



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL MORTERO

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar la resistencia a la compresión de especímenes de mortero de cemento hidráulico utilizando cubos de 50 mm de lado.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Elaborar una mezcla de mortero de cemento hidráulico mediante mezclado mecánico, siguiendo el procedimiento establecido en la norma NTC 112.
- Evaluar la fluidez de la mezcla de mortero mediante la mesa de flujo, siguiendo el procedimiento establecido en la norma NTC 5784.
- Ejecutar el ensayo de compresión directa sobre cubos de mortero de 50 mm de lado, siguiendo el procedimiento establecido en la norma NTC 220.
- Analizar los resultados obtenidos durante el desarrollo del ensayo, con el fin de verificar cumplimiento de las especificaciones técnicas y de resistencia.

INTRODUCCIÓN

El mortero una mezcla homogénea de tres materiales importantes arena, material cementante (cal, yeso o cemento) y agua, en algunos casos también se pueden añadir aditivos con el fin de lograr características especiales. El mortero forma parte de los materiales más utilizados en la industria de la construcción por su diversidad de aplicaciones, entre ellas nivelar pisos, rellenar espacios, adherir paredes, ladrillos y bloques, revestimiento de muros, entre otras (Mapei Colombia S.A.S, 2023).

En Colombia la mampostería es el sistema constructivo más utilizado, ya que permite la construcción de muros mediante de la unión de ladrillos o bloques de concreto con ayuda de una pasta de mortero. Es por esto que el estudio del comportamiento del mortero es importante para garantizar la durabilidad y estabilidad de las estructuras construidas mediante esta práctica. Se tiene en cuenta que el mortero representa entre un 10% y 20 % de volumen total de un muro de mampostería, su influencia en el comportamiento de la estructura puede ser mucho mayor, ya que es el encargado de absorber los esfuerzos de tensión y compresión generados en la estructura (Porras et al., 2016).

Existen diversos tipos de mortero que se clasifican en función del conglomerante que se utilice, uno de ellos es el mortero que lleva cal, arena y agua que se utiliza para enlucidos un revestimiento continuo que constituye una capa de terminación aplicada sobre muros donde se usa 1 parte de arena por 1 de cal, también para el revoque o nivelación de muros donde se utiliza 1 parte cal por 2 de arena. El otro tipo de mortero es el que lleva cemento, arena y agua que se utiliza para impermeabilizaciones, para pegar ladrillos en muros y baldosines, así como mampostería en general. Dependiendo el uso que se le vaya a dar las proporciones van a cambiar en función de la resistencia puede de ir desde 1 parte de cemento por 2,3,6,8 o 10 de arena según las especificaciones y aplicación de la mezcla. Además, también existe otra mezcla de mortero que se realiza con cemento, cal, arena y agua es una mezcla versátil y plástica utilizada para pañetes, revoques y mampostería, donde la cal aporta trabajabilidad, retención de humedad y flexibilidad, mientras que el cemento otorga resistencia (Cemix, 2025).

Figura 1. Ensayo de compresión de mortero.



Fuente. Rivera (2026).

El ensayo de compresión del mortero, así como para el concreto es un ensayo muy importante que permite determinar una de sus propiedades mecánicas más importantes. Consiste en aplicar una carga axial uniformemente distribuida sobre una probeta cúbica hasta su rotura a una edad de falla determinada. Según las normativas colombianas como la NSR-10, donde se establecen algunos requisitos para los morteros de pega utilizados en construcciones, la resistencia mínima a compresión a los 28 días es de 7,5 Mpa donde la dosificación no puede ser menor a una relación 1:4 entre material cementante y arena. Estos resultados son fundamentales para garantizar un óptimo diseño estructural y ejecutar un control de calidad efectivo sobre los materiales utilizados en los proyectos de construcción (Ingemars, 2025).

MATERIALES Y EQUIPOS

- (a) Mezcladora mecánica
- (b) Recipiente y paleta de mezcla
- (c) Palustre
- (d) Molde para mortero
- (e) Apisonador
- (f) Mesa de flujo
- (g) Molde y calibrador (según NTC 111)
- (h) Máquina universal de ensayos (MTS)
- (i) Calibrador o pie de rey
- (j) Flexómetro
- (k) Soportes planos

Figura 2. Materiales y equipos.





Nota. Registro fotográfico materiales y equipos de laboratorio.

Fuente. Rivera (2026).

PROCEDIMIENTO

Elaboración pasta de mortero:

Nota: El siguiente procedimiento descrito, es para la elaboración de una pasta de cemento según lo indicado por la norma NTC 112.

- Primero se deben pesar los materiales requeridos para la elaboración de la pasta, las cantidades requeridas son las correspondientes a 6 cubos, para este caso se necesitan 500 g de cemento, 1375 g de arena y 242 mL de agua para una mezcla con cemento Portland.

