de pérdida.



## Ensayos de Agregados: Determinación de caras fracturadas

### NORMA

#### ASTM D5821

Método para determinar el porcentaje de partículas fracturadas en el agregado grueso.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo determina el porcentaje, por masa o por conteo, de una muestra de agregado grueso que consta de partículas fracturadas, las cuales cumplen con los requisitos especificados.

Algunas especificaciones contienen requisitos referentes al porcentaje de partículas fracturadas en los agregados gruesos. Un propósito de tales requisitos es maximizar la resistencia al corte incrementando la fricción inter-particular de las mezclas ligadas o no de agregados. Otro propósito es el de proporcionar estabilidad a los agregados de los tratamientos superficiales y proveer un aumento en la fricción y textura de los agregados utilizados en los pavimentos superficiales para caminos. Este método de ensayo proporciona un procedimiento normalizado para la determinación de la aceptabilidad del agregado grueso con respecto a tales requisitos.



## Ensayos de Agregados: Contenido de humedad

### NORMA

**ASTM C566** Procedimiento para la determinación del contenido total de humedad por secado en agregados.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Esta norma establece el método de ensayo para la determinación del porcentaje de humedad evaporable en una muestra de agregado sometida a secado tanto de la humedad en la superficie, como en los poros del agregado. Algunos agregados pueden contener agua combinada químicamente con los minerales. Esta agua no es evaporable y no se encuentra incluida dentro del porcentaje determinado por este método.

Esta norma es específicamente precisa para los propósitos usuales, como el ajuste de los pesos de los ingredientes para el concreto. Generalmente, la determinación de la humedad en la muestra de ensayo es más confiable de lo que puede ser la toma de la muestra para representar el agregado suministrado. En casos en que los agregados mismos son alterados por calor, o cuando se requieren mediciones más precisas, se debe llevar a cabo el ensayo utilizando un horno ventilado de temperatura controlada.

Las partículas grandes del agregado grueso, especialmente aquellas mayores de 50 mm, requieren un tiempo más prolongado para que la humedad viaje desde el interior hacia la superficie de las partículas. El usuario de esta norma, debería determinar si los métodos de secado rápido proporcionan suficiente precisión para el uso deseado, cuando se secan partículas de gran tamaño.



## Ensayos de Agregados: Equivalente de arena

### NORMA

**ASTM D2419** Procedimiento para la determinación del valor de equivalente de arena de agregados finos.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Un volumen determinado de suelo o agregado fino y una pequeña cantidad de solución floculante se vierte en un cilindro de plástico graduado y se agita para aflojar los recubrimientos arcillosos o partículas de tamaño arcilla de las partículas de arena en la muestra de ensayo. La muestra es entonces "irrigada" utilizando solución floculante adicional forzando el material de tamaño arcilloso o arcilla a quedar en suspensión por encima de la arena. Después de un período de sedimentación prescrito, la altura del material floculado se lee y se determina la altura de la arena en el cilindro. El equivalente de arena es la relación de la altura de arena a la altura del material floculado multiplicada por 100.

Este método de ensayo asigna un valor empírico a la cantidad relativa, finura, y la caracterización de material arcilloso presente en la muestra de ensayo.

Un valor mínimo de equivalente de arena puede ser especificado para limitar la cantidad admisible de material arcilloso o fino de tamaño arcilla en un agregado.

Este método de ensayo proporciona un método rápido de campo para determinar los cambios en la calidad de los agregados durante la producción o la colocación.



## Ensayos de Agregados: Impurezas orgánicas

### NORMA

#### ASTM C40

Procedimiento de ensayo para impurezas orgánicas en agregados finos para concretos.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo cubre dos procedimientos para la determinación aproximada de la presencia de impurezas orgánicas perjudiciales, en agregados finos, que pueden ser usados en morteros o concretos de cemento hidráulico. Un procedimiento utiliza una solución de color estándar y el otro utiliza un vidrio de color estándar.

Este método de ensayo se utiliza para hacer una determinación preliminar de la aceptabilidad de agregados finos con respecto a los requisitos de la INTE C15 que se relaciona con impurezas orgánicas.

