
Seminario

RIESGOS DEL INCUMPLIMIENTO NORMATIVO DEL ACERO PARA USO ESTRUCTURAL SEGÚN NORMA OBLIGATORIA **NCH203**

RESPONSABILIDAD DE LA INSPECCIÓN TÉCNICA
EN EL CUMPLIMIENTO DE LA NCh 203

Fernando Yáñez u.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCh203

CONTENIDO

- Introducción
- Contexto regulatorio y responsabilidad de la inspección
- La norma NCh203
- Resumen



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

Artículo 1.2.8. El inspector técnico será responsable de fiscalizar que las obras se ejecuten conforme a las normas de construcción aplicables en la materia y al permiso de construcción aprobado.

Podrán ser inspectores técnicos las personas naturales o jurídicas que presten el servicio de fiscalización aludido en el inciso anterior, ejercido por o con profesionales competentes según el caso, independientes del constructor.

Con todo, **los inspectores técnicos serán subsidiariamente responsables** con el constructor de la obra.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

Artículo 5.5.7. Las Normas Técnicas Oficiales que se citan expresamente en esta Ordenanza serán obligatorias en tanto no contradigan sus disposiciones.

La aplicación y cumplimiento de las Normas Técnicas Oficiales a que se alude en el inciso precedente, será de responsabilidad de los profesionales competentes y del propietario de la obra.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Artículo 5.5.1. La calidad de los materiales y elementos industriales para la construcción y sus condiciones de aplicación a las obras quedará sujeta a las normas oficiales vigentes, y a falta de ellas, a las reglas que la técnica y el arte de la construcción establezcan.

El control de calidad de los materiales establecidos en el inciso anterior será obligatorio y lo efectuarán los Laboratorios de Control Técnico de Calidad de Construcción que estén inscritos en el **Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo**, según el decreto N° 10 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo del 15.01.02.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Artículo 5.5.3. No podrán emplearse materiales y elementos industriales de construcción que no reúnan las condiciones y calidades que exige la presente Ordenanza.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

La NCh203.of2006



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

5 Criterios de inspección, muestreo y de aceptación y rechazo

5.1 Identificación

5.1.1 Los productos de acero conforme a esta norma deben ser despachados por el proveedor con marcas fijadas en forma adecuada y estable a los bultos y que asegure la correcta identificación del material al menos hasta que sea almacenado. Adicionalmente a lo indicado en las disposiciones legales vigentes, la marca debe contener lo siguiente:

- a) Marca registrada, nombre y apellido o razón social del fabricante o responsable de la comercialización del producto (representante, vendedor, importador, etc.).
- b) Tipo de producto (planchas, perfiles, barras, etc.) y su naturaleza (laminado en caliente, laminado en frío, plegado, etc.).
- c) Designación del acero según esta norma.
- d) Medidas del producto, incluida su longitud.
- e) Número de la hornada o colada.
- f) Otras indicaciones que se establezcan por convenio previo.

Cada marca debe corresponder biunivocamente con el producto y la información contenida en un certificado.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

5.1.2 El comprador o el usuario debe mantener la identificación de las piezas y los pedazos de éstas al ser parcialmente usadas, debiendo reconocer, a requerimiento de los inspectores que lo exijan, la identidad del productor y el grado de acero adquirido lo que debe estar de acuerdo con la certificación de soporte.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

5.2 Certificación

5.2.1 La certificación de los aceros debe ser otorgada por un Organismo de Certificación de Productos acreditado y los ensayos deben ser realizados por un laboratorio acreditado.

