



COLORADO READY MIXED CONCRETE ASSOCIATION

# CONSTRUCCION PLANA EXTERIOR CON CONCRETO Y MEJORES PRACTICAS DE MANTENIMIENTO



## Exención de responsabilidad

Colorado Ready Mixed Concrete Association (CRMCA) ha compilado esta guía para asistir en la planeación e instalación de concreto exterior. Esta guía simplemente suma algunos de los requisitos más comunes de la ACI típicos de trabajo plano residencial en Colorado en este punto en tiempo. Puede que esta guía no tome en cuenta todas situaciones y requisitos. Las versiones más recientes de ACI 301 y ACI 318 deberían ser referenciadas y seguidas.

Esta guía no reemplaza ningún documento de proyecto o contrato.

## Introducción

*Por Kevin Kane, CRMCA Technical Committee Member*

El concreto es un material de construcción duro y económico. Sus propiedades dejan que sea posible moldear, formar, adaptar, ajustar, y conformarlo en el sitio de trabajo. Ningún otro material posee todas las propiedades del concreto. Pero, concreto mal puesto y de mala calidad es ni durable ni se ve bien. Concreto mal puesto requiere remoción y reemplazo costoso, lo que añade poco, si algo, al valor de la casa. Así que es mejor para todas las partes interesadas incluyendo al constructor, proveedor, contratista, y más importante, el dueño de la casa, que se haga bien la primera vez. Y para hacerlo bien la primera vez es necesario que todas las partes interesadas tengan las mismas expectativas y comprensión fundamental del concreto sobre como obtener concreto durable y estéticamente agradable.

De acuerdo con la guía del American Concrete Institute (ACI) "Guide to Durable Concrete", "La durabilidad del concreto de cemento hidráulico es determinado por su habilidad para resistir desgaste, ataque químico, abrasión, o cualquier otro proceso de desgaste. Concreto durable retiene su forma original, calidad, y utilidad cuando es expuesto a su ambiente. Concreto apropiadamente diseñado, proporcionado, puesto, terminado, probado, inspeccionado, y curado es capaz de durar décadas con poco o ningún reparo". En Colorado los factores ambientales que han sido los más destructivos para concreto mal puesto han sido dos:

1. Ciclos de congelamiento y descongelamiento en condiciones saturadas.
2. Uso de productos químicos para deshielo

Esta guía para la instalación de concreto horizontal fue diseñada para constructores de casas, proveedores de concreto premezclado, contratistas de concreto, y los dueños de casa. Esta guía está destinada a suplementar otros recursos y guías para obtener concreto exterior duro y estéticamente agradable.

## Índice

Seguridad .....	1
Puntos Clave y Mejores Practicas .....	1
Selección de Diseño de Mezcla .....	1
Ordenando Concreto .....	2
Lista de Herramientas, Materiales y Mano de Obra .....	3
Preparación de la Base .....	3
Estableciendo el Grado de Superficie del Concreto.....	4
Refuerzo para Control de Grietas .....	4
Unión.....	4
Colocación del Concreto y Acabados .....	5
Curado inicial y final del Concreto .....	10
Sellando el Concreto .....	11
Cuidado y Mantenimiento de Concreto a Corto Plazo (Primeros 12 meses) .....	12
Cuidado y Mantenimiento de Concreto a Largo Plazo (Después de 12 meses) .....	12
Glosario y Referencias	

## Seguridad

El propósito de las practicas discutidas en este documento es asistir en el entendimiento de colocación y refinamiento de concreto exterior. Este documento no toma en cuenta la seguridad, total o en parte, y no debería sobrepasar regulaciones de seguridad, directrices, o preocupaciones personales. Seguridad es la responsabilidad del leedor para determinar los estándares de seguridad apropiadas antes de uso. Estándares de seguridad apropiadas siempre deberían ser usadas cuando se maneja el concreto

## Puntos Clave y Mejores Practicas

1. Comunicación entre todas partes es crítico para una colocación exitosa.
2. Selección de Mezcla Apropiada
  - a. Mínimo 4500 psi, Máximo 0.45 Agua/cemento (w/cm) proporción, contenido de aire 6.0% +/- 1.5% (7.5%+/- 1.5 para 3/8" agg) o según se especifique a lo contrario
3. Condiciones Apropiadas para Colocación
  - a. Esté preparados para condiciones de clima adversas, vientos fuertes, baja humedad, o clima frio/caliente.
4. Preparación apropiada de sitio
  - a. Uniformidad de la base, compactación, y humedad.
5. Acabado Apropiado
  - a. No use llanas metalicas en concreto exterior.
  - b. Profundidad apropiada y disposición de juntas de control.
  - c. No force agua de acabado a la superficie (agua de sangrado o agua aplicada)
6. Curado Apropiado
  - a. Cure y selle el concreto
7. Mantenimiento
  - a. Daño al concreto puede pasar cuando uno no sigue el mantenimiento apropiado.
  - b. Limpie y reselle la superficie del concreto periódicamente, siguiendo las especificaciones del fabricante del producto.
  - c. Remueva nieve y hielo rápidamente.
  - d. Repare grietas antes de sellar el concreto.

