

1 OBJETO

1.1 Esta norma Venezolana establece los requisitos mínimos a ser cumplidos por los cementos Pórtland con adiciones, para ser usados en la producción de concretos y morteros para usos específicos.

1.2 Dadas las características particulares de estos cementos, con relación al grado de finura, la resistencia a la comprensión y el calor de hidratación, es necesario determinar el producto específico para cada aplicación.

2 REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Venezolana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos con base en ellas, que analicen la conveniencia de usar ediciones más recientes de las normas citadas seguidamente.

2.1 Normas Venezolanas COVENIN

- COVENIN 109:1990 Cementos hidráulicos. Métodos de ensayo para análisis químicos.
- COVENIN 483:1992 Cemento y sus constituyentes. Definiciones.
- COVENIN 484:1993 Cemento Pórtland. Determinación de la resistencia a la comprensión de morteros, en probetas de 50,8 mm de lado.
- COVENIN 487:1993 Cemento Pórtland. Método de ensayo para determinar la finura por medio del aparato Blaine de permeabilidad.
- COVENIN 490:1994 Cementos hidráulicos. Métodos para muestreos y cantidades de pruebas. Registro de calidad
- COVENIN 491:1994 Cemento Pórtland. Determinación de la expansión en autoclave.
- COVENIN 492:1994 Cemento Pórtland. Determinación de la densidad real.
- COVENIN 493:1992 Cemento Pórtland. Determinación del tiempo de fraguado por la aguja de Vicat.
- COVENIN 494:1994 Cemento Pórtland. Determinación de la consistencia normal.
- COVENIN 495:1992 Cemento Pórtland. Determinación del calor de hidratación
- COVENIN 935:1976 Cementos. Especificaciones para cemento Pórtland escoria
- COVENIN 2503:1990 Arena normalizada para ensayo de cemento. Requisitos
- COVENIN 3133-1:2001 Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: Esquemas de muestreo indexados por nivel de calidad de aceptación (NCA) para inspección lote por lote.
- COVENIN 3135:1994 Puzolanas. Determinación del índice de actividad puzolánica.
- COVENIN ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos

3 DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Venezolana se aplican las siguientes definiciones:

3.1 CEMENTO PORTLAND CON ADICIONES

Es el producto obtenido por la pulverización conjunta de clinker Pórtland y otros materiales como caliza, cenizas volantes, puzolanas, con la adición de agua y sulfato de calcio, para ser usados en la producción de concretos y morteros para usos específicos.

3.2 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN DE CALIZA O MATERIALES CALCAREOS

Es el producto obtenido por la pulverización conjunta de clinker Pórtland y caliza o materiales calcáreos, con la adición de agua y sulfato de calcio, para ser usados en la producción de concretos y morteros que requieran características tales como: estabilidad, durabilidad, plasticidad, adherencia y capacidad de retención de agua.

3.3 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN PUZOLANA

Es el producto obtenido por la pulverización conjunta de clinker Pórtland y puzolana, con la adición de agua y sulfato de calcio, para ser usados en la producción de concretos y morteros que requieran características tales como: moderado o bajo calor de hidratación, baja contracción térmica, buena trabajabilidad, resistencia al ataque de los sulfatos y al agua de mar.

3.4 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN DE CENIZAS VOLANTES

Es el producto obtenido por la pulverización conjunta de clinker Pórtland y cenizas volantes, con la adición de agua y sulfato de calcio, para ser usados en la producción de concretos y morteros que requieran características tales como: moderado calor de hidratación, alta resistencia a los sulfatos y agua de mar y buena trabajabilidad.

3.5 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN DE ESCORIA.

La norma venezolana COVENIN 935 establece la definición de este tipo de cemento.

3.6 Cualquier definición adicional puede ser consultada en la Norma Venezolana COVENIN 483.

4 CLASIFICACIÓN

La clasificación de los cementos con adiciones se efectúa de acuerdo al tipo de material de adición. Estos se resumen en el Tabla 1. Clasificación de los cementos con adición.

