

N° 32253-MEIC
EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
Y EL MINISTRO DE ECONOMÍA, INDUSTRIA Y COMERCIO

En uso de las atribuciones que les confieren el artículo 140, incisos 3) y 18), artículo 146 de la Constitución Política; los artículos 27 y 28 2b de la Ley General de Administración Pública, N° 6227 del 2 de mayo de 1978; la Ley del Sistema Internacional de Unidades, N° 5292 del 9 de agosto de 1973; la Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, N° 7472 del 20 de diciembre de 1994; la Ley de Aprobación del Acta Final en que se incorporan los Resultados de la Ronda de Uruguay de Negociaciones Comerciales Multilaterales, N° 7475 del 20 de diciembre de 1994; la Ley Orgánica del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, N° 6054 del 14 de junio de 1977 y sus reformas.

Considerando:

- 1°—Que es función esencial del Estado velar por la protección del consumidor.
- 2.—Que el proceso de apertura comercial que está experimentando el país tiende a lograr una mayor competencia entre los productos que se ofrecen en el mercado tanto de fabricación nacional como importado.
- 3°—Que dentro del contexto de la apertura comercial que está experimentando el país es necesario proteger al consumidor contra las prácticas que puedan inducirlo a error o engaño.
- 4°—Que dentro de las actividades que el Estado debe realizar para alcanzar el logro del objetivo citado se encuentra el garantizar a la población el acceso a productos industriales que cumplan con las características físicas, químicas y adecuadas para uso del ser humano, máxime en aquellos casos en que se trate de productos que de no contar con la calidad mínima deseable podrían poner en riesgo a las personas, los animales y los bienes.
- 5°—Que el Gobierno de la República de Costa Rica ha debido atender solicitudes de revisión del Reglamento Técnico de Cementos Hidráulicos con el fin de actualizarlo a la realidad nacional. **Por tanto,**

DECRETAN:

Artículo 1°—Aprobar el siguiente reglamento técnico:

RTCR 383: 2004 CEMENTOS
HIDRÁULICOS. ESPECIFICACIONES

1. OBJETIVO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN.

El presente reglamento tiene por objeto establecer los parámetros y especificaciones de calidad de los cementos hidráulicos y de los componentes de éstos, que normalmente se usan en el territorio nacional, sean producidos localmente o importados. Así como establecer la clasificación de dichos cementos por tipos, con sus respectivas especificaciones.

El presente reglamento no es aplicable al cemento blanco definido en el punto 3.9.4.

2. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

2.1 Annual Book of ASTM STANDARD 2002. Volumen 04. Cement; Lime; Gypsum. 2002. (Libro Anual de Normas ASTM, 2002).

2.2 ASTM C-109M-01 Standard Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2-in. or 50- mm Cube Specimens). (Método estándar de la prueba para la fuerza comprensiva de los morteros de cemento hidráulico).

2.3 ASTM C-114-03 Standard Test Methods for Chemical Analysis of Hydraulic Cement. (Método de Análisis Químico para el Cemento Hidráulico).

2.4 ASTM C-151-00 Standard Test Method for Autoclave Expansion of Portland Cement. (Método de Prueba para la Expansión en el autoclave del Cemento Pórtland).

2.5 ASTM C-183-02 Standard Practice for Sampling and the Amount of Testing of Hydraulic Cement. (Práctica para muestreo y la cantidad de pruebas del Cemento Hidráulico).

2.6 ASTM C-185-02 Standard Test Method for Air Content of Hydraulic Cement Mortar. (Método de Prueba para contenido de aire en el Mortero con Cemento Hidráulico).

2.7 ASTM C-191-03 Standard Test Method for Time of Setting of Hydraulic Cement by Vicat Needle. (Método de Prueba para el tiempo de fragua por aguja VICAT).

2.8 ASTM C-204-00 Standard Test Method for Fineness of Hydraulic Cement by Air Permeability Apparatus. (Método de Prueba para la determinación de la finura por medio de aparato permeabilímetro).

