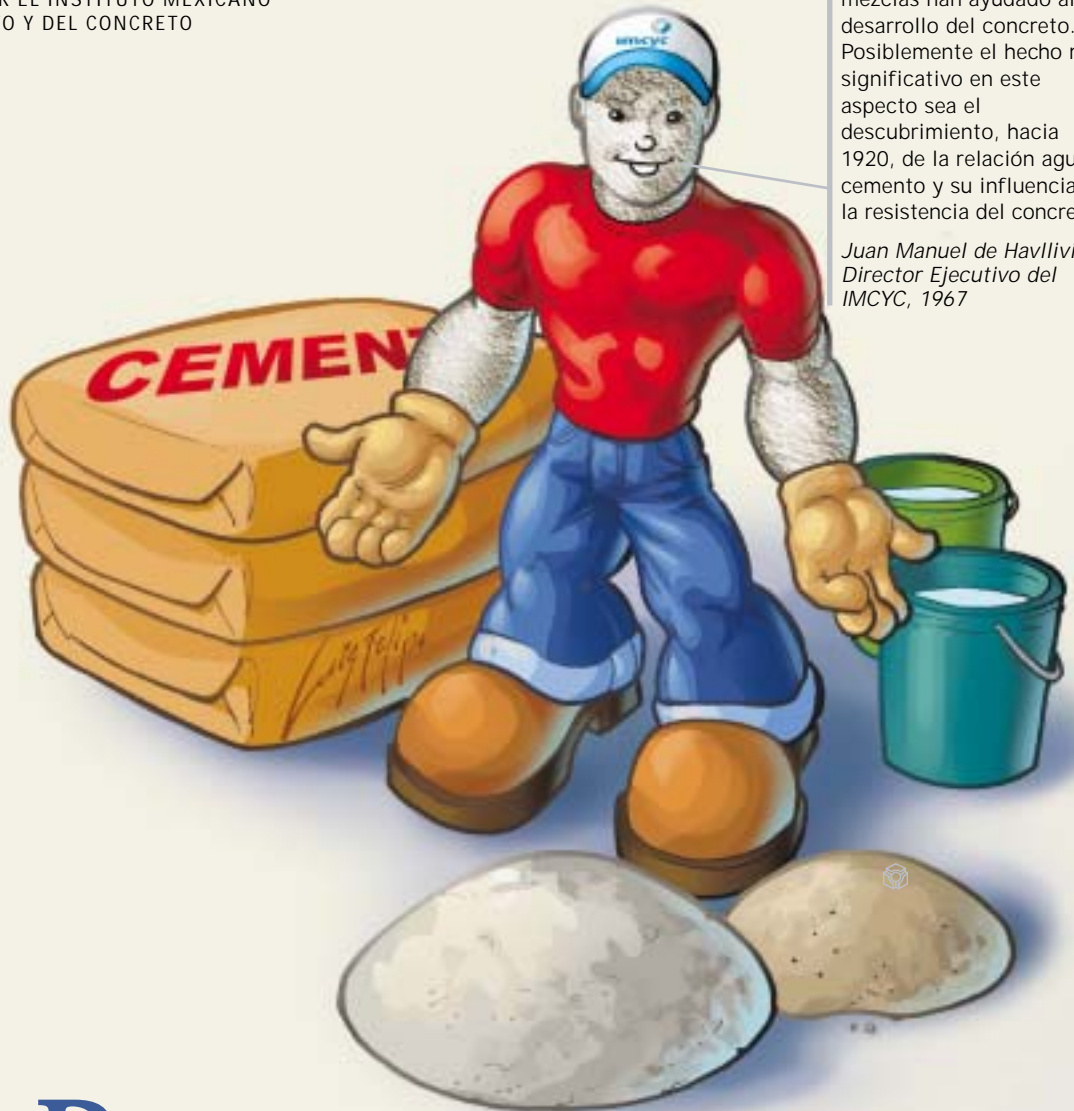




EDITADO POR EL INSTITUTO MEXICANO DEL CEMENTO Y DEL CONCRETO

“ Los conocimientos sobre las proporciones en las mezclas han ayudado al desarrollo del concreto. Posiblemente el hecho más significativo en este aspecto sea el descubrimiento, hacia 1920, de la relación agua-cemento y su influencia en la resistencia del concreto”