El objetivo principal de este procedimiento es el de brindar una advertencia de que pueden estar presentes cantidades perjudiciales de impurezas orgánicas. Cuando un espécimen es sometido a este ensayo y produce un color más oscuro que el color de la solución o vidrio de referencia, se aconseja realizar el ensayo para evaluar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia del mortero de acuerdo con la norma INTE C60.



## Ensayos de Agregados: Índice de durabilidad

### NORMA

---

**ASTM D3744** Método estándar de ensayo para el índice de durabilidad en agregados.

---

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

---

Este método de ensayo cubre la determinación del índice de durabilidad de un agregado. El índice de durabilidad calculado es un valor que indica la resistencia relativa de un agregado para producir finos de arcilla perjudiciales sujetos a los métodos mecánicos prescritos de degradación.

Este método de ensayo fue desarrollado para permitir una precalificación de los agregados propuestos para su uso en la construcción de infraestructura del transporte. Este ensayo establece la resistencia de un agregado a generar finos cuando son agitados en presencia del agua. Procedimientos de ensayos, diferentes y separados, se usan para evaluar las porciones gruesas y finas de un agregado.



## Ensayos de Agregados: Partículas planas y elongadas

### NORMA

#### **ASTM D4791**

Procedimiento para determinar el porcentaje de partículas planas, partículas elongadas y partículas planas y enlogandas en el agregado grueso.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo cubre la determinación del porcentaje de partículas planas, partículas elongadas o partículas planas y elongadas en el agregado grueso. Dos procedimientos, el Método A y el Método B, son presentados en esta norma. El Método A es un reflejo del procedimiento original como se desarrolló antes del Superpave y se utiliza para todas las aplicaciones que no sean Superpave. El Método B es una comparación entre la dimensión máxima y la dimensión mínima de una partícula y se utiliza cuando se tienen especificaciones Superpave.

Partículas individuales de agregado de tamaños específicos de tamiz son medidas para determinar las relaciones de ancho con respecto al espesor, longitud con respecto al ancho, o longitud con respecto al espesor.



## Ensayos de Agregados: Vacíos no compactados

### NORMA

**ASTM D1252** Procedimiento para la determinación del contenido de vacíos en agregados finos no compactados.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Esta norma cubre la determinación del contenido de vacíos de una muestra de agregado fino suelto no compactado. El contenido de vacíos medido en cualquier agregado fino de granulometría conocida proporciona una indicación de la angulosidad, esfericidad y textura de la superficie del agregado, se puede comparar con otros agregados finos ensayados con la misma granulometría. El contenido de vacíos medido en un agregado fino con una granulometría tal y como se recibe, puede ser un indicador del efecto del agregado fino en la trabajabilidad de la mezcla en la cual es utilizado.



## Ensayos de Concreto: Compresión de cilindros

### NORMA

#### ASTM C39

Método de ensayo para la resistencia a la compresión uniaxial de especímenes cilíndricos de concreto.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo cubre la determinación de la resistencia a la compresión uniaxial de los especímenes cilíndricos de concreto tales como cilindros moldeados y núcleos extraídos. Este método está limitado a concretos que tienen una densidad superior a 800 kg/m<sup>3</sup>.

Este método de ensayo consiste en la aplicación de una carga de compresión axial a los cilindros moldeados o núcleos a una velocidad que está dentro del alcance prescrito hasta que ocurre la falla. La resistencia a la compresión del espécimen se calcula dividiendo la carga máxima obtenida durante el ensayo entre el área de la sección transversal del espécimen.



## Ensayos de Concreto: Asentamiento

### NORMA

---

#### **ASTM C143**

Método de ensayo para el asentamiento en el concreto del cemento hidráulico.

---

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

---

Este método de ensayo cubre la determinación del asentamiento del concreto de cemento hidráulico, tanto en el laboratorio como en el campo.

Una muestra de concreto fresco recién mezclado se coloca y compacta por varillado en un molde en forma de cono truncado. El molde se levanta y se permite que el concreto se desplome. La distancia vertical entre la posición original y la desplazada del centro de la superficie superior del concreto se mide y reporta como el asentamiento del concreto.



## Ensayos de Concreto: Contenido de aire

### NORMA

---

**ASTM C231** Método de ensayo para determinar el contenido de aire del concreto fresco recién mezclado por el método de presión.

---

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

---

Este método de ensayo se refiere a la determinación del contenido de aire del concreto fresco mezclado, a partir de la observación del cambio de volumen del concreto producto de un cambio de presión.