Nota: Si se requieren realizar más especímenes de mortero, las cantidades se deben consultar en la tabla 2 de la NTC 220.

- Luego se debe acomodar el recipiente y la paleta en la mezcladora, y se vierte toda el agua de la mezcla dentro de este. Seguido a esto, se adiciona el cemento y se deja reposar por 30 segundos para que vaya absorbiendo el agua.
- Se inicia la mezcla durante 30 segundos a velocidad lenta (140 ± 5 rpm) para integrar inicialmente los materiales. Luego de este tiempo se agrega lentamente la totalidad de la arena en un periodo de 30 segundos mientras se sigue mezclando a velocidad lenta.
- Después de ese tiempo se detiene la mezcladora y se cambia a velocidad media (285 ± 5 rpm), y se mezcla de nuevo por un periodo de 30 segundos para que se integren bien los materiales.

- Se detiene de nuevo la mezcladora y se deja reposar durante 90 segundos, durante los primeros 15 segundos se debe reincorporar la mezcla con el palustre raspando muy bien las paredes del recipiente.
- Se enciende de nuevo la mezcladora y se mezcla a velocidad media durante 60 segundos para finalizar el proceso.

Nota: En caso de que el mortero requiera un nuevo periodo de mezclado, se debe reincorporar de nuevo el mortero raspando las paredes del recipiente.

Determinación de la fluidez:

- Se debe limpiar y secar la mesa de flujo, luego se coloca el molde dispuesto para el ensayo alineado en el centro de la mesa. Se empieza a llenar el molde colocando una capa de mortero de aproximadamente 25 mm, es decir, hasta la mitad del volumen del molde, y se debe apisonar 20 veces con golpes distribuidos uniformemente sobre toda la capa.
- Se continúa llenando el molde hasta rebosar su volumen, y se apasiona nuevamente 20 veces distribuyendo los golpes uniformemente sobre toda la superficie de la capa. Con ayuda de un palustre se retira el exceso de material y se alisa la superficie de manera que quede lisa y plana.
- Se procede a retirar el molde de forma vertical, y se debe dar inicio al ensayo de fluidez, en este caso se toma la manivela y se gira con el fin de dar 25 golpes desde la altura calibrada en un periodo de 15 segundos.
- Por último, se debe medir la expansión del mortero con ayuda del calibrador específico para este ensayo, alineándolo con las líneas demarcadas en la mesa de flujo, se deben registrar los diámetros medidos con las 4 líneas, tomando la lectura en el calibrador.

Llenado y curado del mortero:

- Después de terminar el ensayo de fluidez se debe retornar el mortero de la mesa al recipiente de la mezcla, luego se debe raspar con la espátula el mortero hacia el fondo del recipiente y se debe remezclar durante 15 segundos a velocidad media.
- Para el llenado de los moldes primero se debe lubricar con aceite o grasa el molde que se va a utilizar para cubos de mortero, en este caso de 50 mm x 50 mm. Se inicia el llenado de los moldes en dos capas, primero se coloca una capa de mortero de 25

mm (aproximadamente la mitad de la profundidad del molde) y debe apisonare esta capa dando 32 golpes distribuidos en 4 rondas de golpes 8 golpes continuos cada una, siguiendo la secuencia que se observa en la Figura 1 de la NTC 220. Se deben completar las cuatro rondas de compactación en cada compartimiento del molde antes de continuar con la siguiente capa.

- Luego se llena la segunda capa hasta que rebose el comportamiento del molde y se da inicio al apisonamiento con la misma secuencia que se compacto la capa inferior hasta dar 32 golpes uniformemente distribuidos sobre cada uno.

Nota: Antes de iniciar cada ronda de compactación con ayuda de los dedos protegidos con guantes de debe reintroducir el mortero que se desborda de la superficie del molde, y repetir este proceso con cada una de las rondas.

- Después de apisonar la segunda capa en cada uno de los compartimientos del molde, se debe nivelar la superficie, con ayuda de un palustre se realiza un movimiento ligero e inclinado sobre el nivel superior del molde hasta enrasar la superficie de cada uno de los especímenes de mortero. También se puede realizar un movimiento con el palustre casi perpendicular a lo largo del molde para obtener una superficie más nivelada.
- Terminado la operación de llenado de los moldes se deben dejar los especímenes dentro del molde en un cuarto húmedo durante un periodo de 20 a 72 horas, o durante la edad de falla requerida para el ensayo de compresión.

Compresión del mortero:

- Se debe realizar el ensayo inmediatamente después de retirarlos del cuarto de curado, luego se debe secar la superficie de los cubos con un paño y se debe verificar la planitud de las caras que van a estar en contacto con los soportes de la máquina.
- Antes de iniciar el ensayo también se verifican las medidas de las caras superficiales con ayuda de un calibrador, en especial las de las caras que van a estar en contacto con el equipo.

