

TRITURADOS EL CHOCHO & Cía. Ltda.

BOLETÍN TÉCNICO # 4

NORMAS GENERALES PARA PRODUCIR EN LA OBRA UN BUEN CONCRETO

1. ADQUISICIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE LOS MATERIALES EN LA OBRA

CEMENTO.

Se debe poner especial atención a su almacenamiento y para aislarlo de la humedad del piso y paredes hacerlo sobre plaquetas o tarimas de madera y evitar todo contacto con ella.

Vida útil del cemento:

En aire seco, de cuatro a seis meses.

En humedad ambiental regular o normal, de dos a cuatro meses.

En mucha humedad ambiental, máximo un mes.

En contacto directo con la humedad se pierde o endurece en pocas horas.

ARENA

La arena debe ser de grano grueso y limpia. No se deben usar arenas finas.

GRAVA

Se denominan según su tamaño máximo: grava de 1-1/2 de 1", de 3/4, de 1/2, de 3/8'. Deben ser bien gradadas, limpias, exentas de materia orgánica, materiales blandos, maderas, pedazos de ladrillo, etc.

AGUA

El agua debe ser limpia y tan óptima que se pueda beber. En el agua de la mezcla no se debe lavar nada.

2. COMO PRODUCIR UN BUEN CONCRETO

“PRODUCIR UN BUEN CONCRETO NO ES SOLO DOSIFICAR, MEZCLAR, TRANSPORTAR, VACIAR; ES TAMBIÉN PROTEGER Y CURAR. SU ELABORACIÓN TERMINA CON UN CURADO CORRECTO”.

PREPARACIÓN PREVIA

Seleccionar y almacenar adecuadamente los materiales.

Escoger el tipo de mezcla de acuerdo con la resistencia que exige el diseño.

Lozas y Normal

Tanques: Un poco seca; pero debe vibrarse bien para mejorar su

Pavimentos: Un poco seca y la mayor cantidad posible de grava gruesa.



MEZCLADO

No se debe mezclar a mano. Mientras una mezcladora da 30 vueltas por minuto, a mano solo se dan 2 ó 3 vueltas al material y ello se traduce en menores resistencias por el cemento que no logra pulverizarse y mezclarse bien con el agua, produciendo además mezclas heterogéneas y desiguales. En términos de resistencia el mezclar tres sacos a mano equivale, más o menos, a dos sacos en máquina.

La medida óptima para elaborar concretos es por el peso de los materiales, pero cuidadosamente medidos por volumen se logran resultados equivalentes. Debe hacerse preferiblemente con cajones o baldes enrasados. La mezcladora no debe llenarse a paladas, pues no todas las palas y paladas son iguales.

Para comodidad los recipientes, cajones o parihuelas, pueden ser de 40 centímetros de ancho y 40 centímetros de largo y altura libre. La primera medida se usa en el cemento. Vaciando y nivelando el cemento tenemos su altura dentro de la parihuela o cajón y esta corresponde a la unidad en el diseño de la mezcla de concreto. Si la mezcla que se va a usar es 1 - 2 - 3, ello quiere decir: una parte de cemento, dos partes de arena y tres de grava. La altura del cemento (sin asentar) marca 34.5 centímetros; para la arena, que es el doble, la parihuela debe tener el doble o usar dos cajones iguales al del cemento y para la grava, que es tres veces más en volumen, se deben usar tres parihuelas iguales a la del cemento.

Para preparar adecuadamente un concreto en obra es necesario medir siempre la cantidad de los materiales. Ello produce una mezcla trabajable y un concreto resistente y de buena calidad.



Cuando no se miden bien los materiales puede suceder:

Con exceso de grava y arena y poco cemento la mezcla será de poca resistencia y alto rendimiento del cemento. Mucho concreto pero de mala calidad.

Con poca grava y arena la mezcla tendrá alta resistencia, pero un mayor gasto de cemento para suplir la falta de agregados. No olvidemos que el cemento es ocho veces más costoso que los agregados.

El mejor orden para colocar los materiales en la mezcladora es el siguiente:

1. El agua

Como la cantidad exacta de agua depende de la humedad de los agregados, se recomienda inicialmente no echar toda el agua: entre 20 y 30 litros por saco de cemento y comprobar el asentamiento (slump) para determinar el agua faltante. Así queda determinada la cantidad para las cochadas siguientes. El exceso de agua es perjudicial por reducir la resistencia del concreto.

