



Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.

ANTEPROYECTO DE NORMA MEXICANA **APROY-NMX-C-196-ONNCCE-**

(Cancelará a la NMX-C-196-ONNCCE-2010)

Industria de la Construcción – Agregados – Determinación de la Resistencia a la Degradación Por Abrasión e Impacto de Agregados Gruesos Usando la Máquina de los Ángeles

Building Industry – Aggregates – Determination of Resistance to Degradation by Abrasion and Impact of Coarse Aggregates by the los Angeles Machine

APROY-NMX-C-196-ONNCCE-

(Cancelaré a la NMX-C-196-ONNCCE-2010)

Industria de la Construcción – Agregados – Determinación de la Resistencia a la Degradación Por Abrasión e Impacto de Agregados Gruesos Usando la Máquina de los Ángeles
Building Industry – Aggregates – Determination of Resistance to Degradation by Abrasion and Impact of Coarse Aggregates by the los Angeles Machine

COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE PRODUCTOS, SISTEMAS Y SERVICIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN



Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S. C.

Ceres No. 7, Col. Crédito Constructor, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03940, Ciudad de México.

Tel: (01 55) 56 63 29 50

normas@onncce.org.mx

www.onncce.org.mx

© COPYRIGHT, DERECHOS RESERVADOS ONNCCE, S. C., MÉXICO MMXV

Prefacio

Este anteproyecto de Norma Mexicana fue preparado por el Comité Técnico de Normalización de Productos, Sistemas y Servicios para la Construcción del ONNCCE y en su elaboración participaron las siguientes empresas e instituciones:

Documento de trabajo no vigente

Índice de contenido

1	Objetivo y campo de aplicación	1
2	Referencias normativas	1
3	Materiales	1
4	Aparatos	1
5	Preparación y acondicionamiento de las muestras.....	3
6	Condiciones ambientales.....	4
7	Procedimiento	4
8	Cálculo y expresión de los resultados.....	4
9	Precisión.....	5
10	Informe del ensayo	5
11	Vigencia.....	5
12	Concordancia con Normas Internacionales	5
13	Bibliografía.....	6

Industria de la Construcción – Agregados – Determinación de la Resistencia a la Degradación Por Abrasión e Impacto de Agregados Gruesos Usando la Máquina de los Ángeles

Building Industry – Aggregates – Determination of Resistance to Degradation by Abrasion and Impact of Coarse Aggregates by the Los Angeles Machine

1 Objetivo y campo de aplicación

Este anteproyecto de Norma Mexicana determina la resistencia al desgaste de materiales pétreos, mediante el impacto y abrasión que produce un número especificado de esferas de acero sobre una muestra de material con características granulométricas específicas, contenidos en un tambor giratorio metálico y aplica a materiales con una masa volumétrica seca suelta menor a 1 100 kg/m³.

El ensayo de abrasión en la máquina de desgaste (máquina de los Ángeles) está limitada para materiales con masa volumétrica seca suelta mayor a 1 100 kg/m³.

2 Referencias normativas

Los siguientes documentos normativos vigentes o los que los sustituyan son indispensables para la aplicación de este anteproyecto de Norma Mexicana.

- NMX-C-030-ONNCCE-2004, Industria de la construcción – Agregados – Muestreo (Cancela a la NMX-C-030-1997-ONNCCE), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1 de marzo de 2004.
- NMX-C-077-ONNCCE-2019, Industria de la construcción – Agregados para concreto – Análisis granulométrico – Método de ensayo (Cancela al PROY-NMX-C-077-ONNCCE-2006 y a la NMX-C-077-1997-ONNCCE), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de abril de 2020.
- NMX-C-170-ONNCCE-2019, Industria de la construcción – Agregados – Reducción de las muestras de agregados obtenidas en el campo al tamaño requerido para los ensayos (Cancela a la NMX-C-170-1997-ONNCCE), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 13 de septiembre de 2019.

3 Materiales

- Guantes
- Franela
- Brocha

4 Aparatos

4.1 Máquina de desgaste (máquina de los Ángeles)

Como la mostrada en la figura 1, constituida por un cilindro de acero, hueco y cerrado en ambos extremos, con diámetro interior de 710 mm ± 5 mm y largo de 510 mm ± 5 mm, montado sobre dos soportes ubicados al centro de sus caras paralelas, que le permitan girar sobre su eje de simetría en posición horizontal con una velocidad angular de 30 rev por min a 33 rev por min.