5.2.2 El certificado entregado por el Organismo de Certificación, debe contener a lo menos lo siguiente:

- a) Identificación del organismo que ha efectuado la certificación.
- b) Identificación única del certificado.
- c) Firma autorizada para los certificados.
- d) Identificación del producto.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

- e) Dimensiones.
- f) Identificación de la hornada o colada.
- g) Condición del producto, tal como: laminado en caliente, laminado en frío, normalizado, laminación controlada, templado y revenido, etc.
- h) Cumplimiento con las tolerancias de dimensión.
- i) Informe de ensayos adjunto al menos con la información de los resultados de ensayo siguientes:
 - Composición química según Tabla 4, especificando si se trata de análisis de vaciado o de comprobación.
 - Tensión de fluencia F_y .
 - Tensión máxima durante el ensayo de tracción F_u .
 - % de alargamiento a la rotura, especificando la longitud de medición de la probeta (50 mm o 200 mm).
 - Ensayo de doblado.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Cuando se trate de acero para construcciones sometidas a cargas de origen dinámico, el informe de ensayo debe contener además lo siguiente:

- a) Tenacidad o energía absorbida en el ensayo de impacto con entalle en V (si es aplicable según 4.5), indicando tamaño de la probeta y temperatura del ensayo de impacto.
- b) Tamaño del grano austenítico, según Tabla 3.

Tabla 3 - Aceros estructurales para construcciones sometidas a cargas de origen dinámico

Designación					Tensión de fluencia F_y (MPa) ¹⁾	Resistencia a la tracción F_u (MPa) ²⁾	% Alargamiento en 50 mm mín.	% Alargamiento en 200 mm mín.
A250ESP	N	RH	RP	T	250 a 350	400 a 550	23	20
A345ESP	N	RH	RP	T	345 a 450	450 mín.	21	18

Los aceros de grado ESP deben satisfacer la relación $F_y/F_u \leq 0,85$.

Se debe satisfacer uno de los requisitos de % de alargamiento.

El acero debe ser normalizado en los grados ESP en planchas.

Los aceros A345ESP deben ser calmados de grano fino austenítico no más grueso que N°5.

Los aceros mencionados en NCh222 y NCh223 como aceros estructurales se incluyen en el grupo de aceros para construcciones sometidas a cargas de origen dinámico.

1) Estos aceros deben tener una meseta de fluencia definida.

2) F_u corresponde a la tensión máxima en el ensayo de tracción.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

5.3 Extracción de muestras

5.3.1 El número de muestras a extraer en los ensayos y análisis, se indican en Tabla 7, efectuándose sobre la base de lotes identificados o no identificados formados por hornadas o coladas. En el caso de estar identificados, la unidad de muestreo debe ser de 40 000 kg o una fracción por cada hornada o colada. En el caso de lotes no identificados, la unidad de muestreo debe ser de 20 000 kg o una fracción.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Tabla 7 - Tamaño de los lotes para recepción
y número de muestras para ensayos

Tamaño del lote, N kg				
Tipo de ensayo	Lotes identificados		Lotes no identificados	
	N < 40 000 kg	N ≥ 40 000 kg	N < 20 000 kg	N ≥ 20 000 kg
Tracción, doblado	1 muestra	1 muestra por cada 40 000 kg	1 muestra	1 muestra por cada 20 000 kg
Tenacidad	2 muestras	2 muestras	2 muestras	2 muestras por cada 20 000 kg
Análisis de comprobación	1 muestra por colada	1 muestra por colada	1 muestra	1 muestra por cada 20 000 kg
Defectos superficiales	Al menos 1 pieza	1 pieza por cada 40 000 kg	Al menos 1 pieza	1 pieza por cada 20 000 kg

NOTAS:

- 1) Se recomienda en la toma de muestras marcar el sentido de laminación.
- 2) En el caso de un control de producción se considera lo siguiente:

Para planchas o perfiles de espesores menores a 10 mm las probetas deben ser extraídas de piezas de diferentes espesores en este rango de espesor.

Para planchas o perfiles de espesores de entre 10 mm y menores a 25 mm las probetas deben ser extraídas de piezas del menor espesor y del mayor espesor, en este rango de espesor.

Para planchas o perfiles de espesores entre 25 mm y mayores las probetas deben ser extraídas de piezas del menor espesor y del mayor espesor, en este rango de espesor.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

5.4 Aceptación y rechazo

5.4.1 Los defectos internos o externos de los productos laminados, que afecten el uso práctico del acero, son causa de rechazo.

