

TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y CURADO DE CONCRETO EN OBRA



Ana Catalina Vélez Castrillón
Ingeniera Civil
Especialista en Patología
CEL: 3124470451
Anac.velez@hotmail.com

INSPECCIÓN PREVIO AL VACIADO



INSPECCIÓN PREVIO AL VACIADO



MEZCLADO DEL CONCRETO

PESAJE

INGRESO DE MATERIALES

TIEMPO DE MEZCLADO

TRANSPORTE AL LUGAR DE
DESTINO



CONFIABILIDAD EN LA PRODUCCIÓN

- Volúmenes reales
- Relación a/c final o real
- Realidad de los resultados bajos y altos
- Limpieza del concreto
- Acabado final
- Estado real del concreto en su vida útil



CONTROL VOLUMETRICO

- Rendimiento volumétrico
- Control de salidas de cemento
- Evaluación del teórico –Vs- real



TRANSPORTE DE CONCRETO

Debo garantizar...

- Poca pérdida
- Continuidad en el suministro
- Homogeneidad

C.5.9 — Transporte

C.5.9.1 — El concreto debe transportarse desde la mezcladora al sitio final de colocación empleando métodos que eviten la segregación o la pérdida de material.

C.5.9.2 — El equipo de transporte debe ser capaz de proporcionar un abastecimiento de concreto en el sitio de colocación sin segregación de los componentes, y sin interrupciones que pudieran causar pérdidas de plasticidad entre capas sucesivas de colocación.

this media proudly hosted by:

www.orism.net

orism.net

this media proudly hosted by:

www.orism.net

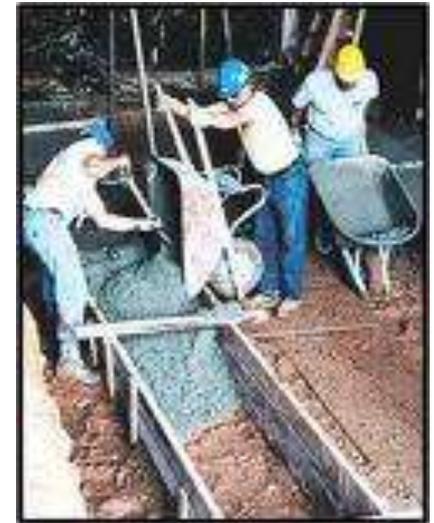
orism.net

CR5.9 — Transporte

Cada paso en el manejo y transporte del concreto necesita ser controlado a fin de mantener la uniformidad dentro de una tanda de mezclado determinada así como también entre tandas de mezclado. Es esencial evitar segregación entre el agregado grueso y el mortero o entre el agua y los demás componentes.

El Título C del Reglamento NSR-10 requiere que el equipo de manejo y transporte del concreto sea capaz de suministrar continua y confiablemente concreto al lugar de colocación bajo todas las condiciones y para todos los métodos de colocación. Las disposiciones de C.5.9 se aplican a todos los métodos de colocación, incluyendo bombas, cintas transportadoras, sistemas neumáticos, carretillas, vagonetas, cubos de grúa y tubos tremie.

Puede haber una pérdida considerable de resistencia del concreto cuando se bombea a través de una tubería de aluminio o de aleaciones de aluminio. C.5.14 Se ha demostrado que el hidrógeno que se genera por la reacción entre los álcalis del cemento y la erosión del aluminio de la superficie interior de la tubería provoca una reducción de la resistencia de hasta un 50 por ciento. Por consiguiente, no debe utilizarse equipo hecho de aluminio o de aleaciones de aluminio en tuberías de bombeo, tubos tremie o canales a menos que sean cortos tales como los que se emplean para descargar el concreto de un camión mezclador.



COLOCACIÓN DE CONCRETO



C.5.10 — Colocación

C.5.10.1 — El concreto debe depositarse lo más cerca posible de su ubicación final para evitar la segregación debida a su manipulación o desplazamiento.

C.5.10.2 — La colocación debe efectuarse a una velocidad tal que el concreto conserve su estado plástico en todo momento y fluya fácilmente dentro de los espacios entre el refuerzo.

C.5.10.3 — No debe colocarse en la estructura concreto que haya endurecido parcialmente, o que se haya contaminado con materiales extraños.

C.5.10.4 — No debe utilizarse concreto al que después de preparado se le adicione agua, ni que haya sido mezclado después de su fraguado inicial, a menos sea aprobado por el profesional facultado para diseñar.



C.5.10.5 — Una vez iniciada la colocación del concreto, ésta debe efectuarse en una operación continua hasta que se termine el llenado del panel o sección, definida por sus límites o juntas predeterminadas, excepto en lo permitido o prohibido por C.6.4.

C.5.10.6 — La superficie superior de las capas colocadas entre encofrados verticales por lo general debe estar a nivel.

C.5.10.7 — Cuando se requieran juntas de construcción, éstas deben hacerse de acuerdo con C.6.4.