El cilindro debe tener una abertura que permita introducir la muestra de ensayo y las esferas de acero, con una tapa de cierre hermético diseñada con la misma curvatura del cilindro para que la superficie interior del mismo sea continua y uniforme; además debe tener en su parte interior una placa de acero removible, que se proyecte radialmente 89 mm (3 ½ pulg) ± 2 mm en toda la longitud; debe contar con un dispositivo para registrar el número de revoluciones (véase apéndice informativo). La tolerancia no especificada debe ser de ± 3 % (véase figura 2).

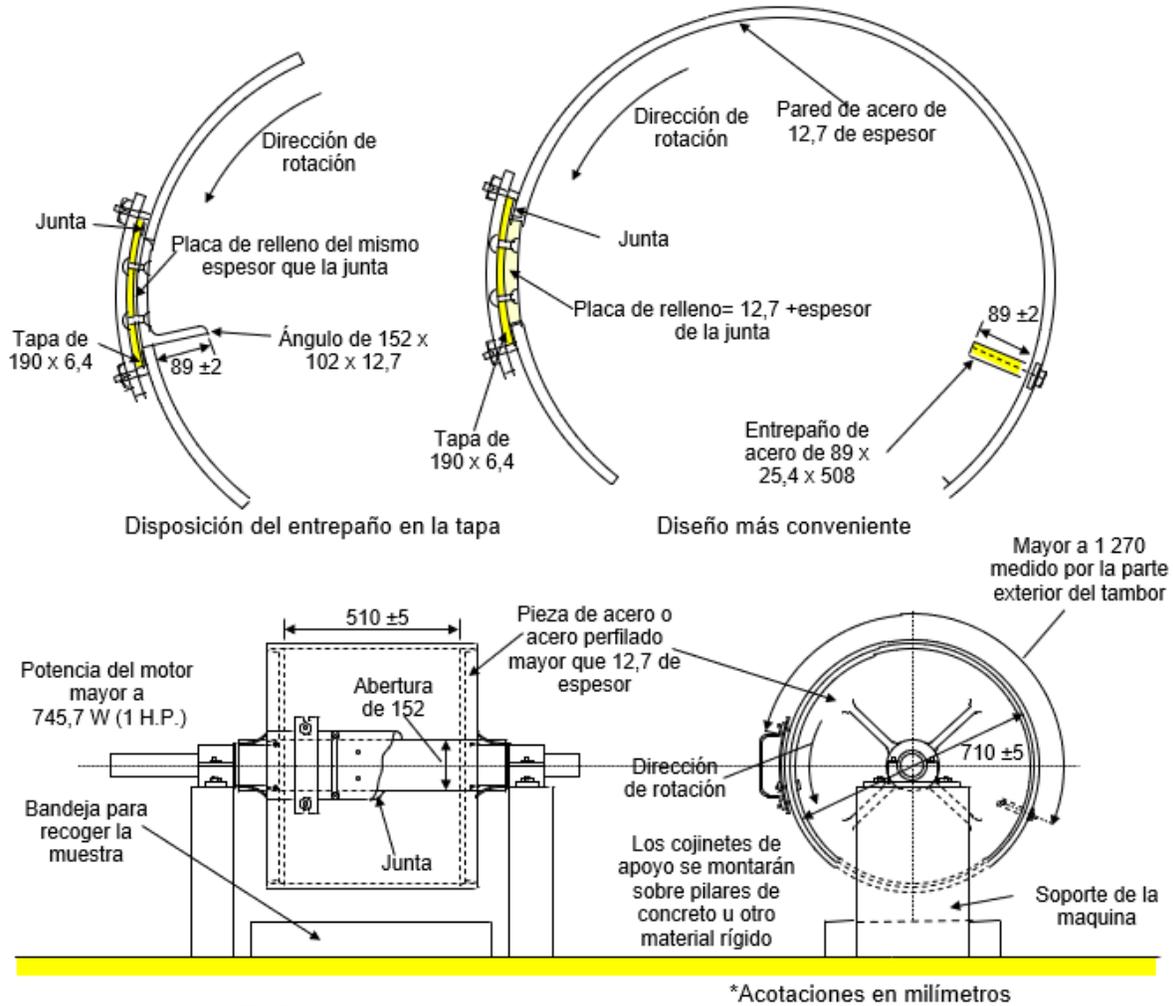


Figura 1 – Máquina de desgaste (máquina de los Ángeles)

4.2 Mallas

Se deben utilizar las mallas indicadas en la Tabla 1

Tabla 1 – Disposición de mallas

Abertura, en mm	Designación
50	(2 pulg)
37,5	(1 ½ pulg)
25	(1 pulg)
19	(¾ pulg)
12,5	(½ pulg)
9,5	(3/8 pulg)
6,3	(¼ pulg)
4,75	(No. 4)
2,0	(No. 10)

1,7	(No. 12) ¹⁾
¹⁾ Esta malla sólo se debe usar para el lavado del material posterior al tratamiento de desgaste, por lo que no se incluye en la obtención de la granulometría del material.	

4.3 Báscula

Con capacidad suficiente para la muestra en estudio y división mínima de 1 g.

4.4 Carga abrasiva

Esferas de acero con un diámetro de 47 mm y una masa de entre 390 g y 445 g cada una.

4.5 Horno

Para mantener una temperatura constante de 110 °C ± 5 °C.

4.6 Charolas

Deben ser de un material metálico con una capacidad suficiente para contener la muestra.

5 Preparación y acondicionamiento de las muestras

5.1 Muestreo

La muestra de ensayo debe ser representativa del lote de entrega y obtenerse de acuerdo con lo indicado en la NMX-C-030-ONNCCE-2004 y NMX-C-170-ONNCCE-2019 (véase 2 Referencias). En caso de emplear cualquier otro método de muestreo, se debe especificar en el informe.

5.2 Preparación de la muestra

La muestra resultante se debe lavar con agua para eliminar los finos y posteriormente secar en el horno a una temperatura entre 110 °C ± 5 °C a masa constante.

Una vez lavado y seco, el material de la muestra se separa y se clasifica obteniendo su granulometría de acuerdo con el arreglo de mallas indicado en la Tabla 1, eliminando el material que pase la malla No.10 (2,0 mm).

Tabla 2 – Composición de la muestra de ensayo y cargas abrasivas

Tipo de composición de la muestra de ensayo	Intervalo de tamaños		Masa de la fracción g	Carga abrasiva	
	mm	Designación		Número de esferas	Masa total g
A	37,5 – 25	1½" - 1"	1 250 ± 25	12	5 000 ± 25
	25 – 19	1" - ¾"	1 250 ± 25		
	19 – 12,5	¾" - ½"	1 250 ± 10		
	12,5 - 9,5	½" - ⅜"	1 250 ± 10		
	Masa total de la muestra de ensayo				
B	19 – 12,5	¾" - ½"	2 500 ± 10	11	4 584 ± 25
	12,5 - 9,5	½" - ⅜"	2 500 ± 10		
	Masa total de la muestra de ensayo				
C	9,5 – 6,3	⅜" - ¼"	2 500 ± 10	8	3 330 ± 20
	6,3 - 4,75	¼" - N°4	2 500 ± 10		
	Masa total de la muestra de ensayo				
D	4,75 – 2,0	N°4 - N°10	5 000 ± 10	6	2 500 ± 15

E	75 - 63	3" - 2 1/2"	2 500 ± 50	12	5 000 ± 25
	63 - 50	2 1/2" - 2"	2 500 ± 50		
	50 - 38,1	2" - 1 1/2"	5 000 ± 50		
	Masa total de la muestra de ensayo		10 000 ± 150		
F	50 - 38,1	2" - 1 1/2"	5 000 ± 50	12	5 000 ± 25
	38,1 - 25,0	1 1/2" - 1"	5 000 ± 25		
	Masa total de la muestra de ensayo		10 000 ± 75		
G	38,1 - 25,0	1 1/2" - 1"	5 000 ± 25	12	5 000 ± 25
	25,0 - 19,0	1" - 3/4"	5 000 ± 25		
	Masa total de la muestra de ensayo		10 000 ± 50		

6 Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales serán las que imperen en el lugar al momento de realizar el ensayo.

7 Procedimiento

- 7.1 Separar y clasificar el material de la muestra, elegir el tipo de composición que se debe utilizar para integrar la muestra de ensayo que mejor se asemeje a las características granulométricas obtenidas (véase Tabla 2).
- 7.2 Obtener la masa de la muestra de ensayo integrada, registrarla como M_i , con aproximación de 1 g e introducirla a la máquina de los Ángeles.
- 7.3 De acuerdo a la Tabla 2, definir la cantidad de esferas requeridas, verificando que su masa total cumpla con lo establecido. Posteriormente se introducen las esferas a la máquina de los Ángeles y se debe aplicar 500 rev para las composiciones de la muestra A, B, C y D (véase Tabla 2) y 1 000 rev para las composiciones de la muestra E, F y G (véase Tabla 2).
- 7.4 Retirar el material del interior de la máquina depositándolo en una charola. Desechar la fracción de la muestra de ensayo que pase la malla 1,7 mm (No. 12), para lo cual se pasa el material por todas las mallas indicadas en la Tabla 1. Una vez desechado el material menor de 1,7 mm, (No.12) lavar la muestra de ensayo con agua y secar en el horno a una temperatura de $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ hasta masa constante.
- 7.5 Finalmente se deja enfriar la muestra de ensayo a temperatura ambiente, para determinar su masa con aproximación de 1 g registrándola como M_f .

8 Cálculo y expresión de los resultados

La diferencia entre la masa inicial y la final de la muestra se expresa como porcentaje de la masa inicial. Se informa este valor como porcentaje de desgaste por abrasión con la siguiente fórmula:

$$D = \frac{M_i - M_f}{M_i} \times 100$$

En donde:

- D es el desgaste, en %.
 M_i es la masa inicial, en g.
 M_f es la masa final, en g.

9 Precisión

Al momento de revisar el presente documento no se contó con los datos necesarios para establecer la precisión del método.

10 Informe del ensayo

El informe debe incluir como mínimo lo siguiente:

- Resultado del ensayo en % con aproximación a la unidad.
- Descripción del agregado.
- Identificación de la muestra ensayada.

11 Vigencia

La presente norma mexicana entra en vigor a los sesenta días siguientes de su declaratoria de vigencia publicada en el Diario Oficial de la Federación por parte de la Secretaría de Economía (SE).

12 Concordancia con Normas Internacionales

Este anteproyecto de Norma Mexicana no es equivalente (NEQ) con ninguna Norma Internacional.

13 Bibliografía

- [1] ASTM C131 / C131M-20, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Small-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020.
- [2] ASTM C535-16, Standard Test Method for Resistance to Degradation of Large-Size Coarse Aggregate by Abrasion and Impact in the Los Angeles Machine, ASTM International, West Conshohocken, PA, 2016.
- [3] NMX-B-231-1990, Industria siderúrgica - Cribas de laboratorio para clasificación de materiales granulares - Especificaciones.
- [4] NMX-C-251-ONNCCE-2019, Industria de la construcción – Concreto hidráulico – Terminología (Cancela a la NMX-C-251-1997-ONNCCE), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 12 de septiembre de 2019.
- [5] NMX-Z-013-SCFI-2015, Guía para la estructuración y redacción de normas (Cancela a la NMX-Z-013/1-1977), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 18 de noviembre de 2015.
- [6] NOM-008-SCFI-2002, Sistema general de unidades de medida, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 27 de noviembre de 2002.



Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.

ANTEPROYECTO DE NORMA MEXICANA **APROY-NMX-C-196-ONNCCE-**

(Cancelará a la NMX-C-196-ONNCCE-2010)

Industria de la Construcción – Agregados – Determinación de la Resistencia a la Degradación Por Abrasión e Impacto de Agregados Gruesos Usando la Máquina de los Ángeles

Building Industry – Aggregates – Determination of Resistance to Degradation by Abrasion and Impact of Coarse Aggregates by the Los Angeles Machine

Queda totalmente prohibida la reproducción, intercambio o distribución total o parcial de cualquiera de sus apartados en cualquier soporte mecánico o digital.