*Juan Manuel de Havllivis
Director Ejecutivo del
IMCYC, 1967*



Ilustraciones: Felipe Hernández

CONTENIDO

Materiales

- Cemento
- Agregados
- Aditivos
- Agua

Normas

- Cemento
- Agregados
- Aditivos
- Agua

Libros IMCYC

Biblioteca Digital IMCYC

Cursos IMCYC

Buzón

Para hacer un buen concreto



Conceptos básicos del concreto

El servicio al lector es la prioridad número uno de *Construcción y Tecnología*, por lo que en base a las preguntas y los temas consultados en el IMCYC se diseñó esta nueva sección mensual: Conceptos Básicos del Concreto.

Estas páginas se centrarán en proporcionar una explicación clara y concisa de todos los aspectos que influyen en hacer concreto de calidad, desde los materiales y las propiedades involucradas, hasta la preparación, el acabado y el curado.

Nuestra intención es que los temas abordados sirvan como auxiliares en la supervisión de la construcción para desarrollar una mejor comprensión de los términos sumamente técnicos, a través de definiciones claras acompañadas de ilustraciones simples. Una comprensión general de estos términos ayudará a facilitar la comunicación en la industria de la construcción, lo que generará un estándar más alto de destreza en la obra y facilitará una mejor comunicación entre los trabajadores de la construcción, constructores, ingenieros, supervisores de construcción, arquitectos y toda persona interesada en entender los procesos involucrados para hacer concreto de calidad.

Así las cosas, sólo nos resta recibir sus opiniones, sugerencias y preguntas para brindarles un mejor servicio.

Los Editores

Materiales

Determinación de la finura de cementantes
 NMX- C - 049 -1977- ONNCCE
 NMX - C - 055---196
 NMX - C - 056--- 1997 ONNCCE

Tiempo de fraguado
 MNX- C- 058-1967
 NMX- C- 059- 1997 ONNCCE

Determinar la resistencia a la tensión
 NMX--- C - 060--- 1968
 NMX - C- 061 - ONNCCE - 2001

Determinación de la resistencia a la compresión
 NMX - C - 061 - ONNCCE

Sanidad de cementantes
 NMX - C - 062--- 1997 ONNCCE

Mezclado de pastas y morteros
 NMX - C - 085--- 1982

Muestreo de cementantes
 NMX - C - 130---1968

Análisis químico de cementos
 NMX - C - 131--- 1976

Determinación del fraguado falso
 NMX - C- 132 - 1997 - ONNCCE

Calor de hidratación de cementantes
 NMX - C - 151--- ONNCCE - 2001

Especificaciones y métodos de prueba
 NMX - C - 414

Nota: Existen en total 36 normas NMX de cemento

En todo el mundo se recurre al concreto como un material de construcción seguro, resistente y sencillo. Se usa en todo tipo de construcciones, desde vivienda hasta conjuntos de edificios para oficinas y complejos comerciales.

A pesar del uso común del concreto, pocas personas están conscientes de las consideraciones involucradas en el diseño de un concreto resistente, durable y de alta calidad.

El CONCRETO se hace mezclando:
CEMENTO
AGUA
AGREGADOS GRUESO Y FINO
ADITIVOS
 (si se requieren)

El objetivo es el de mezclar estos materiales en cantidades medidas para hacer que el concreto sea fácil de:

TRANSPORTAR
COLOCAR
COMPACTAR
DAR UN ACABADO

y que fragüe y se endurezca, para proporcionar un producto resistente y durable.

La cantidad de cada material (es decir, cemento, agua y agregados) afecta las propiedades del concreto fresco y/o endurecido.



CEMENTO

Los Portland son cementos hidráulicos compuestos principalmente de silicatos de calcio hidráulicos. Los cementos hidráulicos fraguan y endurecen al reaccionar química-

mente con el agua. Durante esta reacción, llamada hidratación, el cemento se combina con agua para formar una pasta de aspecto similar a una roca. Cuando la pasta (cemento y agua) se agrega a los agregados (arena y grava, piedra triturada u otro material granular) actúa como adhesivo y une a todas las partículas de agregado para formar así al concreto, el material de construcción más versátil y de mayor uso en el mundo.

(Véase el siguiente número de la revista Construcción y Tecnología: Propiedades del Concreto)



La norma NMX C 414 establece seis tipos de cemento con cuatro características especiales y cinco clases de resistencia.