C.5.10.8 — Todo concreto debe compactarse cuidadosamente por medios adecuados durante la colocación, y debe acomodarse por completo alrededor del refuerzo y de las instalaciones embebidas, y en las esquinas del encofrado.

RECUBRIMIENTOS

Concreto construido en sitio (no preesforzado) C.7.7.1	d(mm)
Concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él	75
<i>Concreto expuesto a suelo o a la interperie</i>	
Barras N°6 a N°18	50
Barras N°5 y menores	40
<i>Concreto no expuesto a la interperie ni en contacto con el suelo</i>	
Losa, muros, viguetas con barras entre No. 14 y 18	40
Losa, muros, viguetas con barras N. 11 y menos	20
Vigas, columnas Armadura principal, estribos, espirales	40
Cáscara y placas plegables Barra N°6 y mayores	20
Cáscara y placas plegable Barra N°5, alambres MW200 ó MD200 y menores	13
Concreto construido en sitio (preesforzado) C.7.7.2	d(mm)
Concreto colocado contra el suelo y expuesto permanentemente a él	75
<i>Concreto expuesto a suelo o a la interperie</i>	
Paneles de muros, losas, viguetas	25
Otros elementos	40
<i>Concreto no expuesto a la interperie ni en contacto con el suelo</i>	
Losas, muros, viguetas	20
Vigas, columnas Refuerzo principal	40
Vigas, columnas Estribos y espirales	25
Cáscara y losas plegadas Barra N°5, alambre MW200 ó MD200 y menores	10
Otros refuerzos	dh
Pero no menos de	20

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

C.6.4.1 — La superficie de las juntas de construcción del concreto deben limpiarse y debe estar libre de lechada.

C.6.4.2 — Inmediatamente antes de iniciar una nueva etapa de colocación de concreto, deben mojarse todas las juntas de construcción y debe eliminarse el agua apozada.

C.6.4.3 — Las juntas de construcción deben hacerse y ubicarse de manera que no perjudiquen la resistencia de la estructura. Deben tomarse medidas para la transferencia apropiada de cortante y de otras fuerzas a través de las juntas de construcción. Véase C.11.6.9.

C.6.4.4 — Las juntas de construcción en entrepisos deben estar localizadas dentro del tercio central del vano de las losas, vigas y vigas principales.

C.6.4.5 — Las juntas de construcción en las vigas principales deben desplazarse a una distancia mínima de dos veces el ancho de las vigas que las intersecten.

C.6.4.6 — Las vigas, vigas principales, o losas apoyadas sobre columnas o muros no deben construirse hasta que el concreto del apoyo vertical haya endurecido hasta el punto que haya dejado de ser plástico.

C.6.4.7 — Las vigas, vigas principales, capiteles de columnas, descolgados para cortante y ábacos, deben construirse monolíticamente como parte del sistema de losas, a menos que en los planos o especificaciones se indique de otro modo.



... QUE BELLEZA...











Grabacion progr... Flujo princ...
CAM 21 SOTANO 3 TORRE 3



01-29-2017 Sab 17:22:12

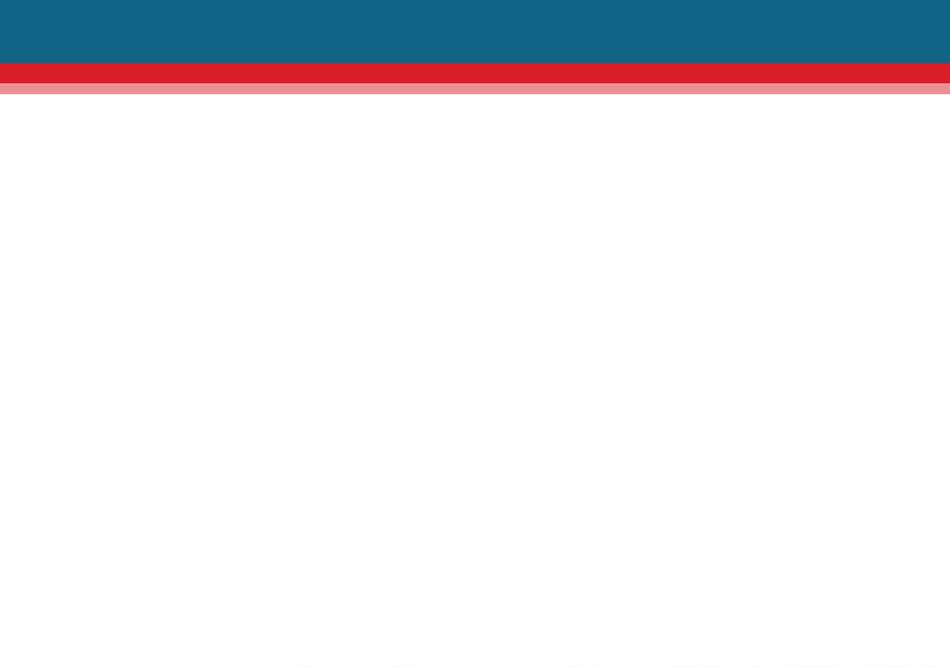
- N.º max ... N.º BILD...
- CAM 9 SOTANO...
 - CAM 10 SOTAN...
 - CAM11 ENTRA...
 - CAM12 ESCALA...
 - CAM13 ESCALA...
 - CAM 14 SOTAN...
 - CAM15 LOBBY...
 - CAM 16 ASCEN...
 - CAM17 ASCEN...
 - CAM 18 ESCAL...
 - CAM 19 ESCAL...
 - CAM 20 ESCAL...
 - CAM 21 SOTAN...
 - CAM 22 ESCAL...