2. La grava

3. La arena

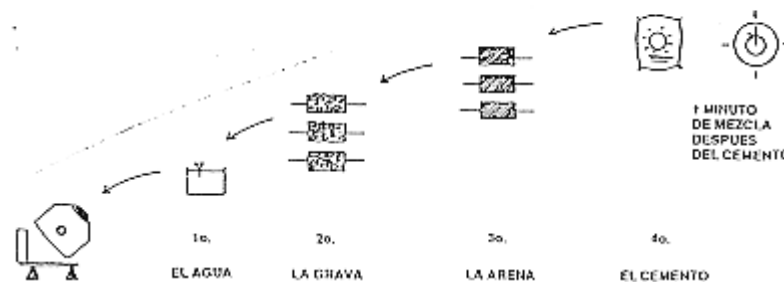
4. El cemento. A partir de este momento debe mezclarse más o menos un minuto.

5. El resto del agua. Definida la cantidad de agua necesaria se puede agregar toda desde el principio.

RECUERDE:

Concretos aguados quedan porosos y poco resistentes. Si la mezcla está muy seca puede agregarse agua, pero si hay exceso de ésta no puede sacarse de la mezcladora. Vaya despacio con el agua para evitar que el concreto pierda resistencia.

Figura Número 3.
ORDEN DE COLOCACIÓN DE LOS AGREGADOS EN LA MEZCLADORA.



COLOCACIÓN

Debe evitarse la segregación al vaciar un concreto desde mucha altura. Las formalotas deben estar limpias y, si son de madera, estar saturadas de agua o pintadas con aceite quemado para que no absorban el agua del concreto.

En zapatas, vigas de cimentación, pavimentos y andenes, se debe tener cuidado de no contaminar el concreto fresco con la tierra del fondo o de los lados de la breche. También es importante saturar de agua el suelo que hace las veces de formalota. En columnas y muros, antes de empezar a fundir, se debe verter un poco de mortero preparado 1 a 2 (una parte de cemento por dos partes de arena) de tal manera que baje adhiriéndose al hierro y a la formalota, cuando esto no se hace, de los primeros baldazos de concreto se queda el mortero enredado en el camino y llega al fondo sólo la piedra. Es la razón por la cual algunas columnas presentan hormigueros en la base: no bajo el mortero.

Las formalotas deben quedar bien ajustadas en sus componentes para que el mortero o la pasta no se escurra a través de las hendijas.

Los casetones de guadua, tan empleados en nuestro medio por su bajo costo, son algunas veces causa del encarecimiento de la obra sin que nos demos cuenta. Cuando son débiles, poco reforzados y llevan mucho tiempo de haber sido fabricados, se doblan, embomban y permiten el paso de significativas cantidades de concreto hacia el espacio interior, gastándose innecesariamente una cantidad mayor de concreto.

CURADO

Esta etapa es tan importante como cualquiera de las anteriores. La reacción química que se produce dentro del concreto en los días siguientes a su colocación es parte determinante de su calidad.

El cemento no reacciona al principio completamente con el agua sino que lo hace lentamente, proceso que puede durar años. Sin embargo, aunque no es necesario curar el concreto durante años, es fundamental hacerlo por lo menos en los primeros siete días, que es cuando adquiere la mayor parte de su resistencia. En la Figura 4 vemos como el concreto, mientras más tiempo se cure, más resistencia adquiere.

Debemos distinguir entre la **protección temprana** del concreto y el **curado**. La protección inicial del concreto se logra manteniendo con agua la superficie hasta que se endurezca para evitar fisuras por evaporación rápida del agua del interior o **retracción**.

Curado es el suministro de agua superficial o protección para que el agua libre dentro del concreto no se evapore y reaccione con el cemento para alcanzar una mayor resistencia.

MÉTODOS DE CURADO:

Todos los elementos de cualquier estructura deben curarse para que alcancen la mayor resistencia.

CURADO CON AGUA

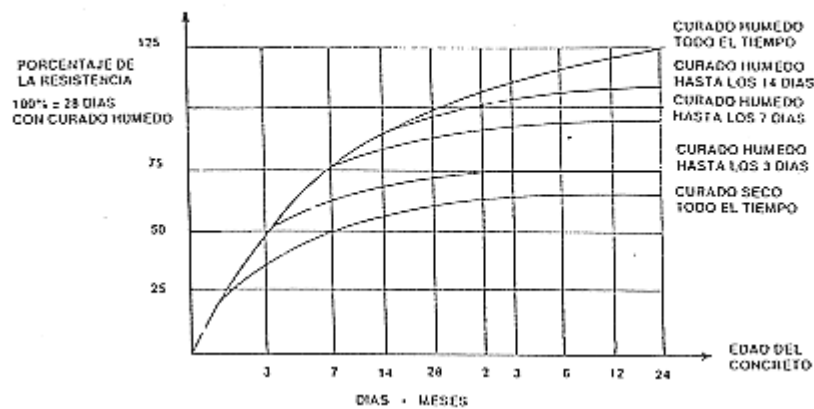
Losas: pueden inundarse o mantenerse húmedas. No se deje calentar una losa y luego enfriar con agua porque se puede fisurar.