- Tipo CPO Cemento Pórtland Ordinario
- Tipo CPP Cemento Pórtland Puzolánico
- Tipo CPEG Cemento Pórtland con Escoria Granulada de alto horno
- Tipo CPC Cemento Pórtland Compuesto
- Tipo CPS Cemento Pórtland con Humo de Sílice
- Tipo CEG Cemento de Escoria Granulada de alto horno

- RS Resistencia a Sulfatos
- BRA Baja Reactividad Alkali Agregado
- BCH Bajo Calor de Hidratación
- B Blanco

Clases resistentes
20, 30, 30R 40 y 40R N/mm² (200,300 y 400 kg/cm²)

ALMACENAMIENTO

El cemento debe ser almacenado sin contacto con el suelo, en un lugar seco, limpio y con buena ventilación.

Al cubrir los sacos de cemento con plástico se obtiene una protección adicional.

El cemento a

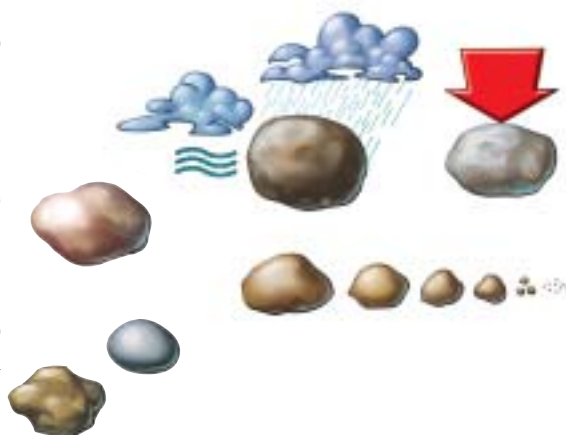


granel normalmente se almacena en silos.

AGREGADOS

La importancia de utilizar el tipo y la calidad adecuados de agregados, no debe ser subestimada pues los agregados finos y gruesos ocupan comúnmente de 60% a 75% del volumen del concreto (70% a 85% de peso), de influyen notablemente en las propiedades del concreto recién mezclado, en estado endurecido, en las proporciones de la mezcla, y en la economía.

El agregado



influye en las propiedades físicas y mecánicas del concreto. Se considera inerte por no presentar reacciones complejas con el agua o con la pasta de cemento hidráulico.

Los agregados son de dos tipos básicos:

GRUESO: roca triturada, grava o material cribado.

FINO: arenas finas y gruesas y piedra fina triturada.

La arena debe ser arena para concreto y no arena hecha de residuos de tabiques o de pedacería de yeso.

Los agregados deben ser:

RESISTENTES y **DUROS**. Un agregado resistente y duro dará un concreto final más resistente.

Muestreo
NMX - C - 030-- 1997 - ONNCCE

Partículas ligeras
NMX - C - 072-- 1997 - ONNCCE

Sanidad por medio del sulfato de sodio
NMX - C - 075-- 1997 - ONNCCE

Efectos de las impurezas orgánicas
NMX-- C- 076 - ONNCCE - 2002
NMX-- C - 088-- 1997 ONNCCE

Análisis granulométrico
NMX - C - 077- 1997 - ONNCCE

Muestras obtenidas en el campo
NMX- C - 170-- 1997 - ONNCCE

Reactividad potencial
NMX - C - 271-- 1984

Cambio de volumen de combinaciones
NMX - C - 282-- 1984

Agregados, especificaciones
NMX - C - 111-- 1988

Nota: Existen en total 27 normas NMX de agregados

Si puedes beber el agua, ésta se puede usar



Nunca utilice escombros, ni sobrantes, ni residuos de otros materiales.

DURABLES para soportar el desgaste, rompimientos e intemperismo.

QUÍMICAMENTE INACTIVO de modo que los agregados no reaccionen con el cemento.

LIMPIO. La mugre o la arcilla que se pega a los agregados debilitan la adherencia entre la pasta y los agregados.

GRADUADOS. Los agregados deben de variar en tamaño de modo que se acomoden bien todos juntos.

Esto da un concreto más resistente y más denso.

Los agregados redondos dan una mezcla más trabajable. Los agregados angulosos hacen un concreto más difícil de colocar, de trabajar y de compactar, pero pueden hacer un concreto más resistente.