Apr 2017

D	L	M	M	J	V	S
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

00:00:00 00:00:00 - 2017-04-29 17:22:12

17:22:12





AIRE INCORPORADO

AIRE
NATURALMENTE
INCLUIDO

< 3%



AIRE
INTENSIONALMENTE
INCLUIDO

ENTRE EL 5 Y EL 25%



POR QUE VIBRAR????

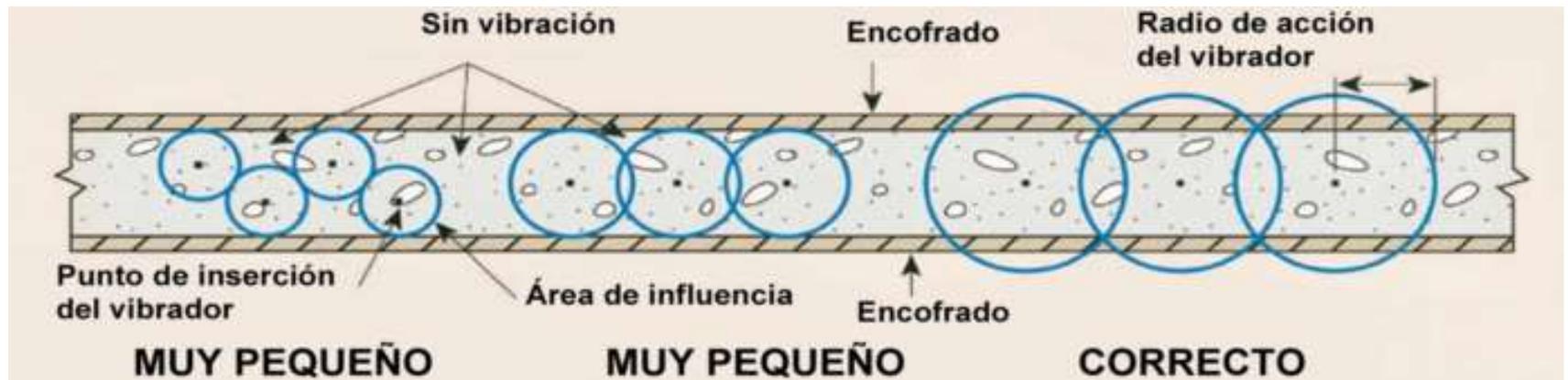
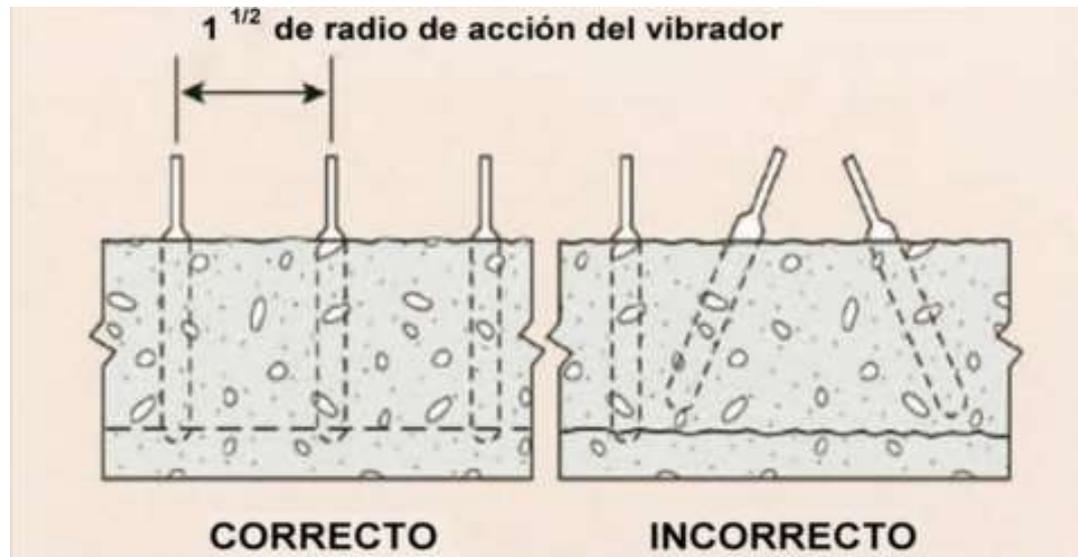
- Los vacíos reducen la resistencia del concreto. Por cada 1 % de aire atrapado, la resistencia se reduce en un 2 ó 3 %
- Los vacíos incrementan la permeabilidad que, a su vez, reduce la durabilidad.
- Los vacíos reducen el contacto entre el concreto y el acero de refuerzo; por lo que no se obtendrá la adherencia requerida
- Los vacíos producen defectos visibles, como cavidades y alveolado en las superficies trabajadas
- Los vacíos permiten alojar contaminación y suciedad, lo que altera la apariencia del concreto por aparición de manchas y proliferación de hongos y plantas