Este método de ensayo se aplica en concretos y morteros hechos con agregados relativamente densos, para los que el factor de corrección del agregado puede determinarse satisfactoriamente aplicando la técnica descrita en el capítulo 6. No se aplica para concretos hechos con agregados livianos, escoria de alto horno enfriada al aire, o agregados de alta porosidad. En estos casos, se debe emplear el método de ensayo presentado en la INTE C73. Esta norma tampoco es aplicable para concreto no plástico tal como el que comúnmente se usa en la fabricación de tubos y unidades de mampostería de concreto.



## Ensayos de Concreto: Temperatura del concreto

### NORMA

**ASTM C1064** Método de ensayo para la medición de temperatura del concreto recién mezclado con cemento hidráulico.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Esta norma se refiere a la determinación de la temperatura de mezclas de concreto hidráulico recién mezclado.

Esta norma permite medir la temperatura de mezclas de concreto recién mezclado. La temperatura medida representa la temperatura al momento del ensayo y puede no ser indicativa de la temperatura del concreto en un tiempo posterior. Este dato puede ser utilizado para verificar el cumplimiento con especificaciones de la temperatura del concreto.



## Ensayos de Concreto: Densidad del concreto

### NORMA

#### ASTM C138

Método para determinar la densidad (peso unitario), rendimiento y contenido de aire del concreto por el método gravimétrico.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo cubre la determinación de la densidad de mezclas de concreto fresco y proporciona fórmulas para el cálculo del rendimiento, del contenido de cemento, y del contenido de aire del concreto. El rendimiento se define como el volumen de concreto resultante de la mezcla de cantidades conocidas de los materiales componentes.



## Ensayos de Concreto: Flexión de adoquines

### NORMA

#### INTE C51

Determinación del módulo de ruptura de los adoquines de concreto.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

La presente norma tiene como objeto establecer el método de prueba para determinar el módulo de ruptura de los adoquines de concreto de cemento hidráulico empleados para tráfico vehicular y peatonal.

Cada adoquín se debe llevar hasta la ruptura como una viga simplemente apoyada, cuyo eje coincida con el eje mayor del rectángulo inscrito, mediante la aplicación de una carga uniformemente distribuida a lo ancho del adoquín y sobre la proyección, en la superficie de desgaste, del eje menor del rectángulo inscrito.



## Ensayos de Concreto: Compresión de adoquines

### NORMA

---

#### **ASTM C140**

Muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto y unidades relacionadas.

---

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

---

Se debe ensayar los especímenes con el centroide de su superficie de aplicación de carga alineado verticalmente con el centro de empuje del bloque de carga de acero con asiento esférico en la máquina de ensayo. Excepto para las unidades de mampostería especiales en donde se utilizan sus núcleos en una dirección horizontal, ensayar todas las unidades huecas de mampostería de concreto con sus núcleos en la dirección vertical. Se debe ensayar en la misma dirección de servicio, las unidades de mampostería que son 100 % sólidas y las unidades huecas especiales hechas para ser usadas con sus núcleos huecos en la dirección horizontal. Previo al ensayo de cada unidad, asegurarse que la placa superior se mueva libremente dentro del asiento esférico, para lograr un asentamiento uniforme durante el ensayo.



## Ensayos de Concreto: Mampostería

### 1- Coronamiento de bloques

### 2- Compresión de bloques de concreto

### 3- Área neta

## NORMAS

### ASTM C1552

Práctica para el coronamiento de unidades de mampostería de concreto - unidades relacionadas y prismas de mampostería para ensayos de compresión.

### ASTM C140

Muestreo y ensayo de unidades de mampostería de concreto (bloques de concreto).

## DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Esta práctica cubre el equipo, materiales y procedimientos para el coronamiento de unidades de mampostería de concreto, unidades relacionadas incluyendo porciones u otros especímenes obtenidos de tales unidades, y prismas de mampostería para ensayos de compresión.

Esta norma describe procedimientos para proporcionar superficies planas en las dos superficies de apoyo o carga de las unidades y de los prismas. El propósito de esta norma es proporcionar procedimientos coherentes y normalizados para el coronamiento de las unidades y prismas para el ensayo de compresión.

