



FAENAS CON TEMPERATURAS BAJAS

En esta cartilla se entregan antecedentes y recomendaciones que permitan enfrentar las consecuencias producidas en su faena cuando las temperaturas ambientales son inferiores a los 20°C.

RETARDOS DE FRAGUADO Y CONGELAMIENTOS

1 ¿Porqué preocuparse de las temperaturas bajas?

El proceso de hidratación y endurecimiento del hormigón depende fuertemente de la temperatura a la cual es sometido desde que es colocado hasta el momento en que se desee esté endurecido.

Una baja temperatura tiene un efecto mayor en el desarrollo de la hidratación del cemento, lo que da como resultado un tiempo de fraguado y una tasa de ganancia de resistencia más lenta.

Temperaturas en torno a 0°C pueden provocar deterioros irreversibles, incluso congelamiento interno del hormigón.

2 Retardos

En el rango de 10 a 20°C, es factible afirmar que un cambio de 1°C puede hacer variar en 1 hora el tiempo de endurecimiento del hormigón. Temperaturas bajo los 10°C pueden provocar demoras de varias horas en el endurecimiento, hasta el punto de detener completamente su desarrollo de resistencias.

Desmolde de hormigón retardado



3 Retardos

Cuando se planifican las operaciones de construcción, como por ejemplo el retiro de los moldajes, hay que tener en cuenta el ritmo más lento de fraguado y de ganancia de resistencia del hormigón en épocas frías. Para evitar retardos existen recomendaciones muy simples de protecciones y cuidados.

✓
Buen sistema de protección



4 Congelamiento

Si el hormigón en estado fresco se congela, su resistencia bajará un 50% y su durabilidad se verá seriamente afectada.

Sólo estará protegido del congelamiento una vez alcanzada una resistencia de 4 MPa, lo que no sucederá antes de 2 días a 10°C.

Se deberá proteger de posibles ciclos de hielo-deshielo hasta que alcance una resistencia de 30 MPa.

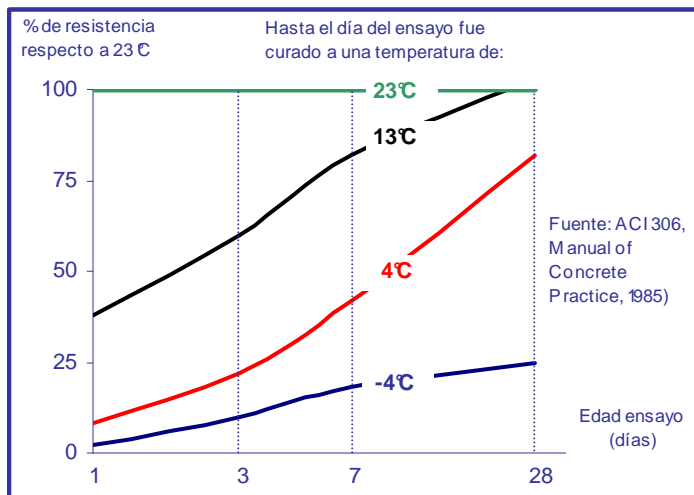


Probeta que sufrió congelamiento a 0°C

5 Efectos en las resistencias por bajas temperaturas

Resultados empíricos permiten observar el grado de deterioro de las resistencias tempranas cuando no se aplican cuidados y protecciones térmicas adecuadas. Es así como se deben esperar escasas resistencias, inferiores a los 2 MPa necesarios para desmoldar elementos verticales (Hormigón al Día, Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile, ICH N°34 del 2005) cuando las temperaturas son en torno a los 10°C durante sus primeras horas de vida (por ejemplo en las noches).

Por lo anterior se hace necesario tomar precauciones simples, pero muy eficaces, como las indicadas a continuación.



