

Nombre: MITXEL**Grupo Teoría:** 20 (7 de lab.)**Fecha de realización de las prácticas:****1) Describa de forma detallada el procedimiento de producción de las probetas y de ensayo para la determinación de la resistencia de cementos.****Producción de probetas:**

- Preparación del molde para probetas: colocación sobre la máquina compactadora y embadurnado con aceite desengrasante para facilitar la posterior retirada de las probetas y la limpieza de residuos.
- Preparación y pesado, en recipientes separados, de los materiales para fabricar el mortero: 450g de cemento a ensayar, 225g de agua corriente, 1350g de arena normalizada (1 parte de cemento por 3 de arena y relación de $\frac{1}{2}$ de agua con respecto al cemento).
- Humidificación del recipiente de la amasadora (para evitar la absorción del agua para el mortero) y preparación de la pala amasadora en la máquina.
- Agregado del cemento en el recipiente.
- Agregado del agua en el recipiente, inserción del recipiente en la amasadora e inicio del amasado (activación de la amasadora), en velocidad lenta durante 30 segundos.
- Adición regular de la arena durante 30 segundos, manteniendo velocidad lenta de amasadora.
- Aumento a velocidad rápida de amasado durante 30 segundos más.
- Parado de amasadora y reposo de la mezcla durante 90 segundos.
- Finalmente, 60 segundos más a velocidad rápida de amasadora.
- Colocación de la mezcla sobre las secciones del molde para probetas hasta llenar cada sección un 50% (primera capa).
- Inicio de la máquina compactadora durante 60 golpes.
- Colocación de la mezcla hasta cubrir las secciones del molde totalmente, distribuyendo la mezcla a lo largo de las secciones del molde con un movimiento de vaivén (enrasado).
- Activación de la compactadora por otros 60 golpes.
- Protección de las probetas con una chapa metálica a modo de “tapa”, para evitar la evaporación desigual del agua en la superficie de las mismas.
- Almacenado del molde con las probetas en atmósfera húmeda (20°C, 90% humedad), durante 24 horas.
- Desmoldado de las probetas y sumergido en agua hasta la fecha de realización de ensayos.

Ensayo de resistencia a flexión de probetas:

- Preparación del dispositivo de flexión de probetas en la máquina de ensayo, configuración de la máquina en modo ensayo a flexión (velocidad de incremento de carga de 50 N/s \pm 10 N/s).
- Colocación de una probeta entre los rodillos del dispositivo a flexión (una cara lateral de la probeta tocando los rodillos), comprobando que esté correctamente encajada y centrada en el dispositivo.
- Activación de la máquina de ensayo hasta que se produzca la rotura por flexión de la probeta.
- Cálculo de Resistencia a flexión según fórmula $R_f = (1,5 \times \text{Carga máxima} \times l.) / b^3$, donde $l.$ = longitud entre soportes y $b.$ = lado de la sección cuadrada de la probeta.

Ensayo de resistencia a compresión de probetas:

- Preparación del dispositivo de compresión de probetas en la máquina de ensayo, configuración de la máquina en modo ensayo a compresión (velocidad de incremento de carga de $2400 \text{ N/s} \pm 200 \text{ N/s}$).
- Colocación de una de las mitades resultantes del ensayo de resistencia a flexión en el dispositivo de ensayo de resistencia a compresión, de forma que quede correctamente encajado en el dispositivo, con una de sus caras laterales sobre la base del dispositivo.
- Activación de la máquina de ensayo hasta la rotura de la probeta. Dado que visualmente puede ser difícil determinar el momento de rotura, se deberá prestar atención a las lecturas de las mediciones del ensayo.
- Cálculo de Resistencia a compresión según fórmula $R_c = \text{Carga máxima de rotura} / 1600$.