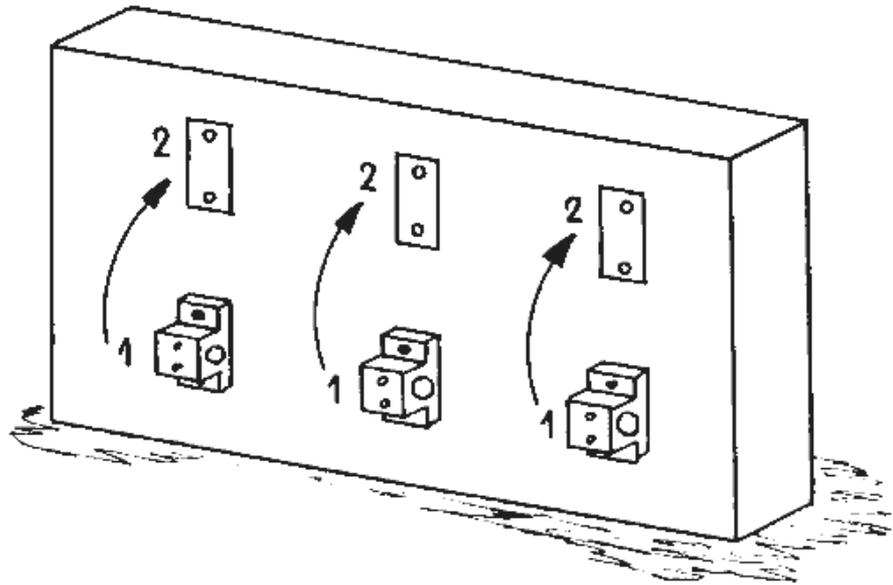
COMO SE HACE????

El vibrador deberá insertarse en posición vertical dentro de la capa recién vaciada, en puntos formando una cuadrícula hipotética.

El tiempo que debe permanecer el vibrador sumergido en cada punto se determina en la práctica mediante la observación directa de la superficie en las cercanías del punto de penetración. Cuando cese el escape de burbujas de aire y aparezca una costra acuosa y brillante, se debe retirar el vibrador.







CURADO DEL CONCRETO

CURADO SIMPLE

Mantener la estructura con mas de 10°C y humedad total durante mínimo 7 días

CURADO ALTA RESISTENCIA INICIAL

Mantener la estructura con mas de 10°C y humedad **TOTAL** durante mínimo 3 días

CURADO ACELERADO

Vapor a alta precios y aumento de temperatura. Debe ser avalado por un profesional facultado y según estudios.....

ENEMIGOS DEL CONCRETO

ALTA TEMPERATURA



BAJA HUMEDAD RELATIVA

VELOCIDAD DEL VIENTO



RADIACIÓN SOLAR

POR QUE CURAR???



