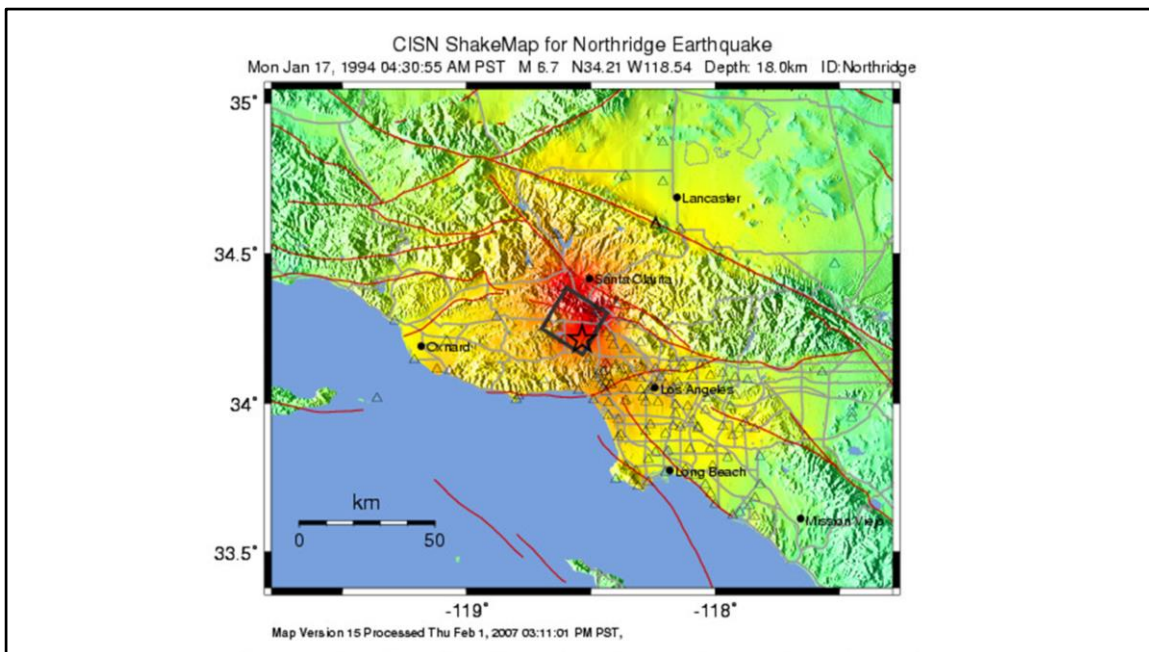




Muy buenos días a todos y muchas gracias por su asistencia.

El presente trabajo, como se dijo en la presentación, fue encargado por el ICHA a fines del año pasado y puedo decirles que fue también para nosotros, un pequeño desafío para aclarar un montón de dudas que teníamos, pero que terminaron por conformar algunas convicciones, que esperamos poder transmitirles. Ese ejercicio intelectual creo que es muy provechoso, porque nos obliga a revisar conceptos, experiencias pasadas e indicaciones plasmadas en las normas técnicas.