## Selección de Diseño de Mezcla

Su productor de concreto premezclado tiene un diseño de concreto que cumplirá con sus requisitos de revenimiento, resistencia a la compresión, resistencia de desgaste superficial, y durabilidad para concreto exterior expuesto a los extremos del clima de Colorado y condiciones ambientales.

La ACI y otros expertos de industria recomiendan los siguientes materiales y propiedades para el mejor rendimiento de concreto de exterior horizontal dentro de áreas que tienen ciclos de congelamiento como los experimentados en el área de colorado:

1. Agregados finos y gruesos que satisfacen los requisitos de la ASTM C33.
2. Cemento Portland que satisface ASTM C150, C595, o C1157 como sea recomendado por su proveedor de concreto premezclado.
3. Ceniza volante u otro material cementante suplementario apropiado.

4. Resistencia a la compresión de al menos 4500 psi (ACI 318)
5. Relación agua/cemento de un máximo de 0.45 (ACI 318)
6. Aire incluido de 6.0% +/- 1.5%
7. Revenimiento dentro del rango de acuerdo con las especificaciones del diseño del fabricante del concreto premezclado. Si excede el rango de revenimiento del diseño de mezcla con agua añadida en el sitio de trabajo, espere resistencia a la compresión reducida y mayores probabilidades de grietas y escalamiento superficial. Si se necesita un revenimiento más alto del que la que su mezcla provee, consulta a su proveedor de concreto premezclado para ajustar el diseño para tener revenimiento más alto con un aditivo químico

Use estos componentes para ayudarse en mal clima o condiciones de sitio adversas:

**Refuerzos de Fibra:** Use estas fibras para reducir contracción plástica relacionada a condiciones de viento, baja humedad, y alta evaporación; que son bastante frecuentes en Colorado. Su proveedor de concreto premezclado añadirá estas en la planta de concreto antes de ser enviado a su sitio de trabajo.

**Estabilizante de Hidratación:** Esta mezcla química atrasa el tiempo de fraguado y extiende el tiempo para acabar y colocar el concreto. Su productor de concreto premezclado tiene una tasa de dosificación para estabilizante de hidratación que puede ajustar para temperaturas altas, tiempo de viaje extendido, o cualquier otro retraso. Planee antes de tiempo para estas condiciones.

**Aceleradores:** Aceleradores pueden ser añadidos a concreto para hacer el proceso de fraguado más rápido en condiciones de baja temperatura. Este producto puede ser útil en días fríos cuando necesita uno el fraguado inicial de concreto más rápido para operaciones de acabado y cubrimiento. Pregunte a su fabricante de concreto premezclado la dosis de acelerador apropiada para su concreto. Acelerador de concreto que contiene cloruro de calcio no se debe usar en concreto reforzado porque podría causar descoloración o moteado de colores en la superficie del concreto. Si se desea una apariencia más uniforme de superficie, un acelerador sin cloruro puede ser utilizado. Aceleradores no son considerados anticongelantes para concreto.

## Ordenando Concreto

Tenga en mente las siguientes cosas cuando ordene concreto y consulte ASTM C94.

1. AREA GENERAL/REGION PARA ENVIO
2. NOMBRE DEL CLIENTE
3. INFORMACION DE ENVIO
  - o Dirección del sitio de trabajo y/o información de proyecto.
  - o La intersección más cercana
  - o Código Postal
4. INFORMACION DE CONTACTO
  - o Nombre
  - o La compañía haciendo la orden
  - o Números de teléfono incluyendo alguien en el sitio de trabajo
5. DISEÑO DE MEZCLA