ALMACENAMIENTO. Los agregados deben ser almacenados en donde permanezcan limpios, separados de otros materiales y estén secos. Si los agregados están muy mojados, utilice menos agua en la mezcla.

AGUA

Casi cualquier agua natural que sea potable y que no tenga un sabor u olor pronunciado, se puede utilizar para producir concreto. Sin embargo, algunas aguas no potables pueden ser adecuadas para el concreto.

La importancia de estudiar el agua en el cemento radica en que puede presentar impurezas, como azúcar, ácidos, materia vegetal y aceites que impidan o retardan la hidratación.

Para concreto curado
NMX - C - 081— 1981

Expansores del concreto
NMX - C - 140— 1978
NMX - C - 140— 1978

Adherencia de los sistemas
de resinas epóxicas
NMX - C - 237— 1985

Reflectancia de membranas
de color blanco para el curado
NMX - C - 309— 1980

Cloruro de calcio
NMX— C - 356— 1988

Nota: Existen en total
16 normas NMX de
aditivos



BUZÓN

6

CONSTRUCCIÓN Y TECNOLOGÍA

- 1 ¿Qué es la trabajabilidad?
La facilidad de colocar, consolidar y acabar el concreto recién mezclado. El concreto debe ser trabajable, pero no debe segregarse excesivamente.
- 2 ¿Cuándo sangra un concreto?
Cuando el agua migra hacia la superficie superior del concreto recién mezclado, provocada por el asentamiento de los materiales sólidos: cemento, arena y piedra dentro de la masa. El asentamiento es consecuencia del efecto combinado de la vibración y de la gravedad.
- 3 ¿Cuándo se considera a un agregado grueso o fino?
Los agregados generalmente se dividen en dos grupos: finos y gruesos. Los finos consisten en arenas naturales o manufacturadas con tamaños de partícula que pueden llegar hasta 10 mm; los agregados gruesos son aquéllos cuyas partículas se retienen en la malla no. 16 y pueden variar hasta 152 mm. El tamaño máximo de agregado empleado comúnmente es el de 19 mm o el de 25 mm.
- 4 ¿Qué es la pasta?
Cemento Portland, agua y aire atrapado, o aire incluido intencionalmente. La pasta constituye de 25 al 40% del volumen total del concreto. El volumen absoluto del cemento está comprendido usualmente entre 7 y 15 % y el agua entre 14 y el 21%. El contenido de aire y concreto

La norma oficial NMX C 122 establece las cantidades de impurezas máximas que son tolerables en el agua de mezclado en la elaboración del concreto.

El agua debe ser limpia, potable y estar libre de cualquier basura, de sustancias químicas indeseables o de residuos que puedan afectar el concreto.

Verifique siempre el agua de la tubería antes de usarla.

No utilice agua de mar, ya que puede corroer el acero en el concreto.