4.1 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN DE CALIZA CPCA1

Es aquel cuyo contenido de caliza u otro material calcáreo es menor o igual al 15% del peso total.

4.2 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN DE CALIZA CPCA2

Es aquel cuyo contenido de caliza u otro material calcáreo es mayor a 15% y menor o igual al 30% del peso total.

4.3 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN DE PUZOLANA CPPZ1

Es aquel cuyo contenido de Puzolana es mayor al 5% y menor o igual al 15% del peso total.

4.4 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN DE PUZOLANA CPPZ2

Es aquel cuyo contenido de Puzolana es mayor al 15% y menor o igual al 30% del peso total.

4.5 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN DE PUZOLANA CPPZ3

Es aquel cuyo contenido de Puzolana es mayor al 30% y menor o igual al 40% de peso total

4.6 CEMENTO PORTLAND CON ADICIÓN DE CENIZAS VOLANTES CPCV

Es aquel cuyo contenido de cenizas volantes es mayor al 5% y menor o igual al 40% del peso total.

TABLA 1 Clasificación de los cementos con adiciones

Tipo de cemento	% EN PESO			
	% Clinker + % Yeso	% Caliza	% Puzolana	% Cenizas volantes
CPCA1	85	% ≤ 15	-----	-----
CPCA2	85 - 70	15 < % ≤ 30	-----	-----
CPPZ1	95 - 85	-----	5 < % ≤ 15	-----
CPPZ2	85 - 70	-----	15 < % ≤ 30	-----
CPPZ3	70 - 60	-----	30 < % ≤ 40	-----
CPCV	95 - 60	-----	-----	5 < % ≤ 40

1 REQUISITOS

1.1 QUÍMICOS

El cemento Pórtland con adiciones de cada uno de los tipos mencionados, debe cumplir con los requisitos químicos indicados en la Tabla 2.

1.2 FÍSICOS

El cemento Pórtland con adiciones de cada uno de los tipos mencionados, debe cumplir con los requisitos físicos indicados en la Tabla 3.

1.3 PUZOLANAS

La puzolana de adición debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Venezolana COVENIN 3135.

2 RELACIÓN CLIENTE PROVEEDOR

Es importante para la buena relación comercial entre fabricantes y usuarios, que los primeros faciliten información técnica del producto a los compradores, en el sentido de poder adaptar la transacción individual a los términos específicos de la norma COVENIN ISO 9001.

3 INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

Este capítulo está elaborado con el criterio de ofrecer una guía al consumidor para determinar la calidad de lotes aislados a ser comercializados.

A menos que exista un acuerdo previo entre productor y comprador, la inspección y recepción del producto debe cumplir con lo establecido en el presente capítulo, por lo tanto los criterios aquí expuestos no se refieren al control interno de la planta, los cuales podrán ser utilizados sólo en caso de litigio.

3.1 LOTE

Es el conjunto de unidades de características similares o fabricadas bajo condiciones de producción presumiblemente uniformes, que se someten a una inspección como un conjunto unitario.

3.2 MUESTRA

Es el grupo de unidades extraídas de un lote, con la finalidad de obtener la información necesaria para apreciar una o más características de ese lote, que servirán de base para definir la calidad especificada de ese lote.

3.3 MUESTREO

De las unidades que componen el lote, se tomarán al azar el número de unidades indicadas en la Tabla 4, las

cuales se someterán a los ensayos indicados en las Tablas 2 y 3.

8 CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

8.1 Si el número de unidades defectuosas en la muestra (sacos) es igual o menor al número de aceptación indicado en la Tabla 4, se aceptará el lote.

8.2 Si el número de unidades defectuosas en la muestra (sacos) es mayor al número de rechazo indicado en la Tabla 4, se rechazará el lote.