- Familiarícese con los requisitos de su proyecto. Si su proveedor ha mandado diseños específicos de mezcla; familiarícese con ellos para asegurar que la mezcla apropiada y aplicación corresponden con su orden.
- 6. Cantidad
  - Asegúrese de revisar sus números y siempre ordenar más concreto para compensar por asentamiento, base no nivelada, y derrames. Después redondee hacia la yarda cubica más cercana.
- 7. REVENIMIENTO/CONSISTENCIA
  - Asegúrese que este siguiendo los requisitos de su proyecto.
  - Método de colocación
- 8. DIA Y TIEMPO
  - Horarios de envío se llenan rápido. Es mejor hacer el pedido varios días por adelantado.
- 9. INTERVALOS DE CAMIONES/ESPACIAMIENTO
  - Si su proyecto necesita más de una carga de camión, necesitara estimar cuanto tiempo tomara para descargar cada camión. Sea realista. Es más fácil retrasar el tiempo de envío que hacerlo más rápido.
- 10. DESCRIPCION DE PROYECTO
  - Método de colocación (Bomba, Carretilla, Descarga Trasera, etc.)
  - Tipo de colocación (Losa, base, estructura o elemento de tipo comercial o civil.)
- 11. PRODUCTOS ADICIONALES
  - Color, Fibras, Aditivos, etc. No falte con los requisitos específicos del proyecto.

## Lista de Herramientas, Materiales y Mano de Obra

- Tenga la mano de obra y la herramienta apropiada para el tamaño de la colocación y las condiciones del sitio.
- Prepare entradas y salidas adecuadas y seguras considerando el peso y tamaño de los camiones de concreto. Un camión con 10 yardas cubicas de concreto normalmente puede pesar hasta 75,000 libras.
- Si es necesario, contacte a un laboratorio de examinación para programar un examen de control de calidad, un mínimo de 24 a 36 horas antes de la colocación, y comunique que un examen es necesario.
- Provea un área de lavado con acceso seguro para el camión de concreto y la bomba.
- Prepárese para cambios imprevistos en las condiciones de proyecto (clima, cambios drásticos de temperatura, o pérdida de poder.).
- Cuando ordené su concreto, evalúe las condiciones del clima para seleccionar el mejor día posible para una colocación exitosa. Reprograme su colocación si condiciones adversas de clima vienen en camino.

## Preparación de la Base

La tierra en colorado puede ser inestable y puede que necesite construcción especial. Tierra inestable tiende encogerse o expandirse y el estrés de estos cambios puede agrietar el concreto. Es importante obtener y revisar reportes geotécnicos para entender las condiciones únicas de la tierra del sitio de trabajo. Contacte a su ingeniero geotécnico para su asistencia.

## Estableciendo el Grado de Superficie del Concreto

- Drenaje siempre debe ser proveído para losas exteriores para prevenir estancamiento de agua en el concreto.
- Si el proyecto no tiene elevaciones específicas, establezca grados apropiados.
- Antes de colocar el concreto los trabajadores deberán checar la elevación de la base.
- Puntos altos deberán ser removidos y puntos bajos deberían ser llenados con un material apropiadamente compactado.
- Limite las variaciones en el grosor del concreto, pero nunca use menos del grosor designado en una losa.

## Refuerzo para Control de Grietas

Refuerzos no estructurales destinados a resistir estrés producido por encogimiento y efectos de temperatura pueden consistir en barras deformes, refuerzos de cable soldado, y fibras sintéticas o de acero.

- Muchas losas-en-grado contienen acero de refuerzo deforme. Estas se consideran no reforzadas porque su único propósito es minimizar el ancho de grietas.
- Acero de refuerzo deforme debería ser apoyado y atado junto lo suficiente para minimizar el movimiento durante la colocación y el refinado. Sillas o barras de concreto prefabricadas generalmente son consideradas los mejores métodos para obtener el apoyo requerido para el refuerzo.
- Evite caminar sobre el refuerzo después de ser colocado en los soportes.
- Instale el refuerzo de acuerdo con la ACI 332 y la recomendación del fabricante.
- No enganche o levante refuerzos de cable soldado de la base mientras se coloca el concreto.
- Refuerzos de cable soldado no deben ser puestos en el piso y levantados después de la colocación del concreto, ni se deberá caminar sobre las losas mientras se están secando.
- Mantenga el cable limpio de basura o material foráneo.
- Cable soldado en forma de hoja es mejor que en forma de rollo porque es más fácil de usar y mantener en posición.
- Micro fibras sintéticas (plástico) son una manera alternativa a varilla corrugada y/o cable soldado para muchas losas exteriores. Aprobadas con anterioridad y dentro de las recomendaciones del fabricante, macro fibras pueden proveer control de agrietamiento relacionado con encogimiento, resistencia a la flexión residual (control de agrietamiento a largo plazo después de que el concreto ya este agrietado) y reduce agrietamiento relacionado con encogimiento del plástico (agrietamiento después de que se endurece el concreto).