2.9 ASTM C-465-99 Standard Specification for Processing Additions for Use in the Manufacture of Hydraulic Cements.

(Especificaciones para el procesamiento de aditivos en el uso de la manufactura de cementos hidráulicos).

2.10 ASTM C-150: C150-02ae1 Standard Specification for Portland Cement. (Especificaciones Estándar para Cemento Portland).

2.11 ASTM C-187-98 Standard Test Method for Normal Consistency of Hydraulic Cement. (Método de Prueba para la Consistencia Normal del Cemento Hidráulico).

2.12 ASTM C-188-95(2003) Standard Test Method for Density of Hydraulic Cement. (Método de Prueba para Determinar la 2.13 **ASTM C-219-03 Standard Terminology Relating to Hydraulic Cement.** (Terminología relacionada con Cementos Hidráulicos).

2.14 ASTM C-430-96(2003) Standard Test Method for Fineness of Hydraulic Cement by the 45- μm (N° 325) Sieve. (Método de prueba para determinar la finura de cemento hidráulico utilizando la malla de 45 micras (N° 325).

2.15 ASTM C-1157-02 Standard Performance Specification for Hydraulic Cement. (Especificaciones de desempeño para cementos hidráulicos mezclados).

2.16 ASTM C-595-03 Standard Specification for Blended Hydraulic Cements. (Especificaciones estándar para cementos mezclados).

2.17 **ASTM E-380 (Prácticas para el uso del sistema internacional de Unidades).**

2.18 **NMX-C-414-ONNCCE-1999 Norma Mexicana “Industria de la Construcción- Cementos Hidráulicos- Especificaciones y Métodos de Prueba.** (Building Industry- Hydraulic Cement- Specifications and Testing Methods).

2.19 **UNE-EN 17-1-2000 para cementos comunes.** España. Instituto Español de Normalización. Madrid: junio 2002.

2.20 **Bhatty, Javed I.** Role of minor elements in cement manufacture and use. PCA Research and Development bulletin RD109T, Skokie, Illinois, USA. 1995.

3. DEFINICIONES:

3.1 **aditivos:** material que es molido o mezclado en cantidades limitadas con un cemento hidráulico durante su manufactura, ya sea como una “adición de proceso” si se utiliza como ayuda en la fabricación o manejo del cemento, o como una “adición funcional” si modifica el comportamiento del producto terminado (producto mezcla de concreto).

3.2 **clinker:** (denominado también clinker de cemento Portland) mineral artificial, producido por la sinterización de óxidos de calcio y sílice, compuesto por silicatos de calcio el cual es hidráulicamente reactivo.

3.3 **cemento hidráulico:** material artificial de naturaleza inorgánica y mineral, que finamente molido y convenientemente amasado con agua forma una pasta que fragua y endurece a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

3.4 **componentes minerales:** minerales naturales o artificiales empleados para la sustitución de clinker en la producción de un cemento hidráulico o como adición de molienda, estos son los descritos a continuación y deben cumplir con las características de la Tabla N° 4:

3.4.1 **caliza:** Mineral compuesto principalmente por carbonato de calcio en forma de calcita el cual en proporciones limitadas puede llegar a afectar favorablemente las propiedades de un cemento hidráulico. Para efecto de esta norma, no debería contener menos del 85 % en masa de carbonato de calcio (CaCO_3).

3.4.2 **puzolana natural:** mineral compuesto principalmente por o de rocas tobáceas, volcánicas vítreas de naturaleza traquítica alcalina o pumítica. También son puzolanas naturales las harinas fósiles de naturaleza silíceas, como la diatomita. Estos minerales son capaces de combinarse con el hidróxido de calcio (Ca(OH)_2) a temperatura ambiente y en presencia de agua, para formar compuestos con propiedades hidráulicas semejantes a los originados en la hidratación de los constituyentes del clinker.

