

TIPOS DE CEMENTO Y SUS USOS

I. Información General

Los cementos son conglomerantes hidráulicos, esto es, productos que mezclados con agua forman pastas que fraguan y endurecen, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto en el aire, como bajo agua.

La clasificación de un cemento puede realizarse en función de:

- La naturaleza de sus componentes
- Su categoría resistente
- O, en su caso, por sus características especiales

Clasificación de los cementos

Atendiendo a la naturaleza de sus componentes, los cementos pueden clasificarse en varios tipos diferentes, según las Normas de Costa Rica RTCR383:2004 en:

1. cemento portland: (también denominado como cemento tipo 1-RTCR, y que cumple con las especificaciones físicas de la norma ASTM C150 para el cemento tipo 1) cemento hidráulico producido al pulverizar clinker y una o más formas de sulfato de calcio como adición de molienda.

2. cemento hidráulico modificado con puzolana; cemento tipo

MP-RTCR: cemento hidráulico que consiste en una mezcla homogénea de clinker, yeso y puzolana (y otros componentes minoritarios), producido por molienda conjunta o separada cuya proporción de componentes está indicada en la Tabla N°1.

3. cemento hidráulico modificado con escoria; cemento MS-RTCR: cemento hidráulico que consiste en una mezcla homogénea de clinker, yeso y escoria granulada de alto horno (y otros componentes minoritarios), producido por molienda conjunta o separada cuya proporción de componentes está indicada en la Tabla N° 1.

4. cemento hidráulico de uso general; cemento tipo UG-RTCR:

cemento hidráulico que consiste en una mezcla homogénea de clinker, yeso y otros componentes minerales producido por molienda conjunta o separada, cuya proporción de componentes está indicada en la Tabla N° 1.

5. modificaciones: Los cementos indicados en esta norma, pueden incluir las siguientes modificaciones, opcionales, las cuales deberán ser indicadas en su empaque respectivo:

5.1 **A:** cemento hidráulico con resistencia al congelamiento (mediante dispersión de burbujas de aire en el concreto producido).

5.2 **AR:** cemento hidráulico de alta resistencia inicial.

5.3 **AS:** cemento hidráulico de alta resistencia a los sulfatos.

5.4 **BL:** cemento blanco. Aquel cemento que cumpla con un índice de blancura superior a 85 en el parámetro *L, de acuerdo a la norma UNE 80305:2001 (establecida por las coordenadas CIELAB).

5.5 **BH:** cemento hidráulico de bajo calor de hidratación (en caso de requerirse una mayor cantidad de puzolana debe estar adecuadamente indicada, así como debe existir una especificación aprobada por el cliente).

5.6 **BR:** cemento hidráulico de baja reactividad a los agregados reactivos a los álcalis (deben cumplir con los parámetros para baja reactividad a los agregados reactivos a los álcalis).

5.7 **MH:** cemento hidráulico de moderado calor de hidratación.

5.8 **MS:** cemento hidráulico de resistencia moderada a los sulfatos.

6. cemento de albañilería; cemento para mortero: cemento hidráulico, usado principalmente en albañilería o en preparación de mortero el cual consiste en una mezcla de cemento hidráulico o tipo Portland y un material que le otorga plasticidad (como caliza, cal hidráulica o hidratada) junto a otros materiales introducidos para aumentar una o más propiedades, tales como el tiempo de fraguado, trabajabilidad, retención de agua y durabilidad. Este cemento debe cumplir con la norma ASTM C-91 (cemento de albañilería) y ASTM C-1329 (cemento para mortero) en su última versión.