## Unión

- Juntas de aislamiento, a veces llamadas juntas de expansión proveen libertad de movimiento entre losas y otros elementos de construcción cercanos.
- Todas las juntas de aislamiento (expansión) deberían estar en sus lugares antes de colocar el concreto y su grosor debería ser igual al de las losas.
- El material para las juntas de aislamiento deberá estar hecho de hojas impregnadas con asfalto u otro material apropiad para juntas que sea compresible y evite la adherencia a estructuras estriadas.
- Juntas de Contracción, a veces llamadas juntas de control, se ajustan para los movimientos causados por cambios en la temperatura, encogimiento de secado, y deslice.

- Juntas de contracción pueden ser hechas mecánicamente, cortadas o con el uso de tiras divisorias. Las ubicaciones de estas juntas deberían ser marcadas antes de tiempo en las formas o en otros componentes permanentes.
- Las juntas son cortadas, formadas parcialmente cortadas a través del espesor del concreto para formar un plano debilitado que promueve que las grietas ocurran en una línea determinada y no al azar. Las juntas de contracción se recomiendan ser espaciadas de 24 a 36 veces el espesor de la losa en pulgadas. Las juntas se deben cortar entre 1/4 y 1/3 del espesor de losa. Busque un equilibrio entre muy pocas juntas que causa más grietas aleatorias y muchas juntas que aumentan el costo de mantenimiento.
- Juntas irregulares entre losas deberán ser planeadas antes de tiempo.
- Las juntas de corte seco y entrada temprana generalmente se ejecutan 1 a 4 horas después de la terminación de acabados, dependiendo de las características de ajuste del concreto. Estas juntas son típicamente no tan profundas como las obtenidas por el proceso de corte con sierra convencional, pero deberán tener un mínimo de 1" de profundidad.
- Contracción de secado puede provocar grietas no deseadas antes de cortar. Por lo tanto, aserrado debe comenzar tan pronto como el concreto pueda soportar la sierra, generalmente dentro de 4 a 12 horas después de que el concreto ha sido terminado.
- Cambios de temperatura rápidos pueden causar cambios de volumen térmicos y agrietamiento.
- Juntas de construcción son separaciones de profundidad completa en las losas para la conveniencia de la construcción. Se encuentran generalmente donde una colocación termina y la siguiente comienza. Pueden ser necesarias si se interrumpe la colocación del concreto. Espigas o clavijas pueden ser requeridas en juntas de construcción.
- Tenga en mente las áreas que comúnmente se agrietan, como esquinas exteriores, esquinas reentrantes, secciones delgadas, tabicas de escalera, formas geométricas irregulares, penetraciones de losa, etc. y se deben considerar en la planificación de las juntas.

## Colocación del Concreto y Acabados

Concreto debe descargado y colocado de manera oportuna al llegar al lugar de trabajo. Habilidad, conocimiento y experiencia se requieren para tratar con una variedad de mezclas de concreto y las condiciones de terreno. Asegurarse que haya suficiente mano de obra, equipo, y tiempo para esta operación es crítico. Como mínimo, un miembro de la colocación y acabado del equipo debe ser un "Flatwork Finisher y Technician" certificado por la ACI para garantizar prácticas de construcción de calidad adecuada. Esta persona puede verificar que se han seguido apropiadamente todos los requisitos de acabado de ACI.

El concreto deberá ser colocado lo más cerca posible a su destino final, o directamente del tobogán o con carretilla, buggies, o bombas (Fig. 1). **EVITE USAR UNA CANTIDAD DE AGUA EXCESSIVA PARA INCREMENTAR EL RANGO DE REVENIMIENTO MAS ALLA DE LOS LIMITES DEL DISEÑO DE LA MEZCLA. ESTO REDUCE LA CALIDAD Y INTEGRIDAD DEL CONCRETO (Fig. 2).** EL fabricante del concreto premezclado debería ser contactado si se desea un rango de revenimiento más alto.



Figura 1: Concreto dentro del rango de revenimiento siendo colocado cerca a su destino final.