Estos métodos de ensayo proveen varios procedimientos de ensayo comúnmente utilizados para evaluar las características de las unidades de mampostería de concreto y unidades relacionadas. Estos métodos cubren el muestreo y los ensayos para determinar las dimensiones, la resistencia a la compresión, la absorción, el peso unitario (densidad), contenido de humedad, carga a flexión y peso del agregado. Sin embargo, no todos los métodos son aplicables a todos los tipos de unidades.



## Ensayos de Concreto: Flexión de vigas

### NORMA

#### ASTM C78

Procedimiento para determinar el esfuerzo de flexión del concreto utilizando una viga simple con carga en los puntos tercios.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo se utiliza para determinar la resistencia en flexión de especímenes preparados y curados de acuerdo con la norma INTE C47 o la INTE C19 y la INTE C18. Los resultados se calculan y reportan como el módulo de ruptura. La resistencia determinada puede variar en especímenes de igual tamaño si existen diferencias en su preparación, condición de humedad, curado o si la viga ha sido moldeada o cortada al tamaño requerido.

Los resultados de este método de ensayo pueden ser utilizados para determinar el cumplimiento de especificaciones o como una base para las operaciones de proporcionamiento de materiales, para la evaluación de la uniformidad del mezclado y para la verificación de la colocación del concreto. Este ensayo se utiliza principalmente en la evaluación de concretos para la construcción de losas y pavimentos.



## Ensayos de Cemento: Compresión de cubos de mortero

### NORMA

#### ASTM C109

Procedimiento para determinar el esfuerzo a la compresión de morteros de cemento hidráulico utilizando cubos de 50 mm (2 pulgadas).

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo cubre la determinación de la resistencia a la compresión de los morteros de cemento hidráulico utilizando especímenes cúbicos de 50 mm (2 pulgadas).

Este método de ensayo cubre la aplicación de los ensayos usando las unidades SI o pulgada-libra. Los valores indicados en uno u otro sistema deben ser considerados separadamente como norma. Dentro del texto, las unidades de pulgada-libra son mostradas entre paréntesis. Los valores especificados en cada sistema no son exactamente equivalentes; por tanto, cada sistema debe ser usado independientemente uno del otro. La combinación de valores de los dos sistemas puede resultar en no conformidades con las especificaciones.

El mortero usado consiste de 1 parte de cemento y 2,75 partes de arena proporcionada por masa. Los cementos Tipo I o con inductor de aire son mezclados en relaciones de agua/cemento especificadas. El contenido de agua para los otros cementos es la suficiente para obtener un flujo de  $110 \pm 5$  en 25 golpes de la tabla de flujo. Cubos de 50 mm (2 pulgadas) se compactan mediante un apisonador en dos capas. Los cubos son curados un día en los moldes y desmoldados e inmersos en agua de cal hasta ser ensayados.



## Ensayos de Cementos: Consistencia Normal del Cemento

### NORMA

#### ASTM C187

Procedimiento para la determinación de la consistencia normal del cemento hidráulico.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

El grado de plasticidad de una pasta de cemento hidráulico que es apropiado para realizar pruebas dado un método especificado.

Discusión, el resultado de las pruebas en consistencia normal es reportado como la masa del agua requerida para alcanzar la plasticidad dividida entre la masa del cemento hidráulico, expresado como un porcentaje.

Este procedimiento es para ser utilizado en la determinación de la cantidad de agua requerida para preparar pastas de cemento hidráulico con consistencia normal, como son requeridas en ciertos ensayos.



## Ensayos de Cementos: Tiempo de fragua

### NORMA

#### ASTM C191

Procedimiento para determinar el tiempo de fragua del cemento hidráulico por aguja Vicat.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Estos métodos de ensayo determinan el tiempo de fragua de un cemento hidráulico por medio de la aguja Vicat. Se presentan dos métodos de ensayo: Método A, es el Método de Ensayo de Referencia usando el Equipo de Vicat estándar operado manualmente; mientras que el Método B permite el uso de un equipo automático de Vicat, de acuerdo con los requerimientos de calificación de este método, demostrando su desempeño apropiado.

Este método de ensayo provee un significado de la determinación del cumplimiento con un límite de especificación del tiempo de fragua por la aguja de Vicat. Referirse a una especificación apropiada para el cemento, para determinar si este ensayo es usado para el cumplimiento de una especificación.