Preparado para usted por:

RedTécnica Grupo Polpaico

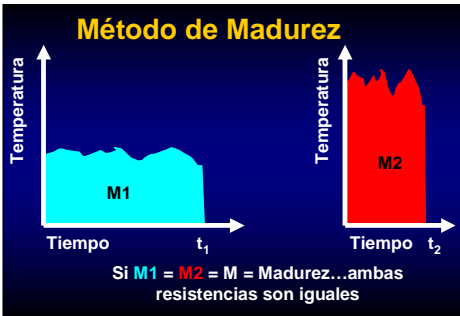
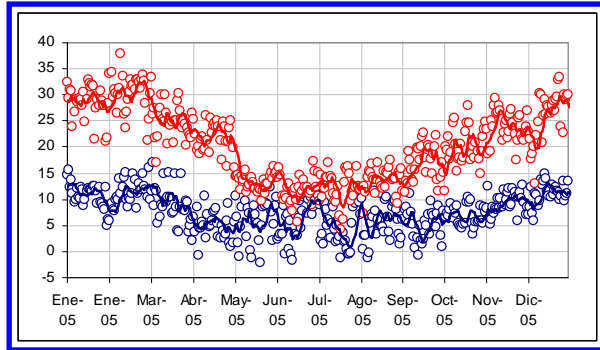


FAENAS CON TEMPERATURAS BAJAS

CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES

Efectivamente, una disminución de la temperatura del entorno al elemento hormigonado produce una significativa disminución en la velocidad de endurecimiento, bastando tan sólo 1°C de diferencia para producir una modificación de 1 hora en dicho proceso. Por lo anterior, se estima importante tener presente las siguientes recomendaciones:

✓ Siempre antes de comenzar la faena de hormigonado, asegúrese de tener conocimiento de los pronósticos de temperaturas, sobretodo de las mínimas pues son ellas las que actuarán durante la noche y disminuirán el potencial desarrollo de la resistencia para desmoldar al día siguiente. Existen diversas páginas WEB que le aportarán dicha información. La evolución de la temperatura mínima diaria durante el año puede llegar a ser muy importante en algunas zonas del país. Sin embargo, en todas partes, la diferencia de la temperatura mínima entre un día y otro puede superar, fácilmente, los 10°C.



✓ De ser importante la velocidad de endurecimiento, adopte los conceptos de madurez del hormigón tan sólo con monitorear la temperatura y utilizar la relación Madurez – Resistencia previamente determinada para el hormigón de interés (Hormigón al Día, ICH N°34 del 2005).

- ✓ Utilice hormigones especialmente diseñados para obtener resistencias a temprana edad. Entibie la rasante, armadura y moldes.
- ✓ No emplee calefactores de combustión sin ventilación durante las primeras 24 horas; el dióxido de carbono puede producir superficies blandas y polvorientas. Además, el monóxido de carbono es fatal para el ser humano.
- ✓ Quite las protecciones térmicas de manera tal que el hormigón se enfríe gradualmente (que no descienda más de 10°C en 24 horas).
- ✓ En losas y pavimentos utilice mantas aislantes para retener la temperatura generada por la hidratación del cemento. Cubrir inmediatamente la superficie con láminas de polietileno con burbujas en su interior, sobre las cuales se debe colocar una capa de protección térmica de 5 cm de espesor empleando aserrín, arena o láminas de poliestireno expandido. Esta protección se mantendrá, por a lo menos, 1 día. Pueden haber situaciones en que requiera complementar la protección con techos móviles y así evitar las heladas nocturnas.



- ✓ Para elementos verticales como muros, procurar algún sistema que impida la pérdida del calor generado por la hidratación del cemento. Se recomienda usar moldajes de madera o proteger los moldajes metálicos.
- ✓ Encarpar los muros y proporcionar calor en su interior, por ejemplo con focos halógenos a una distancia no menor de 80 cm de los muros.

✓ De lo contrario, aumentar el plazo de desmoldre establecido en la normativa nacional vigente (NCh170) para los casos corrientes (temperaturas de 20 a 23°C) puede ser una solución cuando no se pueda contar con ninguna de las aplicaciones y recomendaciones señaladas.

Tabla 14 - Plazos mínimos para desmoldre y descimbre en casos corrientes, días

Moldajes	Cemento grado	
	Corriente	Alta resistencia
Costados de muros, vigas o elementos no solicitados	2	1
Costados de pilares o elementos solicitados por peso propio o cargas externas	5	3
Fondos, cimbras, puntales y arriostamientos de vigas y losas siempre que no estén cargados	16	10