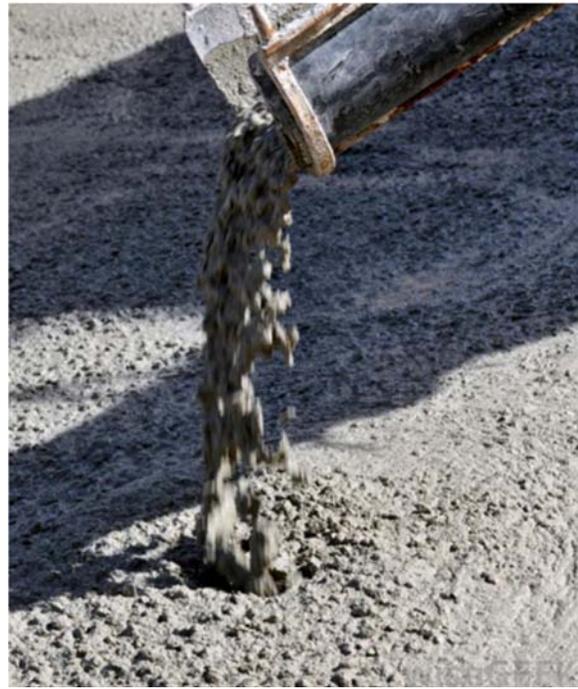


Figura 2: Concreto con un exceso de agua creando un alto rango de revenimiento.



Figura 3: Pala Cuadrada



Figura 4: Rastrillo de concreto

Separación del concreto puede lograrse mediante el uso de una pala de mango corto, y cabeza cuadrada (Fig. 3) o rastrillo de concreto (Fig. 4). Nunca use un rastrillo de jardín o vibrador de eje para esparcir concreto horizontalmente; estos métodos de movimiento causan segregación.

Concreto recién colocado contiene espacios vacíos. Sin consolidarse, el concreto puede endurecerse incluyendo estos espacios vacíos y terminar siendo poroso, por lo tanto, el concreto deberá ser bien consolidado antes de acabar la superficie. Para trabajos horizontales pequeños, la consolidación puede llevarse a cabo al aplanar el exceso del concreto. Para trabajos grandes, la consolidación se logra generalmente por medio de una regla vibratoria (Fig. 5), vibrador interno (Fig. 6), flote de superficie vibrante (Fig. 7), nivelador guiado por láser (Fig. 8) o rodillo vibratorio (Fig. 9).



Figura 5: Regla Vibratoria



Figura 6: Vibrador Interno



Figura 7: Flotador vibrante



Figure 8: Nivelador Guiado por Laser



Figure 9: Rodillo Vibratorio

El nivelado se lleva a cabo manualmente con una regla que consiste en una pieza rígida y recta de madera o metal. (Fig. 10) Estas niveladores deben utilizarse en un ligero movimiento de corte mientras se mueve a través del concreto, manteniendo un recargo de concreto frente a la chapa para llenar los puntos bajos. Un jitterbug solo debe utilizarse con concreto de bajo revenimiento. Niveladores vibrantes (figs. 5 a 8) deberían moverse rápidamente para asegurar la consolidación, pero evitando una capa de mortero excesiva en la superficie.

Inmediatamente después de aplanar el exceso y antes de que aparezca el agua de sangrado, debe llevarse a cabo un nivelado adicional usando una aplanadora de mango largo (Fig. 11), darby (Fig. 12), o

una regla de filo plano. El nivelador o darby incrusta agregado grande, alisa la superficie, y nivela puntos ejes cuadrados que son mas probables de romperse. Use un orillador (Fig. 13) para redondear y compactar el concreto, evitando así orillas cuadradas que son mas faciles de romper.



Figura 10: Regla de Filo Plano



Figura 11: Aplanadora de Mango Largo



Figura 12: Darby



Figure 13: Orillador

**\*Tenga cuidado al usar el nivelador para evitar sellar de la superficie. Si la superficie se sella, el agua de sangrado se quedará atrapada justo debajo de la superficie en vez de salir a la parte superior y creará un plano débil. Si esto sucede, la superficie se ampollará durante el acabado o se delaminará después de que el concreto se endurezca.**

1. El aplanado es requisito por estas razones:
  - Baja el agregado grande debajo de la capa de mortero superficial.
  - Remueve jorobas pequeñas y otras imperfectos para crear una superficie plana y nivelada.
  - Compacta y consolida más la superficie en preparación para otros acabados.
2. Después de nivelar ningún otro acabado debería ocurrir hasta que el agua de exceso se evapore completamente. Concreto será brillante cuando hay exceso de agua y deslustrado cuando se evapora.
3. El concreto está listo para la textura cuando el agua de exceso este evaporada y un trabajador pueda caminar sobre él y solo dejar una depresión de  $\frac{1}{4}$  in. (6 mm). Flote de maquinaria solo se puede hacer si la maquina no entierra ni interrumpe la superficie.
4. Coloque juntas en el concreto como sea requerido, usando la regla de 24-36 veces el grosor de la losa en pulgadas.