## Ensayos de Cementos: Densidad del cemento

### NORMA

---

#### **ASTM C188**

Procedimiento para la determinación de la densidad del cemento hidráulico.

---

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

---

Este método de ensayo cubre la determinación de la densidad de un cemento hidráulico. Su uso particularmente está en conexión con el diseño y control de mezclas de concreto.

Este método de ensayo provee un procedimiento para la determinación de densidad de muestras de cemento hidráulico utilizando técnicas no instrumentales.



## Ensayos de Cementos: Contenido de aire

### NORMA

---

#### **ASTM C185**

Método de prueba estándar para contenido de aire del mortero de cemento hidráulico.

---

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

---

Este método de ensayo cubre la determinación de contenido de aire en mortero de cemento hidráulico bajo las condiciones especificadas en esta norma.

Preparar un mortero con arena estándar y el cemento a probar, usando suficiente contenido de agua para dar el flujo requerido. Compacte el mortero en una medida de volumen conocido y determine la masa. Calcular el contenido de aire a partir de la densidad obtenida del mortero, de las densidades conocidas de los constituyentes y de las proporciones de la mezcla.



## Ensayos de Cementos: Finura del cemento por la malla N° 325

### NORMA

#### ASTM C430

Método de prueba estándar para la finura del cemento hidráulico por la malla 45  $\mu\text{m}$  (No. 325).

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo cubre la determinación de la finura de cemento hidráulico por medio de la malla de 45  $\mu\text{m}$  (No.325).

El método de ensayo se aplica para determinar la finura del cemento hidráulico que determina la capacidad de reaccionar el cemento con el agua (hidratación), y la rapidez con que esta reacción puede suceder.



## Ensayos de Cementos: finura del cemento mediante el aparato de aire - permeabilidad

### NORMA

#### ASTM C240

Métodos de prueba estándar para la finura del cemento hidráulico mediante el aparato de aire-permeabilidad.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo cubre la determinación de la finura de cemento hidráulico, usando el aparato de permeabilidad del aire Blaine, en términos de la superficie específica expresado como área de superficie total, en centímetros cuadrados por gramo, o metros cuadrados por kilogramo, de cemento. Son dados dos métodos de ensayo: Método A, es el método de ensayo referencia que utiliza el equipo de Blaine estándar operado manualmente, mientras que el método B, permite el uso de un equipo automático que ha demostrado tener un desempeño aceptable de acuerdo con los requisitos de calificación de este método. Aunque el método de ensayo puede ser, y ha sido, usado para la determinación de las medidas de finura de varios otros materiales, debe ser entendido que, en general, son obtenidos valores de finura relativos antes que absolutos.



## Ensayos de Cementos: Resistencia a la extracción de los recubrimientos

### NORMA

#### ASTM C4541

Método de prueba estándar para la resistencia a la extracción de los recubrimientos mediante el uso de probadores de adhesión portátiles.

### DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO

Este método de ensayo determina la resistencia a la tracción del concreto cerca de la superficie preparada, la cual puede ser utilizada como un indicador de la adecuada preparación de la superficie antes de aplicar un material de reparación o de recubrimiento.

Cuando el ensayo se ejecuta en la superficie de un material de reparación o de recubrimiento, se determina la resistencia de adherencia al sustrato o la resistencia a la tracción ya sea del recubrimiento o del sustrato, el que sea más débil.

El método también puede ser utilizado para evaluar la resistencia de adherencia de agentes adhesivos.

Cuando el ensayo se ejecuta sobre la superficie de un material aplicado al sustrato, la resistencia medida es controlada por el mecanismo de falla que requiere el menor esfuerzo. Por lo tanto, no es posible saber de antemano que resistencia será medida por el ensayo. Por esta razón, el modo de falla debe ser reportado para cada resultado individual del ensayo y los resultados de los ensayos serán promediados únicamente si ocurre el mismo modo de falla.









LanammeUCR

---

LABORATORIO NACIONAL  
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

 11501-2060 San José, Costa Rica

 (506) 2511-2500

 [laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr](mailto:laboratorios.lanamme@ucr.ac.cr)

 [www.lanamme.ucr.ac.cr](http://www.lanamme.ucr.ac.cr)

UCR

---