Mejora la resistencia mecánica

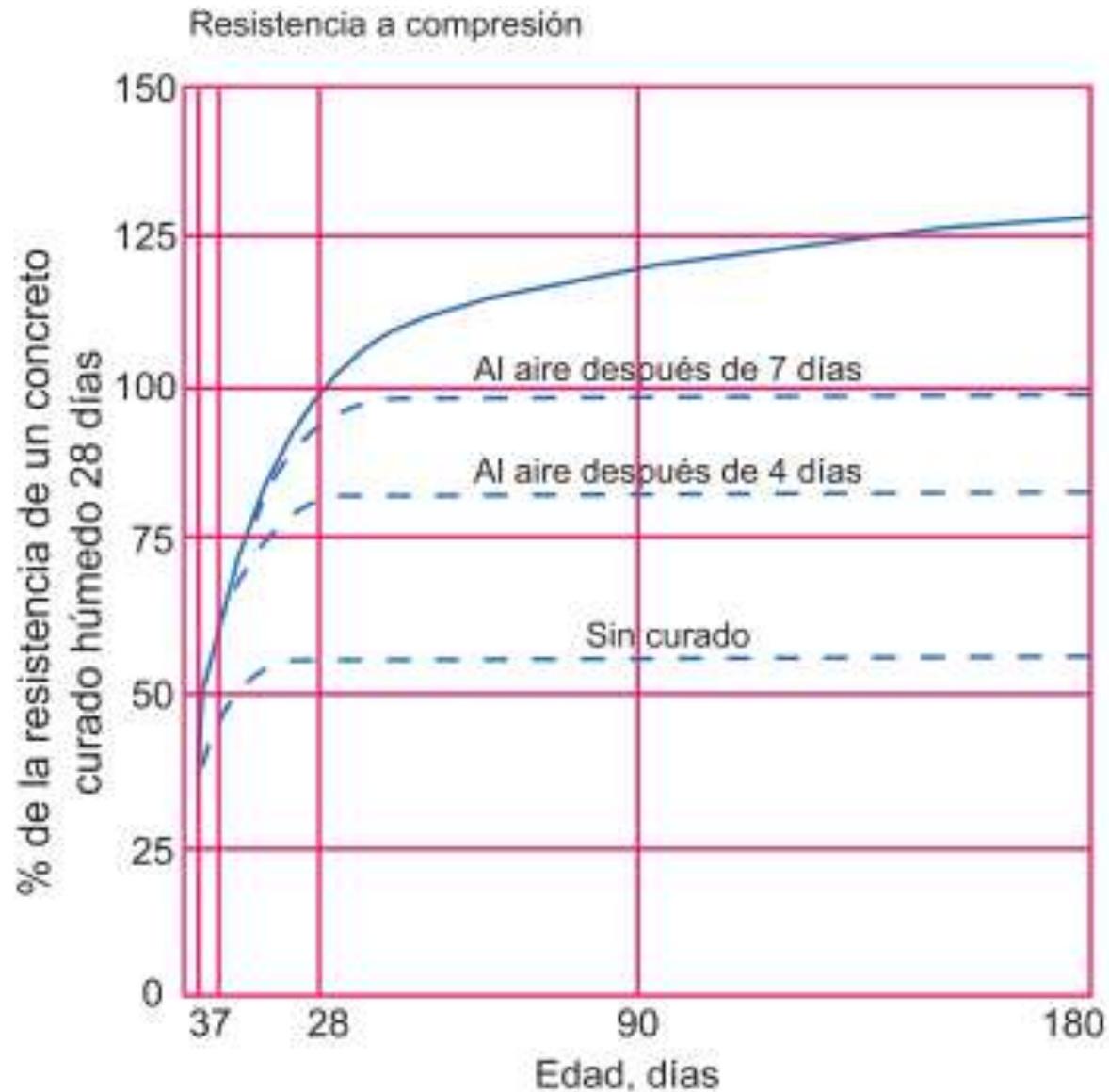
Reduce la fisuración por retracción

Mejora la resistencia a la abrasión

Reduce la porosidad

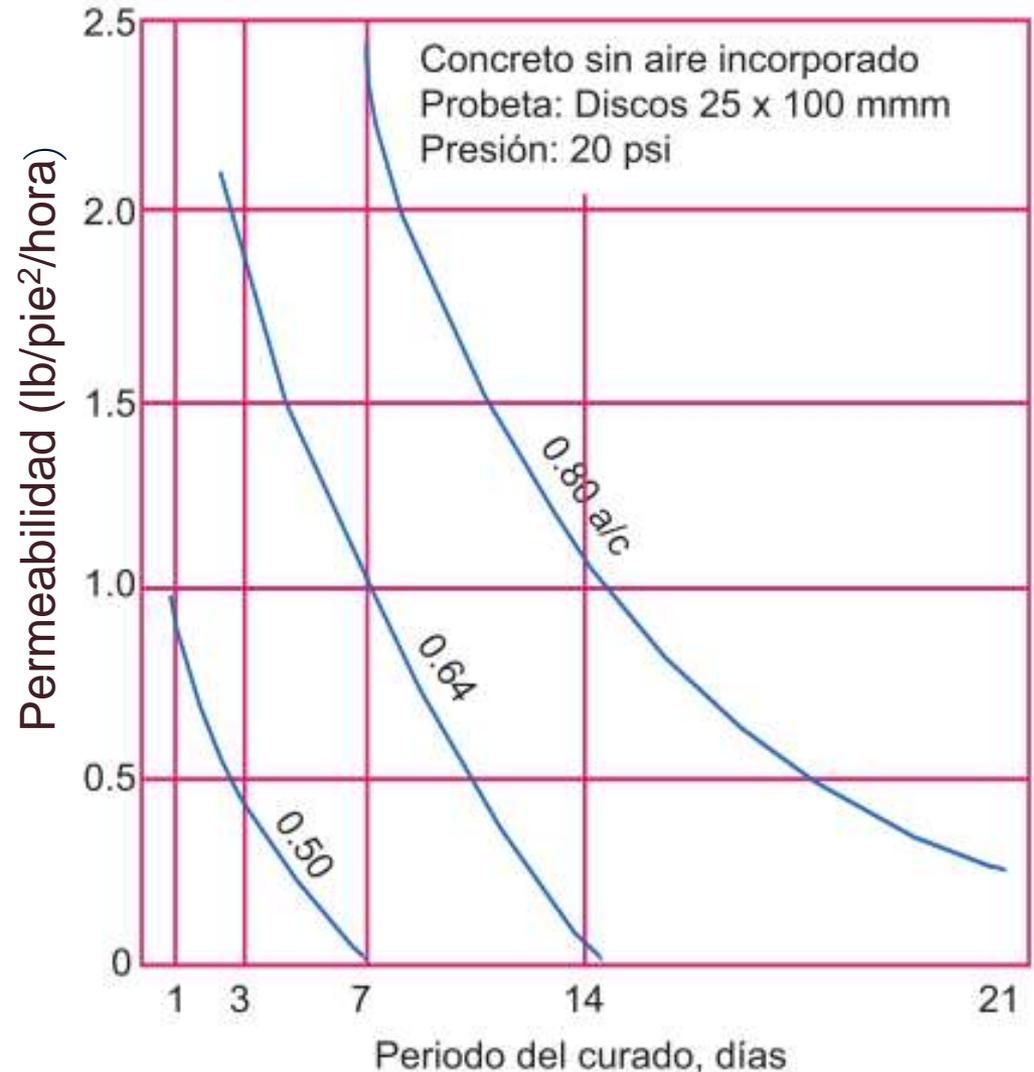
Reduce la permeabilidad al ataque químico