*Ejemplo: Usando la formula debajo, una losa residencial de 4 pulgadas de grosor requiere entre 8-12 pies de espacio.*

$$\frac{T \times M}{12}, \text{ Donde } T = \text{Grosor de Losa}$$
$$M = \text{Multiplicador de regla}$$

- Use una línea recta como guía. Para crear un plano debilitado, la ranura de unión debe ser entre 1/4-1/3 del grosor de la losa, p.e.:
- Mínimo de 1 in. (25 mm) de profundidad por una losa de grosor 4 in. (100 mm)
- Mínimo de 1-1/2 in. (40 mm) de profundidad para una losa de grosor 6 in. (150 mm)
- Mínimo de 2 in. (50 mm) de profundidad para una losa 8 in. (200 mm)

## **Nunca acabes concreto exterior con un nivelador de acero!**



Figure 14: Nivelador de acero



Figure 15: Flota de Magnesio

Al acabar el concreto, "bendición" con agua o aspersión de cemento seco sobre el concreto nunca debe ocurrir. Esto puede causar polvo o escalamiento. Una textura de escoba o cepillo es recomendada para aplicaciones en exteriores (Fig. 16).



Figura 16: Textura de cepillado en concreto

Reductores de evaporación, como se explica en la sección de curado inicial, no deberán ser usados en la superficie del concreto y no se consideran parte del proceso de acabado. Reductores de evaporación deberán usarse para ayudar en el curado inicial del concreto

## Curado inicial y final del Concreto

El curado es un paso crítico en cualquier proyecto porque un curado apropiado maximiza la durabilidad, resistencia a escalamiento, y la resistencia del concreto.

### Curado Inicial

Por ACI 308R-16, "curado inicial se refiere a los procedimientos implementados en cualquier tiempo entre la colocación y acabado final del concreto para reducir la pérdida de humedad de la superficie." Este paso es necesario en el proceso si existen condiciones de alta evaporación, que prematuramente sequen la superficie del concreto y que puedan producir grietas de contracción plástica o la formación de costra en la superficie y potencialmente se rompa mientras que el concreto subyacente sigue en forma suave y plástica. Existen dos métodos típicos de curado inicial:

1. Reductores de Evaporación Superficial: Una sustancia química líquida mezclada con agua y luego aplicada según las instrucciones del fabricante sobre la superficie de concreto para reducir la tasa de evaporación de agua de sangrado. **Como este producto químico se mezcla con agua, no debe ser puesto en la superficie de concreto antes de la formación de la capa monomolecular. Está químico no se considera un reemplazo para el curado final.**
2. Nublamiento: Aplicar una niebla fina sobre la superficie del concreto para mantener 100% de humedad en el concreto durante el proceso de acabado. La niebla no debe ser rociada directamente sobre la superficie del concreto.

### Curado Final

El curado final es un proceso que proporciona un ambiente húmedo en la superficie del concreto que evita la pérdida de humedad en el concreto recién endurecido. La pérdida de humedad es debido a la evaporación y la hidratación del cemento. El proceso de hidratación final ocurre después del fraguado final aplicando y manteniendo agua para mantener la superficie saturada, o aplicando un químico líquido en la superficie del concreto terminado que forma una membrana para retener la humedad dentro del concreto de curado.

El proceso de curado final deberá empezar inmediatamente después de que operaciones de acabado hallan acabado, y la superficie sea suficientemente fuerte para no ser interrumpida por el proceso de curado.

- Los siguientes métodos son muy efectivos para proveer suficiente control de humedad:
  - Mangueras impregnantes para mantener humedad constante
  - Encharcamiento con agua y cubriendo con el plástico para evitar que el agua se evapore
  - Cubierta saturada (arpillera mojada con láminas sobre o tela de plástico conservadora de humedad)
  - Compuestos de curado que formen membranas líquidas – aplicado con rociador
- Cuando se utiliza una membrana líquida - formando el compuesto de curado para concreto exterior; aplicarlo de acuerdo a las recomendaciones del fabricante para la tasa de cobertura

adecuada. Compuestos de curado se aplican formando una capa continua y completa de la superficie. La aparición de manchas de compuesto de curado rociado significa que no es una cobertura adecuada. ASTM C309 es el rendimiento estándar para curar concreto.