Columnas y muros: se pueden cubrir permanentemente con costales húmedos. No se deben dejar secar.

Cómo es a veces difícil mantener permanentemente húmedos los abrigos de las columnas, se recomienda el uso de aditivos: membranas líquidas o curadoras. Estas, ceras o resinas, al secarse forman una película impermeable que evita la evaporación del agua.

Si cura con agua, mantenga la humedad de tres a siete días.

Figura Número 4
INCREMENTO, SEGÚN EL CURADO, DE LA RESISTENCIA DEL CONCRETO EN EL TIEMPO



CURADO CON MEMBRANA LIQUIDA.

En losas aplique la membrana después de haberla protegido con agua y cuando el concreto esté endurecido.

En columnas y muros rocíe con agua después del retiro de la formalota y aplique luego la membrana protectora. El concreto debe estar saturado superficialmente antes de aplicar la membrana protectora y lo debe cubrir completamente.

UN BUEN CURADO ES BASICO PARA OBTENER LA RESISTENCIA Y CALIDAD DESEADAS.

DOSIFICACIONES MINIMAS PARA PRODUCIR UN BUEN CONCRETO

Dosificación por volumen de agregado suelto y seco. Asentamiento máximo = 3 pulgadas (7.5 cm.)

UTILIZANDO ARENA MEDIANA

2000 psi (140	Cemento	Arena	Grava
Proporciones	1	2.5	2.3
Por m3 de Concreto	310 Kg.	0.65 m3	0.60 m3
Por Cemento	50 Kg.	0.10 m3	0.10 m3

3000 psi (210	Cemento	Arena	Grava
Proporciones	1	2	2.2
Por m3 de Concreto	361 Kg.	0.60 m3	0.66 m3
Por Cemento	50 Kg.	0.08 m3	0.09 m3

UTILIZANDO ARENA GRUESA

2000 psi (140	Cemento	Arena	Grava
Proporciones	1	2.7	2.5
Por m3 de Concreto	298 Kg.	0.66 m3	0.61 m3
Por Cemento	50 Kg.	0.09 m3	0.10 m3

3000 psi (210

Proporciones	1	2.2	2.4
Por m3 de Concreto	388 Kg.	0.62 m3	0.68 m3
Por Cemento	50 Kg.	0.09 m3	0.10 m3

MEZCLA PREPARADA USANDO CAJONES DE 32 X 32 X 32 Cm. COMO UNIDAD DE MEDIDA

Arena Mediana	Número de Cajones de 32 x 32 x 32 Cm.		
	Cemento	Arena	Grava
2000 psi (140 Kg./cm2)	1	3	3
3000 psi (210 Kg./cm2)	1	2.4	2.7

Arena Gruesa	Número de Cajones de 32 x 32 x 32 Cm.		
	Cemento	Arena	Grava
2000 psi (140 Kg./cm2)	1	3.4	3
3000 psi (210 Kg./cm2)	1	2.7	2.7

EJEMPLO DE PRESUPUESTO PARA MEZCLAR EN LA OBRA 1 m³ DE CONCRETO (2000 PSI) – ARENA GRUESA

1. Cemento - (1):	298 Kg. x \$ Kg.	= \$ _____
2. Arena -	0.66 m3 x \$ x m3	= \$ _____
3. Grava -	0.61 m3 x \$ x m3	= \$ _____
4. Agua - (2):		= \$ _____
5. Mano de Obra (3):		= \$ _____
6 Equipos - m3 (4):		= \$ _____
7. Control, Manejo y Supervisión (5)		= \$ _____
Sub Total		= \$ _____
8. Despericios 15% (6)		= \$ _____

TOTAL	Precio por metro Cubico	= \$ _____
9. I.V.A (7)		= \$ _____

NOTAS

1. Cemento Pórtland Tipo 1 – Saco de 50 Kg. Dosificación para 2000 PSI de acuerdo a 5.2
2. El valor de agua equivale al precio de una gaseosa pequeña. 3. Además de la mano de obra para la elaboración se incluye el manejo y almacenamiento. Presupúéstese un jornal diario sin prestaciones.
4. Las mezcladoras son esenciales para la calidad. Su presencia en la obra da flexibilidad en el mezclado. Presupúéstese un 20% de la mano de obra.
5. El control de calidad y la supervisión tienen un costo que se estima el 50% del costo de los equipos.
6. Se estiman todos los desperdicios en un 15% del valor del cemento.
7. La mezcla en obra no causa impuesto IVA del 16%, que si lo tiene el Concreto Premezclado.

Tomado de “Como Preparar Concreto de Cemento” PROAGREGADOS, 1994

A.A. 4551 P.B.X: (2) 892 2555 - FAX: (2) 893 4588
Cali - Colombia
e-mail: trichocho@emcali.net.co
<http://www.trituradoselchocho.com.co>