

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
28-93**

**CEMENTO PORTLAND.
ESPECIFICACIONES.**

(5^{ta.} REVISION)



PROLOGO

La Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN), creada en 1958, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de Normalización y Calidad en el país. Para llevar a cabo el trabajo de elaboración de normas, la COVENIN constituye Comités y Comisiones Técnicas de Normalización, donde participan organizaciones gubernamentales y no-gubernamentales relacionadas con un área específica.

La presente norma fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización CT3-CONSTRUCCION, aprobada por la COVENIN en su reunión No 122 de fecha 93-08-11 y sustituye totalmente a la Norma Venezolana COVENIN 28-93, aprobada con carácter provisional en la reunión 119 de la Comisión Venezolana de Normas Industriales de fecha 93-02-01.

TRAMITE

COMITE TECNICO CT3 - CONSTRUCCION

PRESIDENTA: : ING. MARITZA SILVA

VICEPRESIDENTES: ING. RAFAEL SALAS JIMENEZ

ING. LUIS CESTARI

SECRETARIO: ARQ. FREDDY ANDRADE

SUBCOMITE: CT3/SC2 MATERIALES Y PRODUCTOS

COORDINADOR: ARQ. FREDDY ANDRADE

PARTICIPANTES

ENTIDAD

REPRESENTANTE

CT3 - PRESIDENTA

MARITZA SILVA

CT3 - VICEPRESIDENTE

RAFAEL SALAS JIMENEZ

ASOCIACION VENEZOLANA DE PRODUCTORES
DE CEMENTO (A.V.P.C.)

ELIEZER ROMERO
EDGAR HURTADO

ASOCIACION VENEZOLANA DE INDUSTRIALES
DEL CONCRETO PREMEZCLADO (AVICOPRE)

MARIA ISABEL SORIA

C.A. FABRICA NACIONAL DE CEMENTO

LUIS RAFAEL PEREZ
JOSE MACHADO

C.A. VENEZOLANA DE CEMENTOS

REBECA MENESES

CONSOLIDADA DE CEMENTOS

EFRAIN ZAMBRANO

CEMENTOS CARIBE, C.A.

HECTOR CASTILLO
JOSE LARES

VENMARCA - MIXTOLISTO

DIEGO MARTINEZ

PREMEX

MATIAS SANTANA

DISCUSION PUBLICA:

FECHA DE ENVIO: 93/01/18

DURACION: 30 DIAS HABILES

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 93-06-16

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 93-08-11

NORMA VENEZOLANA
CEMENTO PORTLAND
ESPECIFICACIONES

COVENIN
28-93
(5ta REVISION)

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN	109 90	Cemento Portland. Método de ensayo para análisis químicos.
COVENIN	483-92	Cemento y sus Constituyentes. Definiciones
COVENIN	484 89	Cemento Portland. Determinación de la resistencia a la compresión de morteros, en probetas cúbicas de 50,8 mm de lado.
COVENIN	487 87	Cemento Portland. Método de ensayo para determinar la finura por medio del aparato Blaine de permeabilidad.
COVENIN	490 87	Cemento Portland. Método de muestreo. Registro de calidad.
COVENIN	491 87	Cemento Portland. Determinación de la expansión en autoclave.
COVENIN	493 92	Cemento Portland. Determinación del tiempo de fraguado por la aguja de Vicat.
COVENIN	495-92	Cemento Portland. Determinación del calor de hidratación.
COVENIN	496 87	Cemento Portland. Determinación del contenido de aire en morteros.
COVENIN	598-87	Planes de muestreo único, doble y múltiple con rechazo.
COVENIN	2698-90	Aseguramiento de la calidad. Vocabulario.
COVENIN-ISO	9000-90	Gestión y Aseguramiento de la Calidad. Lineamientos para su selección y utilización.
COVENIN-ISO	9001-90	Sistemas de Calidad. Modelo de aseguramiento de la Calidad, aplicable al diseño, desarrollo, fabricación, instalación y servicio.
COVENIN-ISO	9002-90	Sistemas de Calidad. Modelo de aseguramiento de la Calidad aplicable a la fabricación y a la instalación.
COVENIN-ISO	9003-90	Sistemas de Calidad. Modelo para el aseguramiento de la Calidad aplicable a la inspección y ensayos finales.
COVENIN-ISO	9004-90	Gestión de la Calidad y Elementos del Sistema de Calidad. Lineamientos.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana establece los requisitos mínimos que debe cumplir el cemento portland para ser usado en construcciones de concreto en general.

3 DEFINICIONES

3.1 CEMENTO PORTLAND

Es el producto obtenido por la pulverización de Clinker Portland, el cual consiste esencialmente en silicatos de calcio hidráulico con la adición de agua y sulfato de calcio.

3.1.1 Se admiten también las adiciones neutras que no excedan el 5% del peso total, u otras adiciones activas en un porcentaje tal que en ambos se cumpla con los requisitos establecidos en esta Norma COVENIN. Todos los productos que se añadan deben ser pulverizados conjuntamente con el clinker.

3.1.2 Cuando los productos incluidos cambien las propiedades del cemento (tales como incorporadores de aire, plastificadores, aceleradores, sustancias hidrófobas, y otros), se debe completar la denominación del cemento indicando la naturaleza de la acción ejercida por el producto.

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

4 CLASIFICACION

El cemento portland según su uso, se clasificará en:

4.1 TIPO I

Para usarse en las construcciones de concreto en general, cuando no se requieran las propiedades especiales correspondientes a los otros tipos.

El cemento portland blanco entra en esta clasificación.

4.2 TIPO II

Para usarse en obras expuestas a la acción moderada de los sulfatos, o donde se requiera un calor de hidratación moderado.

4.3 TIPO III

Para usarse en construcciones que requieran altas resistencias iniciales.

4.4 TIPO IV

Para usarse en obras donde sea necesario un muy bajo calor de hidratación.

4.5 TIPO V

Para usarse en construcciones que requieran alta resistencia a los sulfatos.

5 REQUISITOS

5.1 QUIMICOS

El cemento portland de cada uno de los tipos mencionados, deberá cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 1.

NOTA 1: Las fórmulas químicas que aparecen en la presente norma corresponden a la nomenclatura usada frecuentemente en la industria cementera, donde: C = CaO, A = Al₂O₃, F = Fe₂O₃, S = SiO₂. Por ejemplo, C₃A = 3CaO . Al₂O₃.

NOTA 2: Cuando se usen agregados o material que puedan producir reacción alcalina en mezclas con cemento, se debe usar un cemento que contenga menos de 0,6% de álcalis equivalentes, entendiéndose por tales la suma del porcentaje de NaO, más 0,658 veces el porcentaje de K₂O.

5.2 FISICOS

El cemento portland deberá cumplir con los requisitos indicados en la Tabla 2 al ser ensayados mediante los métodos de ensayos establecidos en la misma.

6 RELACION 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 alguna de las normas de la serie COVENIN-ISO 9000 (ISO 9000), este mecanismo permitirá satisfacer la demanda de cementos con condiciones particulares.

7 INSPECCION Y RECEPCION

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 deberá cumplir con lo establecido en el presente capítulo, por lo tanto los criterios aquí expuestos no se refieren al control de calidad interno de la planta, solamente se utilizará en caso de litigio.

7.1 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.

7.2 MUESTRA

Es el grupo de unidades extraídas de un lote, que sirve para obtener la información necesaria para apreciar una o más características de ese lote, para servir de base a una decisión sobre ese lote.

7.3 MUESTREO

De las unidades que componen el lote se tomarán al azar el número de unidades indicadas en la Tabla 3, las cuales se someterán a los ensayos indicados en las Tablas 1 y 2.

8 CRITERIO DE ACEPTACION Y 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 3, se aceptará el lote.

8.2 Si el número de unidades defectuosas en la muestra (sacos) es igual o mayor al número de rechazo indicado en la tabla 3 se rechaza el lote.

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

8.4 Los sacos que varían en más de 5% del peso especificado podrán ser rechazados.

9 MARCACION, ROTULACION Y EMBALAJE

9.1 Cuando el cemento se entregue en sacos, éstos deberán 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 del cemento.

9.1.3 El tipo del cemento.

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

9.2 En el 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 C 150-92 Standard Specification for Portland Cement. American Society for Testing and Materials.

CCCA - Ce 100-72 Especificaciones para Cemento Portland. Comité Conjunto del Concreto Armado.

CEMBUREAU Cement Standards of the world. 1991.

TABLA 1. REQUISITOS QUIMICOS

REQUISITOS	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	METODO DE ENSAYO
DIOXIDO DE SILICIO (SiO_2) (porcentaje mínimo)	-	20,0	-	-	-	COVENIN 109 PARA TODOS LOS ENSAYOS
OXIDO DE ALUMINIO (Al_2O_3) (porcentaje máximo)	-	6,0	-	-	-	
OXIDO FERRICO (Fe_2O_3) (porcentaje máximo)	-	6,0	-	6,5	-	
OXIDO DE MAGNESIO (MgO) (porcentaje máximo)	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
TRIOXIDO DE AZUFRE (SO_3) (porcentaje máximo)	3,5	3,0	4,5	2,3	2,3	
PERDIDA AL FUEGO (porcentaje máximo)	5,5	5,5	5,5	5,0	5,5	
RESIDUOS INSOLUBLES (porcentaje máximo)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
SILICATO TRICALCICO (C_3S) (porcentaje máximo)	-	-	-	35 *	-	
SILICATO DICALCICO (C_2S) (porcentaje mínimo)	-	-	-	40 *	-	
ALUMINATO TRICALCICO (C_3A) (porcentaje máximo)	-	8	15	7 *	5	
ALUMINATO FERRITO TETRA CALCICO mas dos veces el ALUMINATO TRICALCICO ($\text{C}_4\text{AF} + 2 (\text{C}_3\text{A})$) (% Máx)	-	-	-	-	25	

* No se aplica cuando el calor de hidratación está especificado.

NOTA 3 : Comentarios de la tabla 1.

El expresar las limitaciones químicas por medio de compuestos calculados, no significa necesariamente que los óxidos están presentes realmente como tales.

Cuando la relación de porcentajes de óxido de aluminio a óxido férrico sea 0,64 o más, los porcentajes de silicato tricálcico, silicato dicálcico, aluminato tricálcico y ferroaluminato tetracálcico serán calculados según el siguiente análisis químico:

$$\text{SILICATO TRICALCICO (C}_3\text{S)} = (4,071 \times \% \text{CaO}) - (7,600 \times \% \text{SiO}_2) - (6,718 \times \% \text{Al}_2\text{O}_3) \\ - (1,430 \times \% \text{Fe}_2\text{O}_3) - (2,852 \times \% \text{SO}_2)$$

$$\text{SILICATO DICALCICO (C}_2\text{S)} = (2,867 \times \% \text{SiO}_2) - (0,7544 \times \% \text{C}_3\text{S})$$

$$\text{ALUMINATO TRICALCICO (C}_3\text{A)} = (2,650 \times \% \text{Al}_2\text{O}_3) - (1,692 \times \% \text{Fe}_2\text{O}_3)$$

$$\text{FERROALUMINATO TETRACALCICO (C}_4\text{AF)} = 3,043 \times \% \text{Fe}_2\text{O}_3$$

Cuando la relación entre la alúmina y el óxido férrico es menor que 0,64; se forma una solución sólida de ferroaluminato tetracálcico expresada como ss (C₄AF + C₂F). Los contenidos de esta solución sólida y de silicato tricálcico se calcularán con las siguientes fórmulas:

$$\text{ss (C}_4\text{AF + C}_2\text{F)} = (2,100 \times \% \text{Al}_2\text{O}_3) + (1,702 \times \% \text{Fe}_2\text{O}_3)$$

$$\text{SILICATO TRICALCICO (C}_3\text{S)} = (4,071 \times \% \text{CaO}) - (7,600 \times \% \text{SiO}_2) - (4,479 \times \% \text{Al}_2\text{O}_3) \\ - (2,859 \times \% \text{Fe}_2\text{O}_3) - (2,852 \times \% \text{SO}_2)$$

Ningún aluminato deberá estar presente en los cementos de esta composición. El silicato dicálcico se calculará como se mostró previamente.

En el cálculo de todos los compuestos se usarán los óxidos determinados con aproximación de 0,1% .

Los valores de todos los compuestos se anotarán con aproximación de 1% .

TABLA 2. REQUISITOS FISICOS

REQUISITOS	TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	METODO DE ENSAYO COVENIN
<u>Finura superficie</u> especifica. m ² /kg						
<u>Ensayos de permeabilidad</u> <u>al aire</u> (Blaine)						487
Valor promedio, mínimo	280	280	-	280	280	
Valor mínimo, cualquier muestra	260	260	-	260	260	
<u>Estabilidad del Volumen</u> (%) Máx.	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	491
<u>Tiempo de fraguado</u>						
<u>Ensayo de Vicat</u>						
Tiempo inicial (minutos)	> 45	> 45	> 45	> 45	> 45	493
Tiempo final (minutos)	< 480	< 480	< 480	< 480	< 480	
<u>Calor de hidratación:</u>						
Valor máximo a los 7 días, (KJ/kg)	-	290	-	250	-	495
Valor máximo a los 28 días (KJ/Kg)	-	-	-	290	-	
<u>Contenido de aire en morteros.</u> (Opcional) % Máx.	12	12	12	12	12	496
<u>Resistencia a la compresión.</u> MPa (kg/cm ²)						
1 día	-	-	> 12,4 (126)	-	-	484
3 días	> 10,0 (100)	> 8,3 (85)	> 24,1 (246)	-	> 8,3 (85)	
7 días	> 17,0 (170)	> 14,7 (150)	-	> 6,9 (70)	> 15,2 (155)	
28 días	> 27,4 (280)	> 24,5 (250)	-	> 17,2 (175)	> 20,7 (212)	

NOTA 3: En Venezuela es costumbre tomar la fecha de 28 días como dato de referencia.

**TABLA 3 . CRITERIO DE ACEPTACION Y RECHAZO
MUESTRO DE CEMENTO ENSACADO**

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	(Ac) No. DE ACEPTACION	(Re) No. 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 1.200	13	3	6
1.201 a 3.200	20	5	8
3.201 a 10.000	32	7	10
10.001 a 35.000	50	10	13
35.001 a 150.000	80	10	13
150.001 a 500.000	125	10	13
500.001 a más	200	10	13

NOTA 4: Para la elaboración de esta tabla, se utilizó la Norma CDVENIN 598, Tabla I, Nivel I y la Tabla II-C con NCA=10%.

**COVENIN
28-93**

**CATEGORIA
C**

**COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS**

publicación de:



CDU: 666.94 : 539.218

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS .
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.

ISBN 980 - 06 - 1067 - 7

Descriptores: Cemento portland. especificaciones.