Tabla 1. Requerimientos Físicos

Tipo de Cemento	Prueba ASTM Aplicable	MP-RTCR	UG -RTCR	MS -RTCR	TIPO I-RTCR	TIPO I-RTCR /AR	MP -RTCR /AR
Superficie específica, m ² /kg (min)	C204	(1)	(1)	(1)	280	---	(1)
Finura pasante en malla 0.045 m/m (= 325) min. %	C430	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Cambio de longitud - Autoclave, max %	C151	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Tiempo de fragua, Prueba Vicat ⁽²⁾	C191						
Inicial no menor del min.		45	45	45	45	45	45
Inicial no más de min.		420	420	420	375	375	420
Contenido de aire en el volumen del mortero maz % ⁽³⁾	C185	12	12	12	12	12	12
Resistencia a la compresión, min., Mpa	C109						
1 día		---	---	---	---	12	10
3 días		13	10	10	12	24	17
7 días		20	17	17	19	---	---
28 días		25	28 ⁽⁴⁾	28 ⁽⁴⁾	28 ⁽⁴⁾		
Calor de hidratación ⁽⁵⁾	C186						
7 días, max, kl/kg		290	250	250	---	---	---
28 días, max, kl/kg		330	290	290	---	---	---
Expansión del mortero ⁽⁶⁾	C227						
14 días, max %		0.02	0.02	0.02	---	---	0.02
56 días, max %		0.06	0.06	0.06	---	---	---
Resistencia a los sulfatos	C1012						
Expansión 180 días Max % ⁽⁷⁾		---	0.10	.010	---	---	---
Componentes principales de los Cementos % en masa							
Clinker + yeso		50-90	50-95	20-34	95-100	95-100	50-90
Caliza		---	6-35	---	---	---	---
Minerales puzolánicos ⁽⁸⁾		6-50	6-35	---	---	---	6-50
Escoria granulada de alto horno		---	6-35	66-80	---	---	---
Humo de sílice		---	0-10	---	---	---	---
Otros ⁽⁹⁾		0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5

Tabla 5. Principales aplicaciones recomendadas

Tipo de cemento	Aplicaciones en concretos y morteros
I	Concretos de usos generales.
I-AR	Concretos de alta resistencia inicial
MP-AR	Concretos de alta resistencia inicial con moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación
MP	Concretos y morteros de uso general que no demanden alta resistencia inicial y con resistencia a los sulfatos, agua de mar, y de bajo calor de hidratación.
GU, MS	Concretos y morteros de uso general que no demanden alta resistencia inicial, concretos de uso masivo, con requerimientos de alta resistencia a los sulfatos, o al agua de mar y de bajo calor de hidratación.
Albañilería	No se recomienda para fabricación de concretos de uso estructural. Se recomienda sólo para fabricación de morteros.

II. Fabricación de Cementos en Costa Rica

La producción de cemento en Costa Rica es de aproximadamente 1.200.000 toneladas métricas al año (incluye todos los tipos) y es realizada por partes más o menos iguales por dos plantas industriales a saber, Holcim (Costa Rica) con su Planta en Agua Caliente de Cartago, y CEMEX de Costa Rica S.A. con su Planta en Colorado de Abangares, Guanacaste. Esto significa un consumo aproximado per cápita de 280 kg/habitante en el 2004.

En Costa Rica se fabrican, al año 2005, los tipos de cemento que se indican a continuación:

Tipos de Cemento	Norma NCR 40-90	Usos y recomendaciones
Cemento Sanson GU (CEMEX)	Tipo UG	Uso generalizado en la construcción
Cemento Portland Tipo I, (HOLCIM)	Tipo UG	Uso generalizado en la construcción
Cemento Sanson 4000 (CEMEX)	Tipo MP-AR	Concretos de alta resistencia inicial, con moderada resistencia a los sulfatos y moderado calor de hidratación.
Cemento (Ecolcem) (HOLCIM)	Tipo MP	Concretos y morteros de uso general que no demanden alta resistencia inicial y con resistencia a los sulfatos y bajo calor de hidratación
Cemento Aricem (HOLCIM)	Tipo UG-AR	Concretos de uso general, con alta resistencia inicial.
Cemento Mampocem (HOLCIM)	Albañilería	Cemento de albañilería para la elaboración de morteros, pega de bloques, repellos, enchapes, pega de pisos de terrazo y mosaico.
Cemento Sanson 5000 (CEMEX)	Portland Tipo I	Cemento de uso general.
Cemento Blanco (CEMEX)	Portland tipo I BL	Cemento de uso general para lograr concretos de color blanco (uso arquitectónico).