3.4.3 puzolanas artificiales: son determinados subproductos silíceos vítreos, como las cenizas volantes. También pueden serlo ciertas arcillas térmicamente activadas y determinadas escorias metalúrgicas.

3.4.4 cenizas volantes: minerales silíceos de la familia de las puzolanas artificiales. Son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática, o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas con carbón pulverizados.

3.4.5 escoria granulada de alto horno: Producto no metálico, que consiste esencialmente en silicatos y aluminosilicatos de calcio y otras bases. Producido en altos hornos durante la fase de fundición del hierro y de forma simultánea a este elemento.

3.4.6 humo de sílice: material puzolánico muy fino, compuesto principalmente por sílice amorfa que es un subproducto de la fabricación de silicio o aleaciones de ferrosilicio por arco eléctrico (también conocido como humo de sílice condensado o microsílíce).

3.5 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.

3.6 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.

3.7 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.

3.8 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.

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

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

3.9.2 AR: cemento hidráulico de alta resistencia inicial.

3.9.3 AS: cemento hidráulico de alta resistencia a los sulfatos.

3.9.4 **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).

3.9.5 **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).

3.9.6 **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).

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

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

3.10 **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.

3.11 **reguladores de fraguado:** son materiales naturales o productos artificiales que añadidos al clinker y a otros constituyentes eventuales de los cementos, en proporciones adecuadas y molidos conjuntamente con ellos, proporcionan cementos que cumplan con los requisitos de esta norma. El regulador de fraguado más usual es el sulfato de calcio.

3.11.1 **sulfato de calcio:** mineral que puede ser de origen natural el cual está compuesto esencialmente por Sulfato de Calcio en forma de Anhidrita (CaSO_4) o Yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

3.12 **producto a granel:** se considera toda aquella que se encuentre en unidades mayores a los 50 kg.

4. PROPIEDADES FÍSICAS Y COMPOSICIÓN QUÍMICA

4.1 Los cementos hidráulicos descritos anteriormente deben cumplir con las especificaciones físicas establecidas en la Tabla N° 1.

4.2 Los cementos hidráulicos descritos anteriormente deben cumplir las especificaciones de composición química establecidas en la Tabla N° 2 y Tabla N° 3 para el contenido de metales pesados.

5. TOMA DE MUESTRAS

5.1 Cuando el cemento sea analizado para verificar el cumplimiento de esta especificación, la recolección de la muestra, debe efectuarse según lo establece el método ASTM C183-97 o sus próximas revisiones.

5.2 El método ASTM C183-97 no está diseñado para el control de calidad del fabricante del cemento, por lo que no lo requiere el fabricante para la emisión de su certificado.

6. MÉTODOS DE ANÁLISIS

6.1 Los análisis para los cementos hidráulicos se rigen por la última versión del Annual Book of ASTM STANDARD Volumen 04.01 Cement; Lime; Gypsum, y el Volumen 04.02 Concrete and Aggregate.

7. DE LA VERIFICACIÓN O CONTROL DE LA CALIDAD

7.1 Los productores deberán contar con un laboratorio de control de calidad para asegurarse que los cementos producidos cumplan con los valores indicados en el presente reglamento técnico.

7.2 Deberán contar con archivos y registros que indiquen los valores obtenidos en las pruebas realizadas.

7.3 En caso de cementos producidos con características especiales requeridas por parte del cliente, que no estén especificadas en este reglamento técnico o difieran de aquellas que si lo estén, se debe entregar a la Unidad de Estudios Económicos del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, la certificación correspondiente que indique el cumplimiento de dichas características.

7.4 La inspección y verificación de los productos, debe ejecutarse de conformidad con el Reglamento de Procedimiento para la Verificación y Control de Calidad de Cementos Hidráulicos, establecido en el respectivo decreto ejecutivo.

7.5 Todo importador de cementos hidráulicos y componentes regulados en este decreto, deberá adjuntar al embarque un certificado de análisis oficial, extendido por la autoridad competente del país de origen, el cual haga constar en idioma español, el resultado de los análisis químicos y físicos descritos en el presente decreto ejecutivo.

8. EMPAQUE

8.1 El empaque del cemento debe cumplir con las siguientes disposiciones:

8.1.1 El cemento debe estar seco y ser empackado en bolsas o sacos en presentaciones que no excedan los 50 kg, por razones ergonómicas y de salud ocupacional. Los empaques deben estar hechos de papel Kraft u otro material adecuado, que tengan las indicaciones señaladas en el presente reglamento técnico.

9. ETIQUETADO

9.1 El etiquetado en el empaque del cemento debe cumplir con las siguientes disposiciones:

9.1.1 El empaque debe indicar:

A. El nombre "CEMENTO".

B. El tipo de cemento y la modificación en alguno de sus componentes si hubiere. (Tipo I-RTCR, MPRTCR, UG-RTCR, MS-RTCR, TIPO I-RTCR/AR, MP-RTCR/AR)

C. La resistencia 28 días en Mpa. De ser un cemento de alta resistencia inicial "AR" se indica la resistencia a un día.

D. La aplicación recomendada.

9.1.2 Se debe especificar la lista de componentes por orden decreciente. La cual debe ir encabezada o precedida por un título que incluya o consista de la palabra "Componente".

9.1.3 La etiqueta debe portar una indicación del contenido neto del producto y deberá declararse en unidades del S.I. (Sistema Internacional de Unidades).

9.1.4 Deberá indicarse el nombre y la dirección del fabricante. Cuando el producto es importado se deberá incluir adicional a los datos del fabricante, el nombre y la dirección del importador y el número de registro que se le asigne en el Registro de Importadores y Productores.

9.1.5 Deberá indicarse el país de origen. Cuando el producto se someta en un segundo país a una elaboración que cambie su naturaleza, el país en el que se efectúe la elaboración deberá considerarse como país de origen para los fines del etiquetado.

9.1.6 El cemento deberá ser comercializado dentro de los 45 días después de la fecha de empaque; por ello deberá llevar grabada o marcada de cualquier modo, pero de forma indeleble, la fecha de empaque y envasado.

9.1.7 Los datos que deben aparecer en la etiqueta, en virtud de este reglamento técnico, deberán indicarse con caracteres claros, ostensiblemente visibles, indelebles y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso. El nombre y contenido neto del producto deberán aparecer en un lugar prominente y en el mismo campo o espacio de visión.

9.1.8 La etiqueta deberá redactarse en idioma español. Cuando el idioma en que esté redactada no sea el español, deberá emplearse una etiqueta complementaria, que contenga la información obligatoria en éste idioma. 9.1.9 Las declaraciones de propiedades deben ser verificables y no suscitar dudas sobre la inocuidad de productos similares o causar el miedo del consumidor. Las declaraciones de propiedades sin significado, los comparativos y superlativos, inducen a error, por lo que no deben utilizarse.

9.1.10 Cuando se trate de producto importado, debe indicar el número de registro que se le asigne, de acuerdo al decreto ejecutivo correspondiente. El número de registro se deberá indicar en el plazo establecido en el artículo 6°, Transitorio II de este reglamento.

9.2 Etiquetado de la presentación a granel.

9.2.1 Las indicaciones arriba mencionadas deberán especificarse en un documento de referencia que se le entregue al cliente junto con la factura.

9.2.2 El granel no tiene empaque, por lo que la fecha de comercialización no debe exceder la fecha de producción, que se deberá hacer constar en una declaración jurada de producción emitida por el productor o importador y deberá contener lo establecido en el numeral 8 de este reglamento. Esta declaración jurada aplica tanto para la producción nacional como para la importación del producto.

10. BIBLIOGRAFÍA

- 10.1 Brasil. ABNT. EB 758 Cimiento Portland pozolánico. Brasil, 1974.
- 10.2 Costa Rica. Ministerio de Economía, Industria y Comercio. Norma oficial para cemento Portland Tipo I. San José, Costa Rica: Imprenta Nacional, 1979.
- 10.3 España. Instituto Español de Normalización. UNE 80-301-02 CEMENTOS. Definiciones, clasificación y especificaciones. Madrid, 2002.
- 10.4 España. Instituto Español de Normalización. UNE 80-305- 01 CEMENTO BLANCO. Definiciones, clasificación y especificaciones. Madrid, 2001.
- 10.5 Francia. L' ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION (AFNOR). NF P 15-301, Liants hydrauliques. Definitions, classification et specifications des ciments. Paris, 1978.
- 10.6 Reino Unido. British Standards Institution. BS 12:1978 Ordinary and rapid-hardening Portland cement. Londres, 1978.
- 10.7 U.S.A. American Society for Testing and Materials. Annual Book of ASTM Standards. Section 4.Cement; lime; gypsum. Easton MD, 2002.

11. TABLAS

- 11.1 Las condiciones de cumplimiento obligatorio fijadas por este Reglamento para los análisis físicos de los cementos aquí descritos son las indicadas en la Tabla N° 1.
- 11.2 Las condiciones de cumplimiento obligatorio fijadas por esta Norma para los análisis químicos de los cementos aquí descritos son las indicadas en la Tabla N° 2.
- 11.3 La Tabla N° 3 indica los valores máximos de metales pesados que puede contener el cemento para ser comercializado y empleado en el país.
- 11.4 Las condiciones de cumplimiento obligatorio fijadas por este Reglamento para los análisis físicos y químicos de los componentes minerales empleados en la fabricación de los cementos aquí descritos son las indicadas en la Tabla N° 4.
- 11.5 La tabla N° 5 viene una indicación de los usos recomendados por cada tipo de cemento.

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 |

NOTAS:

(1) En todos los certificados de análisis de los resultados de pruebas requeridos al fabricante, deben ser reportados los valores de los porcentajes retenidos en la malla de 0,045 mm y en m²/kg de superficie específica obtenido por permeabilímetro (análisis de Blaine).

(2) Tiempo de fragua, se refiere a la fragua inicial según el método ASTM C191. En los cementos que contengan aceleradores o retardadores de fragua, los resultados obtenidos deberán ser indicados aún cuando no coincidan con los expuestos en la tabla.

(3) El cumplimiento de este requisito es opcional y no asegura necesariamente que se obtenga el contenido de aire deseado en el concreto.

(4) Esta prueba es opcional, y será aplicada bajo requisito del cliente.

(5) Esta prueba se aplica solo cuando se trate de un cemento modificado MH o BH. En estos casos, los requerimientos para la resistencia serán un 80 % de los indicados en la tabla.

(6) Esta prueba es opcional, y será aplicada bajo requisito del cliente bajo la condición de que el cemento se emplee con agregados reactivos a los álcalis.

(7) Esta prueba es opcional, y será aplicada bajo requisito del cliente.

(8) Los materiales puzolánicos incluyen: puzolanas naturales, artificiales, y cenizas volantes.

(9) Los componentes minoritarios deben ser uno o más de los componentes principales representados en la tabla.

Tabla 2. Requerimientos químicos

| Tipo de Cemento | MS-RTCR | MP-RTC R | UG – RTC R | TIPO I-RTCR | TIPO I/AR-RTCR | MP/AR-RTCR |
|---------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
| Oxido de magnesio (MgO) max% | - | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| Azufre (SO ₃), max% | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 |
| Residuo insoluble, max% | - | - | - | 5.0 | 5.0 | - |
| Pérdida de ignición, max% | - | - | - | 5.0 | 5.0 | - |