5.4.2 Si el material no cumple con uno o más de los requisitos de esta norma se permite efectuar un remuestreo, verificando sólo el o los ensayos que no cumplieron con lo estipulado. Para lo anterior se debe tomar el doble de muestras que en el muestreo normal y todas las probetas deben cumplir con la norma para que el lote se considere aprobado. Con todo, el material rechazado como lote se puede volver a muestrear pieza a pieza aprobando o rechazando cada pieza en forma individual.

5.4.3 No obstante lo anterior, en caso que una probeta muestre una falla localizada, la cual es claramente ajena al desempeño del resto, esta probeta puede ser reemplazada por otra. Igualmente, si la fractura en el ensayo de tracción queda fuera del tercio medio de la distancia entre marcas de la probeta y el porcentaje de alargamiento no cumple con lo estipulado, el ensayo se considera nulo y se permite efectuar un nuevo ensayo con otra probeta.

5.4.4 Si las probetas de un lote no cumplen con alguno de los requisitos de esta norma, incluidos los requisitos suplementarios establecidos en las bases técnicas de compra, el lote queda rechazado.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

RESUMEN

- 1) La cantidad de acero estructural que es sometida a un proceso de certificación en conformidad con NCh203 por parte de IDIEM es muy pequeña.
- 2) **Inspector técnico es el profesional competente**, independiente del constructor, que fiscaliza que las obras se ejecuten conforme a las normas de construcción que le sean aplicables y al permiso de construcción aprobado.
- 3) los inspectores técnicos **serán subsidiariamente responsables** con el constructor de la obra.
- 4) La calidad de los materiales y elementos industriales para la construcción y sus condiciones de aplicación a las obras quedará sujeta a las normas oficiales vigentes.
- 5) El control de calidad de los materiales [establecidos en el inciso anterior] será obligatorio y lo efectuarán los Laboratorios de Control Técnico de Calidad de Construcción que estén inscritos en el **Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo**.
- 6) La certificación de los aceros mencionados en la NCh203 se debe hacer de acuerdo al capítulo 5 de esta norma.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