8.3 El cemento que está almacenado durante unos 6 meses a granel o durante 3 meses almacenado en sacos en la fábrica, debe ser sometido a ensayos nuevamente antes del despacho si hay dudas de su calidad, y será rechazado si no cumple con los requisitos contenidos en esta norma.

8.4 Los sacos que difieran en más de 5% del peso especificado, podrán ser rechazados

9 MARCACIÓN, ROTULACIÓN Y EMBALAJE

9.1 Cuando el cemento se entregue en sacos, deben llevar indicada como mínimo la siguiente información:

9.1.1 La marca de fábrica y el nombre o razón social del fabricante.

9.1.2 El peso neto de cemento.

9.1.3 El tipo de cemento.

9.1.4 Fecha de envasado del cemento, o cualquier otro sistema que permita identificar el lote.

9.2 En caso de entregas a granel se especificarán estos mismos datos en las facturas de ventas o en otros documentos que acompañan al pedido.

BIBLIOGRAFIA

ASTM C150-02 Standard Specification for Portland Cement. American Society for Testing and Materials

CEMBUREAU Cement Standard of the World. 1991.

TABLA 2 Requisitos Químicos

Requisito	CPCA1	CPCA2	CPPZ1	CPPZ2	CPPZ3	CPCV	Método de ensayo
Pérdida al fuego (PF) %	≤ 9,0	≤ 16,0	≤ 7,0	≤ 8,0	≤ 9,0	≤ 6,0	COVENIN 109
Trióxido de azufre SO ₃ %	≤ 4,0	≤ 4,0	≤ 4,0	≤ 4,0	≤ 4,0	≤ 4,0	COVENIN 109
Residuos Insolubles (RI) %	≤ 4,0	≤ 6,0	-----	-----	-----	-----	COVENIN 109

TABLA 3 Requisitos físicos

Requisitos	CPCA1	CPCA2	CPPZ1	CPPZ2	CPPZ3	CPCV	Método de ensayo
Resistencia a la compresión MPa (kg/cm²) mínimo							
3 días	9,8 (100)	8,3 (85)	8,3 (85)	---	---	8,3 (85)	COVENIN 484
7 días	16,7 (170)	14,7 (150)	14,7 (150)	14,7 (150)	9,8 (100)	14,7 (150)	
28 días	27,4 (280)	24,5 (250)	24,5 (250)	24,5 (250)	20,6 (210)	24,5 (250)	
Finura (superficie específica) mediante el ensayo de permeabilidad al aire (Blaine) m²/kg							
mínimo	300	320	300	320	320	320	COVENIN 487
Estabilidad del volumen, mediante ensayo de expansión en autoclave							
(%) máximo	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	COVENIN 491
Tiempo de fraguado, mediante ensayo Vicat (min.)							
tiempo inicial mínimo	45	45	45	45	45	45	COVENIN 493
tiempo final máximo	480	480	480	480	480	480	
Calor de hidratación (kJ/kg) máximo							
7 días				290	250		COVENIN 495
28 días						290	

TABLA 4 Criterios de aceptación o rechazo. Muestreo de cemento ensacado

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	(Ac) N° DE ACEPTACIÓN	(Re) N° DE RECHAZO
2 a 8	2	0	2
9 a 15	2	0	2
16 a 25	2	0	2
26 a 50	2	0	2
51 a 90	2	0	2
91 a 150	3	1	3
151 a 280	5	1	4
281 a 500	8	2	5
501 a 1200	13	3	6
1201 a 3200	20	5	8
3201 a 10000	32	7	10
10001 a 35000	50	10	13
35001 a 150000	80	10	13
150001 a 500000	125	10	13
500001 o más	200	10	13

Para la elaboración de esta tabla, se utilizó la Norma COVENIN 3133-1 Tabla I, Nivel I y la Tabla II-C con NCA (Nivel de Calidad Aceptable) = 10%