Tabla 3. Requerimientos químicos para cementos hidráulicos

| Prueba requerida | Valor máximo Mg/kg |
|-------------------------|-------------------------------|
| Contenido de Ag | 20.0 |
| Contenido de As | 30.0 |
| Contenido de B | 3.0 |
| Contenido de Ba | 400 |
| Contenido de Be | 3.0 |
| Contenido de Cd | 3.0 |
| Contenido de Co | --- |
| Contenido de Cr | 50.0 |
| Contenido de Cu | --- |
| Contenido de Hg | 0.01 |
| Contenido de Mo | --- |
| Contenido de Ni | 70 |
| Contenido de Pb | 20.0 |
| Contenido de Sb | 5.0 |
| Contenido de Se | 3.0 |
| Contenido de Sn | --- |
| Contenido de Tl | 7.0 |
| Contenido de V | --- |
| Contenido de Zn | --- |

Tabla 4. Requisitos de los componentes minerales

| Componente mineral | Índice de actividad con cemento tipo I-28 a 28 días %(mínimo) ⁽¹⁾ | Carbonatos totales (% mínimo) ⁽²⁾ |
|---------------------------------|---|---|
| Escoria granulada de alto horno | 75 | --- |
| Materiales puzolánicos | 75 | --- |
| Humo de sílice | 100 | --- |
| Caliza | --- | 75 |

Notas:

- ⁽¹⁾ La actividad hidráulica se verifica de acuerdo a la prueba descrita en la normas ASTM C311
- ⁽²⁾ El contenido de carbonatos totales se verifica de acuerdo a la prueba descrita en la norma ASTM c25

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. |

Artículo 2º—Este decreto deroga el Decreto Ejecutivo N° 19872-MEIC de 27 de agosto de 1990, publicado en *La Gaceta* N° 167 de 5 de setiembre de 1990.

Artículo 3º—Quien incumpla el presente reglamento será sancionado, según su gravedad de conformidad con lo dispuesto en la Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor, N° 7472 de 20 de diciembre de 1994; y en el Código Penal vigente. Se faculta al Ministerio de Economía, Industria y Comercio, así como a las otras instituciones del Estado, a través de sus instancias técnicas competentes, para que ejecuten las acciones necesarias que garanticen el cumplimiento de lo dispuesto en este reglamento.

Artículo 4º—Las instancias técnicas competentes del Ministerio de Economía, Industria y Comercio, o aquellas que cuenten con la investidura oficial respectiva para ello, con fundamento en los artículos 3, 6, 36, 38 de la Ley de la Promoción de la Competencia y Defensa Efectiva del Consumidor N° 7472, procederán a ejecutar las medidas técnicas correspondientes, según se trate de un incumplimiento que origine consecuencias en la salud humana, en la salud animal, en la sanidad vegetal, en el medio ambiente, en la seguridad nacional, o bien, incumplimiento de los estándares de calidad y etiquetado, regulados en el presente reglamento. Medidas que pueden consistir, según sea el caso, en: retención, reacondicionamiento, decomiso, secuestro, destrucción, reexportación, redestino, notificación a la autoridad oficial respectiva del país de origen, notificación al importador o al exportador, suspensión o revocación de los permisos, licencias o autorizaciones ya otorgadas y denuncia.

Artículo 5º—Rige a partir de su publicación.

Artículo 6º—Transitorios:

Transitorio I.—El Ministerio de Economía, Industria y Comercio, tendrá un plazo de seis meses a partir de la entrada en vigencia de este reglamento, para la redacción y publicación del Procedimiento para la Verificación y Control de la Calidad de Cementos Hidráulicos.

Transitorio II.—Se concederá un plazo de seis meses, a partir de la vigencia de este Reglamento, para que el etiquetado de los productos se ajuste a las disposiciones contenidas en el artículo 1º, aparte 9 de este Reglamento.

Dado en la Presidencia de la República.—San José, el día primero del mes de octubre del dos mil cuatro.

Publíquese.—ABEL PACHECO DE LA ESPRIELLA.—El Ministro de Economía, Industria y Comercio, Gilberto Barrantes Rodríguez.—1 vez.—(Solicitud N° 35269).—C-220285.—(D32253-18303).