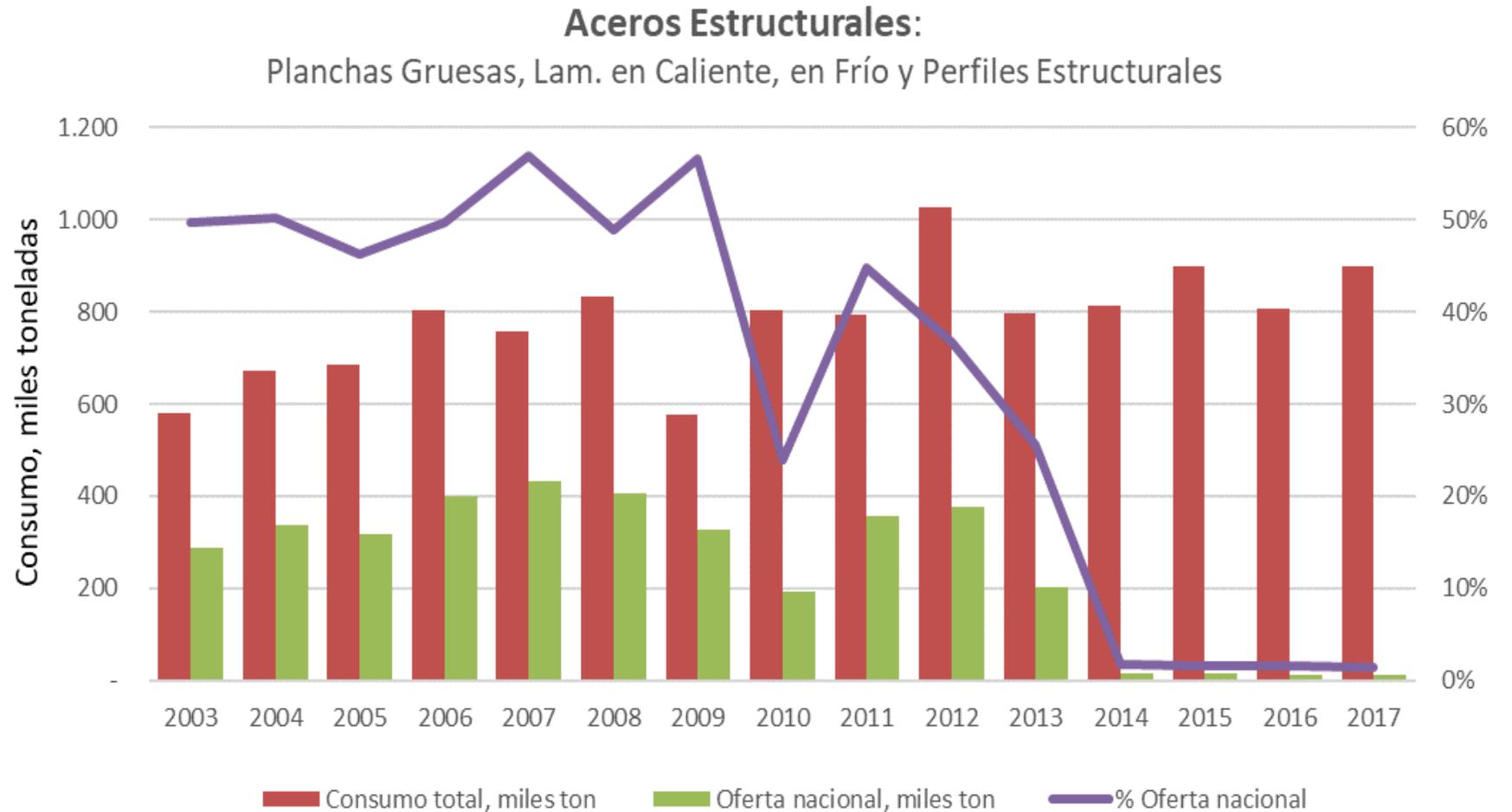
INTRODUCCIÓN



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Evolución del Consumo de Aceros Estructurales y la Oferta Nacional





CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Contexto Regulatorio



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

Ley General de Urbanismo y Construcción

Tal como lo señala en su artículo 2º, esta legislación de carácter general, en las materias que dicha ley comprende, tiene 3 niveles de acción, a saber:

- i. **La Ley General**, que contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas que rigen a los organismos, funcionarios, profesionales y particulares, en las acciones de planificación urbana, urbanización y construcción;
- ii. **La Ordenanza General**, que contiene las disposiciones reglamentarias de esta ley y que regula el procedimiento administrativo, el proceso de Planificación urbana, urbanización y construcción, y los estándares técnicos de diseño y construcción exigibles en los dos últimos; y
- iii. **Las Normas Técnicas**, que contienen y definen las características técnicas de los proyectos, materiales y sistemas de construcción y urbanización, para el cumplimiento de los estándares exigidos en la Ordenanza General.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

ACERO PARA USO ESTRUCTURAL -REQUISITOS

Alcance y campo de aplicación

Establece los requisitos que deben cumplir los aceros al carbono, microaleados o de alta resistencia y baja aleación, destinados al uso de estructuras de usos generales y estructuras de construcciones sometidas a cargas de origen dinámico.

Establece los criterios de inspección, muestreo y de aceptación y rechazo.