Nota: En caso de que la superficie de las caras no esté nivelada o presenten impurezas que puedan afectar la aplicación de la carga durante el ensayo, se pueden pulir ligeramente ejerciendo presión moderada con una hoja de papel de lija fina.

- Se debe colocar el cubo sobre el soporte de la maquina y aplicar una leve precarga hasta que el soporte haga contacto con la cara superior del cubo. Se ajustan en el

computador del equipo los parámetros del ensayo como la velocidad que debe estar en un rango de 900 N/s a 1800 N/s.

- Con todo listo se da inicio al ensayo desde el computador del equipo, y se observa la carga en tiempo real, así como la gráfica del desplazamiento contra la fuerza aplicada en el espécimen de prueba, esto se realiza hasta que se dé la falla del cubo. Se registra la falla del espécimen y se procede a realizar el ensayo con las demás muestras.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo con los datos registrados en el laboratorio y en la maquina universal de ensayos:

Calcular la resistencia a la compresión del espécimen ensayado de la siguiente manera:

$$A = L^2$$

$$f_m = \frac{P \times 1000}{A}$$

Donde:

A = Área de la superficie cargada (mm^2)

L = Lado promedio medido (mm)

f_m = Resistencia a la compresión (Mpa)

P = Carga máxima (kN)

Determinar el porcentaje de expansión de la mezcla de mortero, sumando las 4 lecturas realizadas en la mesa de flujo y obteniendo el promedio. Verificar si está en el rango dado por la NTC 220.

A partir de los resultados obtenidos se deben responder las siguientes preguntas:

- ¿El porcentaje de fluidez obtenido se encuentra dentro del rango de $110\% \pm 5\%$ establecido como referencia para morteros normalizados?
- ¿Por qué es importante controlar la fluidez del mortero antes de moldear los cubos de ensayo?
- ¿El valor de resistencia a la compresión (f_m) obtenido a la edad ensayada cumple con los requisitos mínimos de resistencia especificados en la NTC 220?



- ¿Cómo varía la resistencia del mortero con la edad de curado?
- Describa el tipo de falla observado en cada cubo. ¿Corresponde a una falla típica esperada o presenta indicios de error en el montaje?
- ¿Qué relación existe entre la fluidez del mortero y la resistencia a la compresión obtenida?
- Mencione al menos tres factores que puedan afectar la resistencia del mortero ensayado y explique su efecto.

BIBLIOGRAFÍA

- Mapei Colombia S.A.S. (2023, February 8). *Mortero: qué es, para qué sirve y su composición.* Colombia. <https://www.mapei.com/co/es-co/blog-mapei-colombia/detalle/blogmapei/2023/02/08/mortero-qu%C3%A9-es-para-qu%C3%A9-sirve-y-su-composici%C3%B3n>
- Valbuena Porras, Sergio Giovanni, Mena Serna, Milton, & García-Ubaque, César Augusto. (2016). *Evaluación de la resistencia a la compresión en morteros de pega de acuerdo con la dosificación establecida por el código Sismo Resistente Colombiano. Estudio de caso.* Tecnura, 20(48), 101-113. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2016.2.a08>
- Cemix. (2025, 30 de noviembre). *Tipos de mortero en la construcción y cuándo usar cada uno.* <https://www.cemix.com/tipos-de-mortero-en-la-construccion/>
- Ingemars. (2025, March 26). *Ensayos de hormigón y mortero: tipos y su importancia en obra.* Ingemars. <https://www.ingemars.cl/ensayos-de-laboratorio-de-hormigones-y-morteros-que-tipos-existen-y-por-que-son-importantes/>
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2021). *Cementos. Mezcla mecánica de pastas y morteros de cemento hidráulico de consistencia plástica* (NTC 112). ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2021). *Cementos. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento hidráulico* (NTC 5784). ICONTEC.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2025). *Método de ensayo para determinar la resistencia de morteros de cemento hidráulico a la compresión, usando cubos de 50 mm (2 pulgadas) de lado* (NTC 220). ICONTEC.



FORMATO TOMA DE DATOS

Tabla 1. Tabla de datos ensayo de fluidez

ENSAYO DE FLUIDEZ DEL MORTERO				
LECTURA	1	2	3	4
Lectura del calibrador				

Tabla 2. Tabla de datos ensayo de compresión.

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE MORTERO									
ID	Descripción	Espécimen 1			Espécimen 2			Espécimen 3	
L	Lado del cubo (mm)								
W	Peso del cubo (mm)								
P	Carga (KN)								

OBSERVACIONES: