



CANACERO

Cámara Nacional de la
Industria del Hierro y del Acero

Organismo Nacional de Normalización

NORMA MEXICANA NMX-B-503-CANACERO-2011

**INDUSTRIA SIDERÚRGICA – ALAMBRE DE ACERO AL
CARBONO PARA USO GENERAL SIN RECUBRIMIENTO –
ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE PRUEBA**

**SIDERURGICAL INDUSTRY – SPECIFICATION FOR STEEL
WIRE, CARBON, FOR GENERAL USE – SPECIFICATIONS
AND TEST METHODS**



**Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero
Organismo Nacional de Normalización**

NORMA MEXICANA

NMX-B-503-CANACERO-2011

**INDUSTRIA SIDERÚRGICA – ALAMBRE DE ACERO AL CARBONO PARA
USO GENERAL SIN RECUBRIMIENTO – ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS
DE PRUEBA**

**SIDERURGICAL INDUSTRY – SPECIFICATION FOR STEEL WIRE, CARBON,
FOR GENERAL USE – SPECIFICATIONS AND TEST METHODS**

EL ACERO SÍMBOLO DEL PROGRESO EN MÉXICO
Amores 338, Col. del Valle, Del. Benito Juárez, C.P. 03100, México D.F.
onn@canacero.org.mx

ESTÁ PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN AUTORIZACIÓN DE CANACERO

PRÓLOGO
NMX-B-503-CANACERO-2011

La Dirección General de Normas, con fundamento en lo establecido en los artículos 39 fracción IV, 65, 66 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 68 y 69 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 19 fracción IV del Reglamento Interior de la Secretaría de Economía, otorgó a la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero (CANACERO) el Certificado de Registro No. 0009 como Organismo Nacional de Normalización, para elaborar, revisar, actualizar, expedir y cancelar normas mexicanas en el área del “Hierro y Acero”, como se indica en el oficio con número DGN.312.01.2005.3002 de fecha 29 de julio de 2005.

Esta Norma Mexicana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización Nacional de la Industria Siderúrgica (COTENNIS), en el seno de la Cámara Nacional de la Industria del Hierro y del Acero.

El aviso de Consulta Pública se realizó el 08 de marzo de 2011 en el Diario Oficial de la Federación a través de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía.

La Declaratoria de Vigencia se publicó el 07 de julio de 2011 en el Diario Oficial de la Federación, a través de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía y entró en vigor el 05 de septiembre de 2011.

PREFACIO

En la elaboración de esta norma mexicana participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ASOCIACIÓN NACIONAL DE TRANSFORMADORES DE ACERO, A.C.
- CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL HIERRO Y DEL ACERO.
- CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES, CENAPRED.
- COMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN NACIONAL DE LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA.
- DEACERO, S.A. DE C.V.
- INSTITUTO DEL FONDO NACIONAL DE LA VIVIENDA PARA LOS TRABAJADORES (INFONAVIT).
- INSTITUTO DE INGENIERÍA DE LA UNAM.
- LANC, S.C.
- MEXICANA DE LAMINACIÓN, S.A. DE C.V.
- TALLERES Y ACEROS, S.A. DE C.V.
- VIGA TREFILADOS, S.A. DE C.V.
- TEMPLE INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.

ÍNDICE

	Página	
1	Objetivo y campo de aplicación	1
2	Referencias	1
3	Definiciones	1
3.1	Acero al carbono	1
3.2	Alambre estirado en frío	2
3.3	Alambre recocido	2
3.4	Alambre recocido en proceso	2
3.5	Declaración de conformidad	2
3.6	Casta	2
3.7	Hélice	2
4	Especificaciones	3
4.1	Fabricación	3
4.2	Composición química	3
4.3	Propiedades mecánicas	3
4.4	Dimensiones y tolerancias	4
4.5	Acabado	5
5	Métodos de prueba	5
5.1	Composición química	5
5.2	Propiedades mecánicas	5
5.3	Dimensiones	5
6	Muestreo y número de pruebas	6
6.1	Muestreo	6
6.2	Número de pruebas	6
7	Criterio de aceptación	6
8	Declaración de conformidad	6
9	Inspección	6
10	Marcado y embalaje	7
10.1	Marcado	7
10.2	Embalaje	7
11	Apéndice normativo	7
11.1	Datos para el pedido	7
12	Bibliografía	7
13	Concordancia con normas internacionales	8
14	Artículo transitorio	8
A	Apéndice informativo	8



NMX-B-503-CANACERO-2011

**INDUSTRIA SIDERÚRGICA – ALAMBRE DE ACERO AL CARBONO
PARA USO GENERAL SIN RECUBRIMIENTO – ESPECIFICACIONES Y
MÉTODOS DE PRUEBA**

**SIDERURGICAL INDUSTRY – SPECIFICATION FOR STEEL WIRE,
CARBON, FOR GENERAL USE – SPECIFICATIONS AND TEST
METHODS**

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana establece los requisitos para el alambre de acero al carbono para uso general que se produce por estirado en frío, cuyo uso final puede ser alambre liso, pulido, recocido, galvanizado entre otros.

2 REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de esta norma deben consultarse las siguientes normas mexicanas vigentes:

NMX-B-001-CANACERO	Industria Siderúrgica – Método de análisis químico para determinar la composición de aceros y hierros – Métodos de prueba.
NMX-B-019-CANACERO	Industria Siderúrgica – Definiciones y expresiones empleadas en la industria siderúrgica.
NMX-B-365-CANACERO	Industria Siderúrgica – Alambión de acero al carbono para trefilación – Especificaciones y métodos de prueba.
NMX-B-310-SCFI	Métodos de prueba a la tensión para productos de acero

3 DEFINICIONES

Para los efectos de la presente norma se establecen las siguientes definiciones:

3.1 Acero al carbono

Ver 2 Referencias NMX-B-019-CANACERO.

3.2 Alambre estirado en frío

Alambre de acero trefilado sin el uso de tratamiento térmico.

3.3 Alambre recocido

Alambre que fue estirado a una medida y después recocido en su medida final.

3.4 Alambre recocido en proceso

Alambre de acero que fue tratado térmicamente y después estirado.

3.5 Declaración de conformidad

Procedimiento por el cual un proveedor da garantía por escrito de que su producto, proceso o servicio es conforme a requisitos específicos.

Nota: El proveedor es la parte que suministra el producto, proceso o servicio y puede ser un fabricante, distribuidor, importador, ensamblador, organización de servicio, etc.

3.6 Casta (este término también se conoce como cast)

Es la forma que se le da al alambre en cada espira al final de un proceso y antes de pasar al recogedor de alambre, para un buen formado y acomodo del rollo, ver figura 1.

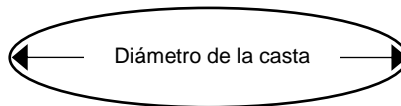


Figura 1.- Diámetro de la casta

3.7 Hélice (este término también se conoce como hélix)

Es el efecto que presenta el alambre cuando se corta una espira completa y se sujeta en el aire o se coloca en un plano horizontal, de tal manera que las puntas de la muestra presentan una separación horizontal o vertical, ver figura 2.

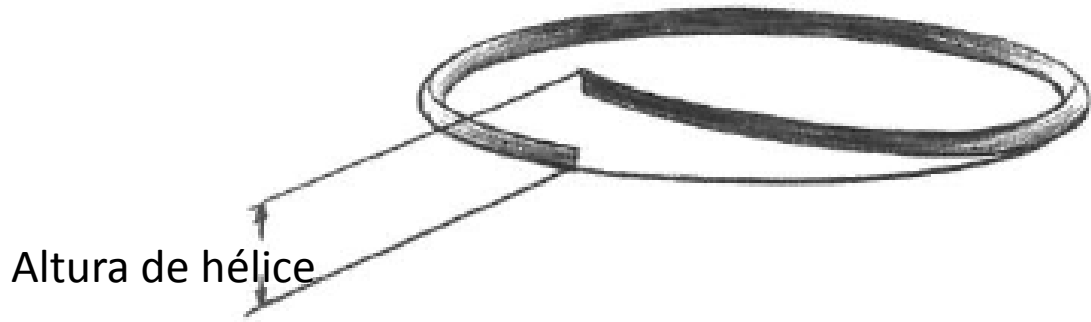


Figura 2.- Altura de hélice

4 ESPECIFICACIONES

4.1 Fabricación

El acero debe obtenerse por cualquier proceso siderúrgico comercialmente aceptado y cumplir con lo especificado en la NMX-B-365-CANACERO, ver 2 Referencias.

4.2 Composición química

4.2.1 El grado de acero debe ser el especificado en la orden de compra.

4.2.2 La composición química debe determinarse conforme a lo especificado en la NMX-B-001-CANACERO, ver 2 Referencias.

4.3 Propiedades mecánicas

El alambre de acero al carbono debe cumplir los requisitos de la resistencia a la tensión que se especifican en la tabla 1. El método de prueba debe ser conforme a lo especificado en la NMX-B-310-SCFI, ver 2 Referencias.

Tabla 1.- Requisitos de tensión

Diámetro (mm)	Resistencia kgf/mm ² (PSI)		
	Alambre trefilado (mínimo)	Recocido en proceso (máximo)	Alambre recocido final (máximo)
Grado 1006			
< 0,89	...	66,79 (95 000)	42,18 (60 000)
0,89 – 1,46	73,82 (105 000)	63,27 (90 000)	42,18 (60 000)
1,47 – 2,17	63,27 (90 000)	63,27 (90 000)	42,18 (60 000)
2,18 – 3,27	56,24 (80 000)	59,76 (85 000)	42,18 (60 000)
3,28 – 4,50	49,21 (70 000)	56,24 (80 000)	42,18 (60 000)
4,51 – 6,35	42,18 (60 000)	49,21 (70 000)	42,18 (60 000)
Grado 1008			
< 0,89	...	66,79 (95 000)	49,21 (70 000)
0,89 – 1,46	...	63,27 (90 000)	45,70 (65 000)
1,47 – 2,17	70,30 (100 000)	63,27 (90 000)	45,70 (65 000)
2,18 – 3,27	59,76 (85 000)	63,27 (90 000)	45,70 (65 000)
3,28 – 4,50	52,73 (75 000)	58,35 (83 000)	45,70 (65 000)
4,51 – 6,35	45,70 (65 000)	52,73 (75 000)	45,70 (65 000)
Grado 1015			
< 0,89	...	66,79 (95 000)	52,73 (75 000)
0,89 – 1,46	...	66,79 (95 000)	49,21 (70 000)
1,47 – 2,17	73,82 (105 000)	66,79 (95 000)	49,21 (70 000)
2,18 – 3,27	63,27 (90 000)	66,79 (95 000)	49,21 (70 000)
3,28 – 4,50	56,24 (80 000)	66,79 (95 000)	49,21 (70 000)
4,51 – 6,35	49,21 (70 000)	66,79 (95 000)	49,21 (70 000)
Grado 1018			
< 0,89	...	70,30 (100 000)	52,73 (75 000)
0,89 – 1,46	...	70,30 (100 000)	52,73 (75 000)
1,47 – 2,17	...	70,30 (100 000)	52,73 (75 000)
2,18 – 3,27	73,82 (105 000)	70,30 (100 000)	52,73 (75 000)
3,28 – 4,50	59,76 (85 000)	63,27 (90 000)	52,73 (75 000)
4,51 – 6,35	52,73 (75 000)	57,65 (82 000)	52,73 (75 000)

Nota:
Se pueden incluir otros grados de acero y resistencia a la tensión por previo acuerdo entre fabricante y comprador.

4.4 Dimensiones y tolerancias

En las tablas 2 y 3 se muestran las dimensiones y tolerancias del alambre.

Tabla 2.- Dimensiones de los alambres

Calibre (a)	Diámetro nominal, en mm (pulgadas)		Calibre (a)	Diámetro nominal, en mm (pulgadas)	
7/0	12,446	(0,490)	9	3,7592	(0,148)
6/0	11,7348	(0,462)	9 ½	3,6068	(0,142)
5/0	10,922	(0,430)	10	3,429	(0,135)
4/0	10,0076	(0,394)	10 ½	3,2512	(0,128)
3/0	9,1948	(0,362)	11	3,048	(0,120)
2/0	8,4074	(0,331)	11 ½	2,8702	(0,113)
1/0	7,7724	(0,306)	12	2,6924	(0,106)
1	7,1882	(0,283)	12 ½	2,5146	(0,099)
1 ½	6,9088	(0,272)	13	2,3368	(0,092)
2	6,6548	(0,262)	13 ½	2,1844	(0,086)
2 ½	6,4262	(0,253)	14	2,032	(0,080)
3	6,1976	(0,244)	14 ½	1,9304	(0,076)
3 ½	5,9436	(0,234)	15	1,8288	(0,072)
4	5,715	(0,225)	15 ½	1,7018	(0,067)
4 ½	5,4864	(0,216)	16	1,5748	(0,062)
5	5,2578	(0,207)	16 ½	1,4732	(0,058)
5 ½	5,08	(0,200)	17	1,3716	(0,054)
6	4,8768	(0,192)	17 ½	1,2954	(0,051)
6 ½	4,6736	(0,184)	18	1,2192	(0,048)
7	4,4958	(0,177)	18 ½	1,1176	(0,044)
7 ½	4,318	(0,170)	19	1,0414	(0,041)
8	4,1148	(0,162)	19 ½	0,9652	(0,038)
8 ½	3,937	(0,155)	20	0,889	(0,035)

Nota:

- a) Es una designación adimensional.

Tabla 3.- Tolerancias del diámetro para alambres

En rollos		
Diámetro del alambre, en mm (pulgadas)	Tolerancias, en mm (pulgadas)	Ovalidad, en mm (pulgadas)
0,889 a 1,930 (0,035 a 0,076)	± 0,0254 (0,001)	0,0254 (0,001)
1,930 a 12,7 (0,076 a 0,500)	± 0,0508 (0,002)	0,0508 (0,002)
12,7 (0,500) y mayores	± 0,0762 (0,003)	0,0762 (0,003)
Enderezado y cortado		
Diámetro del alambre, en mm (pulgadas)	Tolerancias, en mm (pulgadas)	Ovalidad, en mm (pulgadas)
0,889 a 1,930 (0,035 a 0,076)	± 0,0254 (0,001)	0,0254 (0,001)
1,955 a 3,759 (0,077 a 0,148)	± 0,0508 (0,002)	0,0508 (0,002)
3,784 a 12,7 (0,149 a 0,500)	± 0,0762 (0,003)	0,0762 (0,003)
12,725 (0,501) y mayores	± 0,1016 (0,004)	0,1016 (0,004)

4.5 Acabado

4.5.1 El alambre estirado en frío puede tener diversos acabados dependiendo de las prácticas de estirado usadas por el fabricante. A menos que se especifique otra cosa en la orden de compra, el alambre se produce normalmente con un acabado pulido. Otros acabados están disponibles como son el acabado brillante, alambre liso que requieren de prácticas especiales de fabricación.

4.5.1.1 Previo acuerdo entre fabricante y comprador el alambre estirado en frío puede suministrarse con recubrimientos para facilitar su procesamiento posterior y retardar su oxidación.

4.5.2 El alambre recocido en el proceso se suministra con un acabado pulido.

4.5.3 A menos que se indique otra cosa, previo acuerdo entre fabricante y comprador, el alambre recocido en su dimensión final se suministra con un acabado de óxido negro o con cascarilla como resultado del proceso de recocido.

4.5.4 El alambre debe estar libre de imperfecciones perjudiciales. Para asegurar una longitud continua de los rollos pueden estar presentes soldaduras en el alambre terminado.

4.5.5 Hélice y casta

Previo acuerdo entre fabricante y comprador, se debe especificar en la orden de compra las características de la hélice y la casta.

5 MÉTODOS DE PRUEBA

5.1 Composición química

La composición química debe determinarse conforme a lo especificado en la NMX-B-001-CANACERO ver 2 Referencias.

5.2 Propiedades mecánicas

La resistencia a la tensión debe determinarse conforme a lo especificado en la NMX-B-310-SCFI.

5.3 Dimensiones

5.3.1 Diámetro del alambre

El diámetro se debe determinar usando un micrómetro con una precisión de 0,01 mm.

5.3.2 Casta y hélice

El diámetro de la casta y la altura de la hélice se deben de medir con un flexómetro, ver apéndice A1.2.

6 MUESTREO Y NÚMERO DE PRUEBAS

6.1 Muestreo

Para verificar el diámetro y la resistencia a la tensión se debe tomar una muestra al azar de 600 mm de longitud mínima de los rollos o tramos de alambre por cada 10 toneladas o fracción, o siete muestras de diferentes rollos en el caso de que el lote sea mayor a 70 toneladas.

6.1.1 Las probetas para determinar las propiedades mecánicas deben ser de sección completa y deben tomarse del final del rollo de alambre. Las probetas deben ser de suficiente longitud para realizar las pruebas indicadas en 4.3

6.1.2 Si las probetas contienen una soldadura o muestran imperfecciones detectadas a simple vista estas deben descartarse y sustituirse por otras probetas.

6.2 Número de pruebas

Se debe realizar, por cada 10 toneladas o fracción de un lote, una prueba de tensión y una verificación del diámetro o siete como máximo según sea el caso, ver punto 6.1

7 CRITERIO DE ACEPTACIÓN

7.1 A menos que se especifique otra cosa, cualquier alambre que no cumpla con las pruebas indicadas en esta norma, debe informarse al fabricante dentro de un plazo no mayor a los 30 días siguientes a la detección de la causa de rechazo.

El material motivo de reclamación debe conservarse e identificarse adecuadamente, para hacer el análisis correspondiente. En caso de desacuerdo con los resultados de las pruebas, el fabricante puede solicitar nuevos análisis en muestras adicionales, las cuales deben cumplir con lo especificado en esta norma, de lo contrario debe rechazarse el lote.

7.2 El material debe ser protegido adecuadamente para que conserve sus propiedades y correctamente identificado de manera que el fabricante pueda hacer su propia investigación.

7.3 No debe ser causa de rechazo la presencia de óxido en la superficie del alambre recocido.

8 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

El fabricante debe proporcionar al comprador un documento (Declaración de conformidad del proveedor), donde se indique que el material fue fabricado y probado conforme a esta norma mexicana, junto con un informe de prueba.

9 INSPECCIÓN

Por acuerdo previo entre comprador y fabricante y cuando así se especifique en el contrato, pedido u orden de compra, el inspector que representa al comprador debe tener libre acceso en cualquier tiempo, mientras se procesa el material objeto del contrato, a todas las partes de la

fabrica relacionadas con la fabricación del material ordenado. El fabricante debe proporcionar al inspector sin cargo alguno, todas las facilidades razonables para satisfacerlo de que el material se suministra de acuerdo con esta norma mexicana. A menos que se especifique otra cosa, las pruebas e inspección (excepto el análisis químico), deben efectuarse en la fábrica antes del embarque, y llevarse a cabo de manera que no interfiera con el trabajo de la planta.

10 **MARCADO Y EMBALAJE**

10.1 Marcado

Cada rollo o empaque debe de llevar una etiqueta firmemente adherida con la siguiente información:

- a) Nombre del producto
- b) Designación de esta norma
- c) Diámetro, en mm
- d) Resistencia a la tensión, kgf/mm²
- e) Masa, en kg
- f) Grado de acero y acabado
- g) Nombre o marca del fabricante
- h) País de origen

10.2 Embalaje

El embalaje debe ser previo acuerdo entre fabricante y comprador.

11 **APÉNDICE NORMATIVO**

11.1 Datos para el pedido

En la orden de compra deben incluirse como mínimo, la siguiente información:

- a) Cantidad (masa en kg)
- b) Nombre del material (alambre de acero al carbono)
- c) Diámetro del alambre, en mm
- d) Resistencia a la tensión, kgf/mm²
- e) Grado del acero (composición química)
- f) Condición (estirado en frío, recocido en proceso o recocido en el tamaño final)
- g) Acabado
- h) Embalaje
- i) Designación de esta norma

12 **BIBLIOGRAFÍA**

NOM-008-SCFI-2002

Sistema general de unidades de medida.

NMX-EC-17050-1-IMNC-2007	Evaluación de la conformidad – Declaración de conformidad del proveedor – Parte 1: Requisitos generales (Cancela a la NMX-EC-022-IMNC-2000).
ASTM-A-510-2008	Standard Specification for General Requirements for Wire Rods and Coarse Round Wire, Carbon Steel
ASTM-A-853-2004	Standard specification for steel wire, carbon, for general use.

13 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana no concuerda con ninguna norma internacional por no existir referencia en el momento de su elaboración.

14 ARTÍCULO TRANSITORIO

Primero: Esta norma mexicana entrará en vigor 60 días posteriores a la fecha de la publicación de la declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación.

A APÉNDICE INFORMATIVO

A1 En tanto no se elabore la norma mexicana correspondiente deben consultarse las siguientes normas extranjeras:

A1.1 ASTM-A-700 Practices for parking marking, and loading methods for steel products for domestic shipment.

A1.2 ASTM-F-2754 Standard test method for measurement of camber, cast, helix and direction of helix of coiled wire.



CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DEL HIERRO Y DEL ACERO
ORGANISMO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN

Amores 338, Col. Del Valle,
Del. Benito Juárez, C.P. 03100 México D.F.
Tel: (55) 54 48 81 60

canacero.org.mx
onn@canacero.org.mx