COMPORTAMIENTO DEL CURADO



PERMEABILIDAD EN ELEMENTOS CURADOS

- A mayor a/c se requiere mejor curado en el tiempo
- Poco curado propicia alta permeabilidad y por ende alta vulnerabilidad al ataque químico



PRUEBAS DE CURADO NSR - 10

C.5.6.4 — Probetas curadas en obra

C.5.6.4.1 — Si lo requiere la autoridad competente, deben realizarse ensayos de resistencia de cilindros curados en condiciones de obra.

C.5.6.4.2 — Los cilindros curados en obra deben curarse en condiciones de obra de acuerdo con NTC 550 (ASTM C31M).

C.5.6.4.3 — Los cilindros de ensayo curados en obra deben fabricarse al mismo tiempo y usando el mismo material empleado en la confección de los cilindros de ensayo curados en laboratorio.

CR5.6.4 — Probetas curadas en obra

CR5.6.4.1 — Pueden requerirse ensayos de resistencia de probetas curadas bajo condiciones de obra para verificar la bondad del curado y protección del concreto en la estructura.

C.5.6.4.4 — Los procedimientos para proteger y curar el concreto deben mejorarse cuando la resistencia de cilindros curados en la obra, a la edad de ensayo establecida para determinar f_c , sea inferior al 85 por ciento de la resistencia de cilindros compañeros curados en laboratorio. La limitación del 85 por ciento no se aplica cuando la resistencia de aquellos que fueron curados en la obra exceda a f_c en más de 3.5 MPa.



CURADO POR SATURACION CONSTANTE

Es el mas recomendado por garantizar una humedad total y constante durante el tiempo de exposición



CURADORES LIQUIDOS



- Dos capas en sentido perpendicular
- Humedecer y saturar previamente
- ** Retardantes de evaporación



PLASTICOS Y TELA DE COSTAL



MUESTREO DE CONCRETO



MUESTREO DE CONCRETO

- Por cada clase de concreto
 - Por cada 40m³ de concreto producido
 - Por cada resistencia de diseño
 - Por cada 200 m² de losa o muros
 - Por cada 50 barcadas
-
- *Cuando la cantidad de concreto sea menor a 10 m³ queda a criterio del supervisor técnico la toma de la muestra*

TOMA DE DEL ASENTAMIENTO Y CILINDROS DE CONCRETO



PASO 1



PASO 2



PASO 3



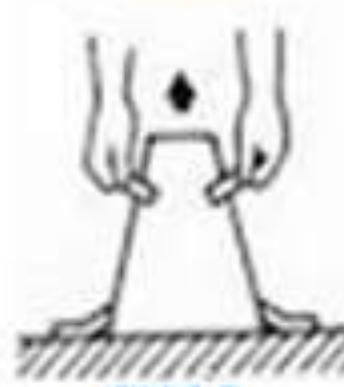
PASO 4



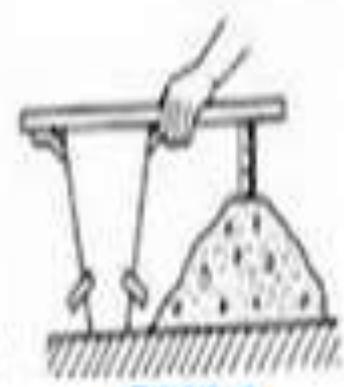
PASO 5



PASO 6



PASO 7



PASO 8

TOMA DE MUESTRAS

NTC 550:

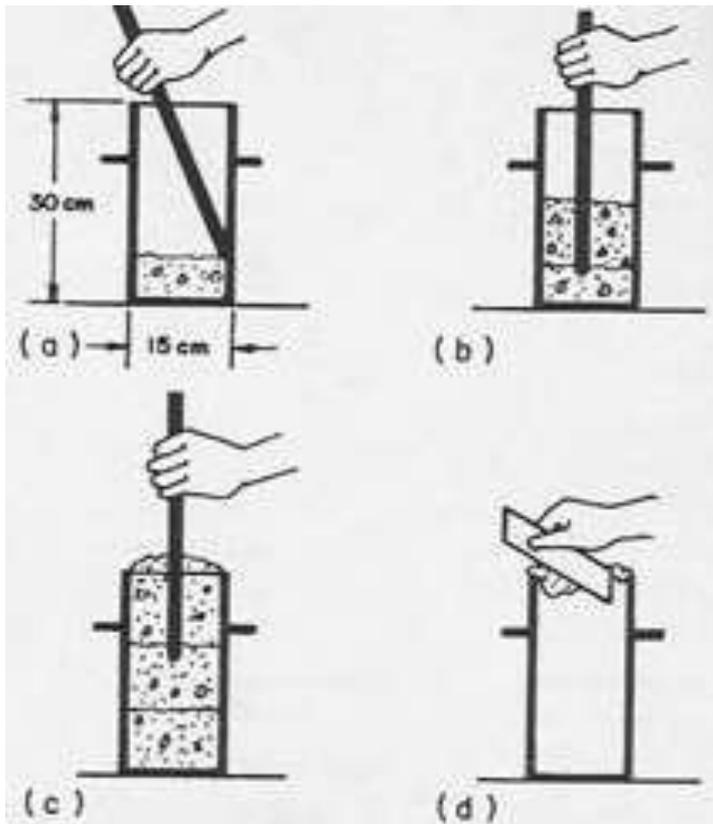
Hacer simultáneamente los cilindros
tres capas