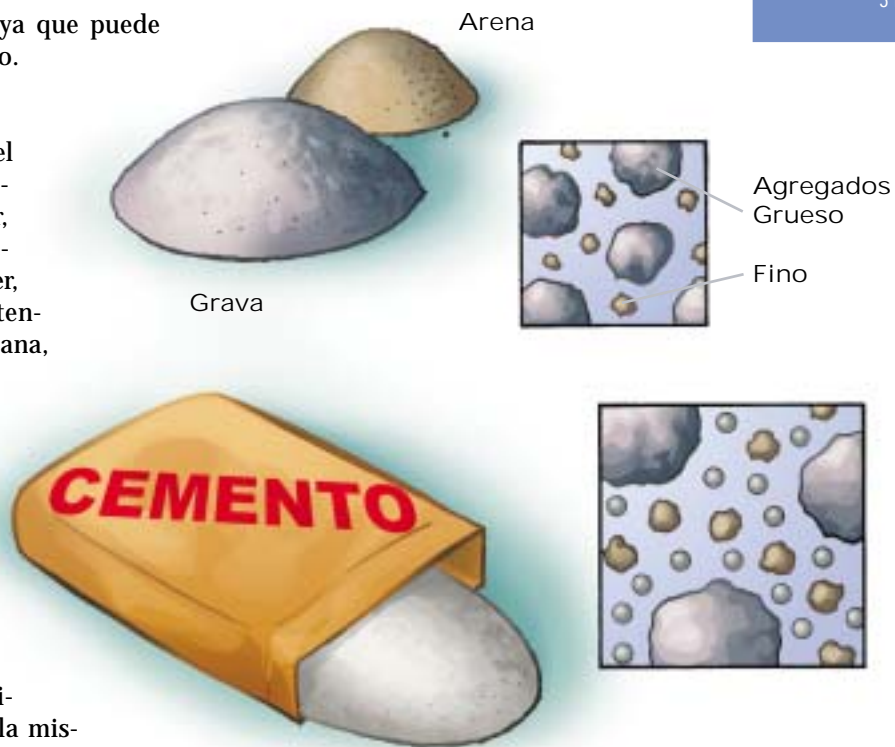
ADITIVOS

Los aditivos se mezclan en el concreto para cambiar o mejorar las propiedades, es decir, el tiempo que el concreto requiere para fraguar y endurecer, o su trabajabilidad, o la obtención de alta resistencia temprana, entre otras.

Las razones para el uso de aditivos están perfiladas en las siguientes funciones que pueden desarrollar:

- Incrementan la trabajabilidad sin aumentar el contenido de agua o disminuir el contenido de agua a la misma trabajabilidad.

- Retardan o aceleran el tiempo de fraguado inicial.
- Modifican la rapidez o la capacidad de sangrado.
- Reducen la segregación.
- Mejoran la bombeabilidad.
- Reducen la proporción de la pérdida de revenimiento.
- Modifican las propiedades del concreto endurecido, el mortero, y la lechada para:
- Retardar o reducir la evolución de calor



con aire incluido puede llegar hasta 8% del volumen del concreto, dependiendo del tamaño máximo del agregado grueso. La pasta, de cemento Pórtland y agua, une a los agregados para formar una masa semejante a una roca, pues la pasta endurece debido a la reacción química entre el cemento y el agua.

5 ¿Cómo se conoce un concreto bien mezclado?

El revenimiento se utiliza como una medida de la consistencia del concreto. Un concreto de bajo revenimiento tiene una consistencia dura. En la práctica de la construcción, los elementos delgados de concreto y los elementos del concreto densamente reforzados requieren de mezclas trabajables, pero jamás de mezclas similares a una sopa, para conseguir la facilidad en su colocación. Se necesita una mezcla plástica para tener consistencia y mantener su homogeneidad durante el manejo y la colocación. Una mezcla plástica es adecuada para la mayoría de los trabajos con concreto. Además, se pueden utilizar aditivos superfluidificantes para adicionar fluidez al concreto.

CURSOS IMCYC

Tecnología del Concreto

Técnicos para Pruebas al Concreto en Obra

Supervisores en Obras de Concreto

BIBLIOTECA DIGITAL

- Agua utilizada para el lavado de plantas para concreto
- Concreto de alta resistencia
- Concreto premezclado
- Diseño de mezclas
- Juntas de pavimentos
- Reglamentación y normatividad
- Tolerancias en el concreto

Existen más de 9,000 títulos para consultar

- Acelerar la rapidez de desarrollo de resistencia
- Disminuir la permeabilidad del concreto
- Incrementar la adherencia entre concreto viejo y nuevo, entre otras.

CÓMO FUNCIONA EL PROCESO

Las cantidades medidas de los agregados grueso y fino se mezclan juntos.

Se agrega y se mezcla una cantidad medida de cemento.

Se agrega el agua a la mezcla (cuidar no usar exceso de agua, el exceso de agua perjudica al concreto). Luego, todos los materiales se mezclan muy bien. El polvo de cemento y el agua forman una pasta que mantiene adheridos los agregados. ☺

www.imcyc.com



LIBROS IMCYC

- 1 Guía para Obtener un Concreto Durable
ACI 201.12
- 2 Manual de Identificación Práctica de Minerales y Rocas para su
Uso como Agregados en Concreto
Ing. Roberto Uribe Afif
- 3 Aditivos Químicos e Inclusores de Aire para el Concreto
- 4 Tecnología del Concreto
Adam M. Neville
- 5 Guía para el Uso de Aditivos Reductores de Agua de Alto Rango
en el Concreto
Superfluidificadores ACI 212-4R-93
- 6 Cartilla del Concreto
F.R. Mc Millan y Lewis H. Tuthill

Existen más de 66 títulos IMCYC