- Hay productos químicos líquidos de curado-y-sellado que actúan como compuestos de curado y sellador de concreto al mismo tiempo. Estos productos deben cumplir los estándares de rendimiento de ASTM C1315
- Al utilizar un producto de tipo curado-y- sellado, siga las instrucciones del fabricante para el tipo de cobertura apropiada, métodos de aplicación y margen de temperaturas permitidas para aplicar
- La Temperatura y las condiciones climáticas del concreto (temperatura del medio ambiente, humedad relativa, velocidad del viento, sol, etc.) jugará un papel importante en cómo y cuándo el curado final se llevará a cabo, por lo que una planeación adecuada es importante.
- De acuerdo al código ACI 308, curado final debe continuarse hasta que se han logrado las propiedades deseadas del concreto. Como regla general, concreto debe curarse por un mínimo de 7 días
- En clima frío y con potencial de congelación, el concreto debe cubrirse con mantas aislantes para evitar que la temperatura del concreto baje demasiado y mantenga idealmente una temperatura mínima en el concreto de 55 °F durante 7 días.
- Métodos de curado que usen agua no deberían ser usados si la temperatura va bajar a menos de 40 °F.
- Con concreto de color, tenga cuidado extra y preparese adecuadamente para evitar marcar la superficie. Asegúrese de que haya espacio entre las cubiertas y la superficie del concreto para evitar reducir o evitar marcas de plástico o manta.
- Para información detallada sobre curado de concreto consulte la edición más nueva de ACI Guide to External Curing of Concrete.

## Sellando el Concreto

Los selladores de concreto son productos químicos líquidos que se aplican a la superficie del concreto. Estos productos funcionan sellando la superficie del concreto y evitando la penetración de agua y sustancias nocivas, incluyendo químicos para deshielo. El sellado del concreto ayuda a prolongar la vida útil del concreto y conserva la estética del concreto. En general, hay 2 tipos de selladores; selladores que forman membranas y selladores de tipo penetrante. Selladores de formación de membrana están formulados para diferentes niveles de brillo que puede variar desde un acabado mate a brillante. Selladores penetrantes penetran la superficie del concreto y no tienen brillo o lustre.

- Los selladores se aplican típicamente después de 28 días desde el día de colocación concreto, permitiendo que el concreto este curado y seco, a menos que un producto de tipo curado y sellado conforme a ASTM C1315 haya sido aplicado después de acabado final en el día de la colocación.
- Infórmese de cómo fue curado el concreto antes de aplicar un sellador. Muchos compuestos de curado deben ser removidos de la superficie utilizando una manguera a presión y de tiempo suficiente para que el concreto se seque antes de aplicar un sellador. Algunos compuestos de curado se disipan y rompen con el tiempo
- Asegúrese que la superficie este limpia, seca y libre de polvo, y luego aplica el sellador de acuerdo con las instrucciones del productor.
- No aplique mas sellador del necesario. Adhiérase a las instrucciones del fabricante en cuanto a tasas de cobertura para evitar problemas con burbujas, ampollas y sombra blanca o turbia en la superficie del concreto

- Deje que el sellador se seque completamente antes de ser expuesto a tráfico pedestre o vehicular.
- Hay selladores disponibles para aplicaciones especiales como concreto de color o agregado expuesto
- Siga el horario del fabricante para volver a aplicar el sellador. Por lo general, los selladores, necesitarán volver a aplicarse cada tres a cinco años. Usted puede determinar las porciones de control del concreto para determinar cuándo deben reaplicarse; Cuando el agua ya no forme cuentas en la superficie del concreto, es tiempo para volver a aplicar un sellador

## Cuidado y Mantenimiento de Concreto a Corto Plazo (Primeros 12 meses)

- Remoción rápida de nieve y hielo acumulados en la superficie alargará su vida de servicio.
- Evite usar químicos para deshielo en el concreto. Arena puede usarse para tracción.
- Tenga en cuenta que productos químicos para el deshielo serán depositado sobre la superficie de concreto por la parte de debajo y los neumáticos de vehículos.
- Evite el contacto entre la superficie del concreto y fertilizantes de césped que contengan hierro para limitar las manchas de óxido y otras manchas.