2) Describa de forma detallada el procedimiento de ensayo de consistencia normal de cementos.**Preparación del cemento y el molde para ensayo:**

- Preparación y pesado, en recipientes separados, de los materiales para realizar la mezcla: 500g de cemento y una proporción de agua corriente (se recomienda que sea de un orden menor que aquel con el que obtiene teóricamente la consistencia normal del cemento).
- Humidificación de la bandeja donde se realizará el amasado manual del cemento y el agua.
- Amontonar el cemento en la bandeja para el amasado manual y verter el agua sobre el montón de forma regular.
- Inicio inmediato del amasado del cemento y el agua durante 90 segundos, procurando una mezcla homogénea.
- Reposo de la mezcla durante 15 segundos.
- Amasado manual durante otros 90 segundos.
- Colocación de la mezcla sobre anillo-molde para ensayo (por la parte ancha) hasta llenarlo, volteo del molde y asentamiento a presión del molde sobre una base lisa.
- Enrasado de la mezcla sobre el borde del molde para lograr una superficie lisa y uniforme.

Ensayo de consistencia de las muestras de cemento:

- Una vez preparado el molde, se centra bajo el aparato de Vicat. La aguja o sonda para la medición de la consistencia debe estar centrada sobre el centro de la circunferencia que describe la superficie del molde.
- Una vez centrado y calibrada la sonda sobre la superficie del mismo, se deja caer la sonda sobre la mezcla y se cronometran 30 segundos.
- Pasados los 30 segundos se anota la distancia de la sonda hasta la base del molde.
- Si la medición es superior a los 6 mm. (distancia a la base) se realiza otra mezcla agregando escasos gramos de agua cada vez, si la medición es inferior se reducirá la proporción de agua.
- Se obtendrá la medición de consistencia normal cuando la sonda del aparato de Vicat quede a 6 mm. de la base del molde.

INFORME PRACTICA 1.
DETERMINACIÓN DE LA CLASE RESISTENTE DE UN CEMENTO
 (Gráfico con los resultados medidos con la prensa en página 5)

Edad de las probetas: 28 días

Resistencia a flexión

| Probeta | xx (cm sobre gráfico) | Carga de Rotura (kgf) | R _{ff} (MPa) |
|---------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | 6,93 | 346,5 | 7,96 |
| 2 | 6,47 | 323,5 | 7,44 |
| 3 | 5,29 | 264,5 | 6,08 |

**Fórmula
empleada:**

$$R_{ff} = \frac{1,5 \cdot \text{Carga de rotura} \cdot L}{b^3}$$

L = longitud entre soportes

b = lado sección cuadrada probeta

Resistencia a flexión: 7,2 N/mm²

Observaciones:

No se ha desechado ninguno de los resultados. He realizado la media aritmética de los tres ensayos de resistencia a flexión.

Resistencia a compresión

| Probeta | xx (cm sobre gráfico) | Carga de Rotura (kgf) | R _{cc} (MPa) |
|---------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | 5,22 | 5220 | 31,99 |
| 2 | 5,89 | 5890 | 36,1 |
| 3 | 5,56 | 5560 | 34,08 |
| 4 | 5,85 | 5850 | 35,86 |
| 5 | 6,18 | 6180 | 37,88 |
| 6 | 6,27 | 6270 | 38,43 |

**Fórmula
empleada:**

$$R_{cc} = \frac{\text{Carga de rotura}}{1600}$$

Resistencia a compresión: 36,5 N/mm²

Observaciones:

Para la media aritmética final, se ha desechado el resultado de la primera probeta por diferir más del 10% de la media aritmética de los seis primeros resultados.

Clase de Resistencia del Cemento (de acuerdo con UNE 80301): 32,5

INFORME PRÁCTICA 2.
PASTA DE CONSISTENCIA NORMAL DE UN CEMENTO**Tabla de resultados experimentales**

| Prueba | Agua (ml) | Distancia Base (mm) |
|--------|-----------|---------------------|
| 1 | 130 | 16,5 |
| 2 | 134 | 11,5 |
| 3 | 135,5 | 0 |

Observaciones:

Cualquier pequeña variación de la proporción agua-cemento supone un gran cambio en la consistencia del cemento. Asimismo, la forma en que ha sido manipulada (amasada) la mezcla de cemento y agua, puede haber sido determinante a efectos de la medición de consistencia.

| | |
|--|--|
| Agua de consistencia normal (%) | Se requerirá del orden del 21,1% $\pm 0,5\%$ |
|--|--|

RESULTADOS DE MEDICIÓN A LA RESISTENCIA A LA FLEXIÓN Y COMPRESIÓN