Se aplica a los aceros para barras, productos planos y perfiles ya sean laminados, plegados, conformados en frío o soldados.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

ACERO PARA USO ESTRUCTURAL -REQUISITOS

Requisitos

- Propiedades mecánicas (Tracción y doblado)
- Tenacidad (para acero sometidos a cargas dinámicas)
- Composición química



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

ACERO PARA USO ESTRUCTURAL -REQUISITOS

Designación						Tensión de fluencia, mín. ¹⁾	Resistencia a la tracción	% Alargamiento en 50 mm, mín.		
						F_y (MPa) ²⁾	F_u (MPa)	$e \leq 5$	$e 5 \text{ a } 16$	$e > 16$
A240ES	-	N	RH	RP	T	240	360 a 460	24	22	20
A270ES	-	N	RH	RP	T	270	410 a 510	22	20	18
A345ES	-	N	RH	RP	T	345	510 a 610	20	18	16
M345ES	-	N	RH	RP	T	345	510 a 610	20	18	16
Y345ES	-	N	RH	RP	T	345	480 mín.	20	18	16

Estos aceros deben satisfacer el requisito de normalizado en el caso de planchas cuyos espesores sean mayores o iguales a 30 mm.

1) Para espesores mayores de 16 mm hasta 32 mm se permite una reducción en el límite de fluencia indicado de 10 MPa. Sobre 32 mm se permite una reducción de 20 MPa.

2) F_y corresponde a la tensión en el punto de fluencia en aquellos aceros que tienen un punto de fluencia definido o que produce una deformación permanente de 0,20%.



CORPORACIÓN
INSTITUTO CHILENO
DEL ACERO

RIESGOS DEL
INCUMPLIMIENTO
NORMATIVO DEL
ACERO PARA USO
ESTRUCTURAL
SEGÚN NORMA
OBLIGATORIA
NCH203

ACERO PARA USO ESTRUCTURAL -REQUISITOS

Anexo C (Informativo)

Clasificación de los aceros estructurales según ASTM

Actualmente, los aceros con designación ASTM A 36 y ASTM A 572 grado 50 corresponden a los similares A250ESP y A345ESP, respectivamente.

La condición de similitud no necesariamente significa equivalencia. Para verificar que los aceros de las normas ASTM cumplen las exigencias de esta norma para aplicaciones sismorresistentes, u otras aplicaciones sometidas a cargas de origen dinámico, se deben verificar las condiciones adicionales que se indican en Tabla C.1.

Los siguientes aceros fabricados bajo norma ASTM podrían ser aptos para aplicaciones sismorresistentes u otras aplicaciones sometidas a cargas de origen dinámico, siempre que cumplan, además, con las condiciones adicionales que se indican a continuación.

Tabla C.1 - Aceros estructurales según clasificación ASTM para construcciones sometidas a cargas de origen dinámico¹⁾

Norma ASTM	Grado	Requisitos a certificar y/o verificar		
		$F_y/F_u \leq 0,85$	F_y ²⁾	Tenacidad ³⁾
A 36/A 36M	UNICO	Verificar	Verificar	Verificar
A 572/A 572M	50	Verificar	Verificar	Verificar
A 653/A 653M	40	Verificar	Verificar	Verificar
A 992/A 992M	50	Cumple	Cumple	Cumple
A 242/A 242M	42-46-50	Verificar	Verificar	Verificar
A 588/A 588M	42-46-50	Verificar	Cumple	Verificar
A 502/A 502PP	50	Verificar	Verificar	Verificar
A 709/A 709M	36-50	Verificar	Verificar	Verificar
A 792/A 792M	-	Verificar	Verificar	Verificar
A 913/A 913M	50	Verificar	Verificar	Cumple

Los aceros resistentes a la corrosión tipo ASTM A 588 o similar cuya composición química no satisface el requisito de carbono equivalente CE que garantizan la soldabilidad (ver Anexo A), deben emplear procedimientos calificados de soldadura según AWS D 1.1 en su edición vigente.

- 1) Aceros que requieren las certificaciones y/o verificaciones indicadas para calificar en construcciones sometidas a cargas de origen dinámico, como alternativa a los aceros nacionales de Tabla 3.
- 2) En aceros usados en construcciones sometidas a cargas de origen dinámico, la tensión de fluencia F_y no debe superar un valor de 350 MPa para el acero A 36 y 450 MPa para los otros.
- 3) Sólo para piezas de espesor mayor o igual a 10 mm.

Procedimiento exigido en la norma NCh428 para aceptar el acero NCh203