## Cuidado y Mantenimiento de Concreto a Largo Plazo (Después de 12 meses)

- Si se utilizan productos químicos de deshielo, evite el uso durante el primer año de servicio. Siempre asegúrese de comprobar las etiquetas de deshielo. Nunca use productos que contienen cloruro de magnesio o acetato de potasio. Cloruro de sodio es el producto para deshielo menos perjudicial para el concreto
- Es muy importante no permitir que la nieve y el hielo se acumulen en su entrada, patio u otros concretos exteriores. Concreto que ha estado en servicio por años sin escalar puede escalar eventualmente debido a la sobresaturación de la acumulación de nieve y hielo. Esto puede evitarse fácilmente removiendo nieve o hielo rápidamente.
- Fertilizantes contienen sustancias que atacan químicamente el concreto. Rápidamente barra o sople cualquier fertilizante que accidentalmente se halla caído en el concreto cuando se aplique fertilizante para césped y plantas. Fertilizante en concreto puede causar también "manchas de óxido"
- Siga el horario del fabricante para volver a aplicar el sellador. Por lo general, selladores necesitarán volver a aplicarse cada tres a cinco años. Usted puede determinar las porciones de control del concreto para determinar cuándo selladores deben reaplicarse; Cuando el agua ya no forme cuentas en la superficie del concreto, es tiempo para volver a aplicar un sellador.
- Es normal que el concreto se expanda o se encoja debido a las fluctuaciones de humedad y temperatura; concreto por lo general reducirá 1/16" por 10 pies lineales. Estas grietas de contracción ocurren típicamente en las articulaciones y no a través de la superficie del concreto. Antes de volver a sellar el concreto, repare de grietas superior a 1/16" de ancho. El propietario es responsable por la reparación de la grieta.

## Glosario y Referencias

Aditivos - un material que no sea agua, agregados, materiales cementantes fibras de refuerzo, utilizado como ingrediente de una mezcla de concreto para modificar su mezcla o ajustar propiedades de endurecido y es agregada antes o durante su mezclado del concreto

Aire incluido - la incorporación de aire en forma de burbujas microscópicas (por lo general menores de 1 mm [0.04 pulgadas.]) durante el mezclado del concreto o mortero.

Aplanador – una herramienta con un gran trozo plano, rectangular de madera, aluminio o magnesio, generalmente de 8 pulgadas (200 mm) de ancho y 42 a 60 pulgadas (1 a 1.50 m) de largo y un mango de 4 a 16 pies (1 a 5 m) de largo utilizado para alisar superficies desordenadas en concreto recién colocado.

Curado - medidas adoptadas para mantener condiciones de humedad y temperatura en una mezcla de cementante recién colocada para permitir que la hidratación de cemento hidráulico y (si aplica) reacciones pozolánicas ocurran y puedan desarrollarse las propiedades potenciales de la mezcla a su máxima capacidad.

Químicos de Deshielo - un producto químico, como el Cloruro de Calcio o Sodio, utilizado para derretir hielo o nieve en losas y pavimentos; derretimiento debido a la depresión del punto de congelación

Espigas o Clavijas - barra de acero redonda que se extiende de una junta de construcción hacia las dos losas de concreto que junta separa. La espiga permite la expansión o contracción en una losa y transfiere cargas de una losa a otra; (2) una barra de refuerzo deformada destinada a transmitir tensión, compresión, o presión cortante a través de una Junta de construcción.

Sierra de Corte Temprano en Seco – Una herramienta diseñada para cortar juntas en concreto después de 1-4 horas del acabado sin romper los bordes cortados

### ACI – Instituto Americano de Concreto

- 308: Guía para el Curado de Concreto
- 318: Requisitos de Construcción para Concreto Estructural y Comentario
- 332: Requisitos Residenciales de Código para Concreto Estructural y Comentario

### ASTM - Sociedad Americana de Pruebas y Materiales

- C33: Especificación Estándar para Agregados de Concreto
- C94: Especificación Estándar para Concreto Premezclado
- C150: Especificación Estándar para Cemento Portland
- C309: Especificación Estándar para Compuestos Formadores de Membrana para Curar Concreto
- C595: Especificación Estándar para Cementos Hidráulicos Mezclados
- C1157: Especificación Estándar para Cemento Hidráulico
- C1315: Especificación Estándar para Compuestos Formadores de Membrana con Propiedades Especiales para Curar y Sellar Concreto

*\*Todas las definiciones son referenciadas del Manual of Concrete Practice 2017, Index con Terminología ACI*

*CONSTRUCCION PLANA EXTERIOR CON CONCRETO  
Y MEJORES PRACTICAS DE MANTENIMIENTO  
Mayo 2017*

Colorado Ready Mixed Concrete Association  
6880 S. Yosemite Ct., Ste. 100, Centennial, CO 80112  
303-290-0303 · [crmca.org](http://crmca.org)