25 apisonados por capa

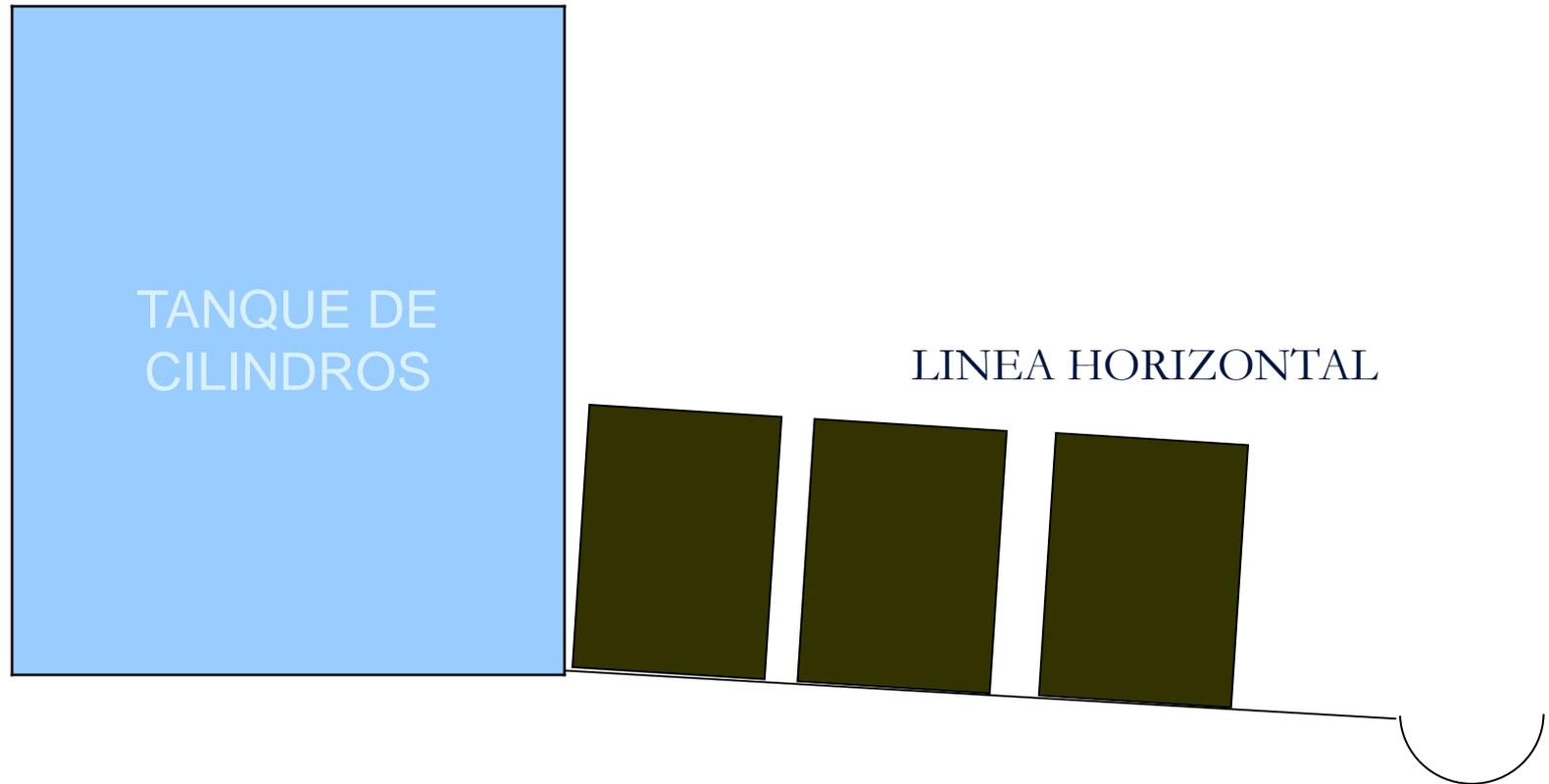
10 a 15 golpes con martillo de
caucho

Enrasado inmediato

Desencofrar cuidadosamente a las
24 horas

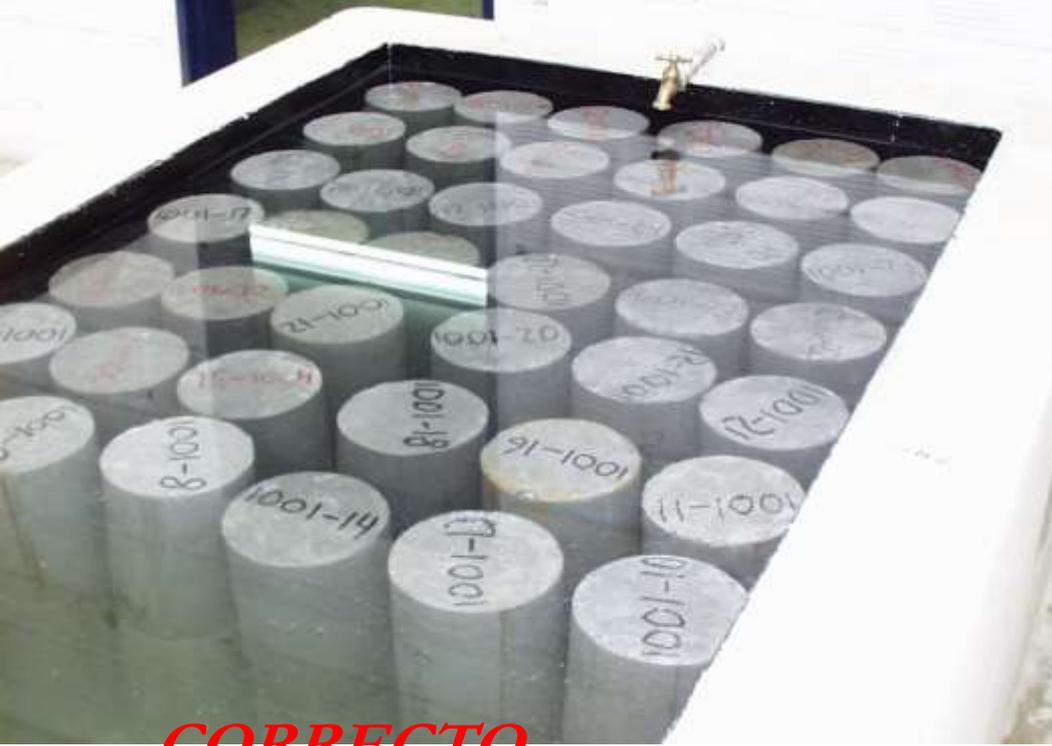


LO QUE NO SE DEBE HACER









CORRECTO

Lavar periódicamente y
adicionar 3Kg / m³ de cal
apagada

INCORRECTO



ELABORACIÓN Y CURADO DE PROBETAS

TIPS

- Preparación adecuada de formaletas
- Elaboración continua de muestras
- 10 a 15 golpes con el martillo de caucho para liberar el aire naturalmente incluido
- Enrasar cortando la mezcla en la parte superior
- Nivel de placa
- Protección contra el sol
- Desencofrado
- Limpieza de la pileta
- Nivel controlado de agua en la pileta
- Marcado y envío al laboratorio





FACTORES QUE DISMINUYEN LA RESISTENCIA DE LOS CILINDROS

- Partículas extrañas en los cilindros
- Fisuras generadas por exposición al sol de cilindros
- Toma de muestras en superficies no planas o inclinadas
- Curado permanente dependiendo del tipo de cemento

FACTORES QUE ALTERAN LA RESISTENCIA DEL CONCRETO

- A/C
- Tipo de cemento
- Fraguado
- Textura del agregado
- Gradación
- Tamaño máximo
- Curado
- Aditivos

**LAS EDIFICACIONES SE COMPORTAN
TAL COMO SE CONSTRUYEN... POCAS
VECES COMO SE DISEÑAN...**