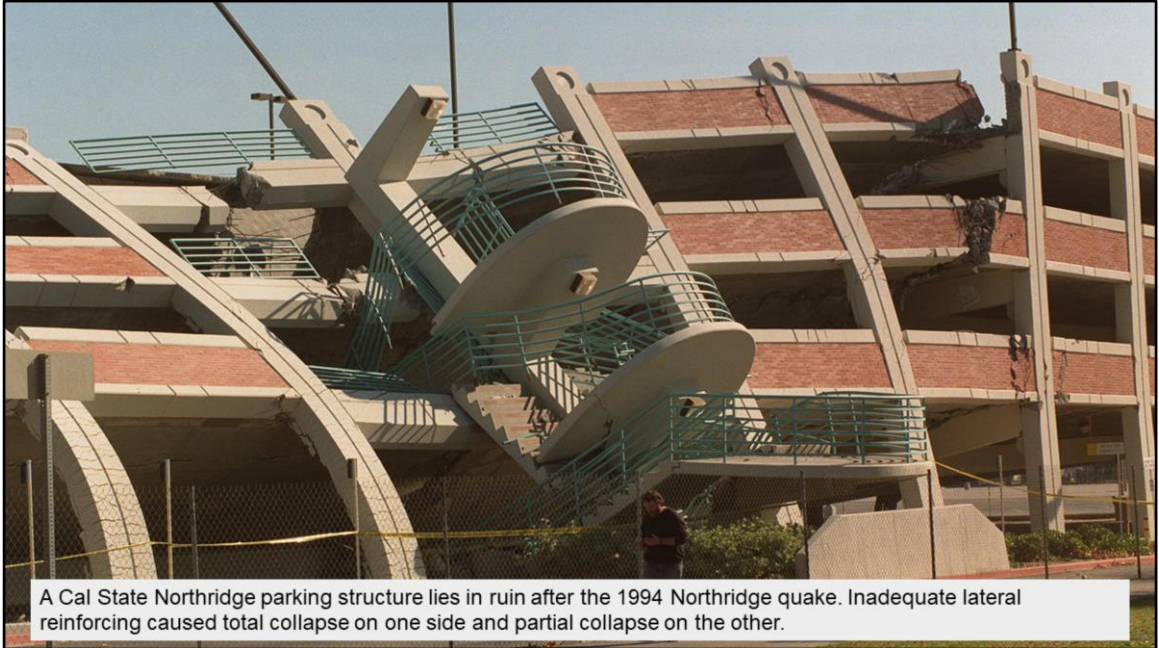
Mi exposición se centrará en aspectos técnicos de los aceros estructurales, para dar luego la palabra a la abogada Lili Silva, quien complementará este asunto con los aspectos legales.



Si me lo permiten, voy a trasladarlos 24 años atrás, al 17 de enero de 1994, para recordar el terremoto que ocurrió en Northridge, en California y que tuvo una magnitud 6,7 Richter.

El sismo ocurrió a las 4:30 de la madrugada.

La temperatura ambiente era de unos 19 °C.



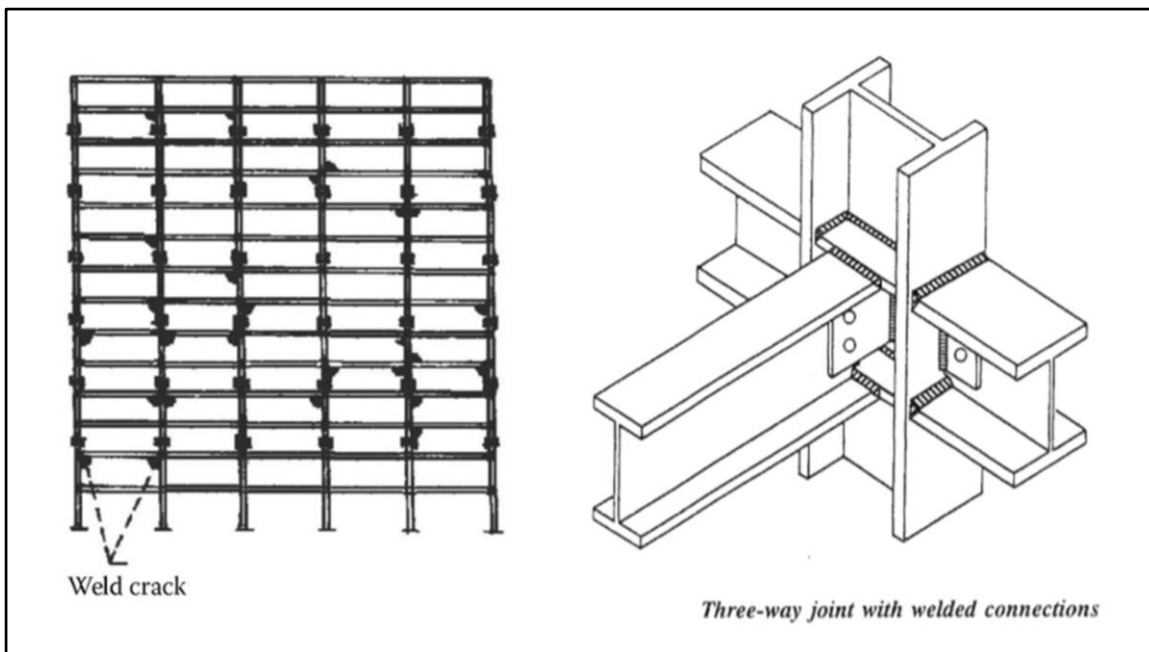
Este edificio de estacionamiento, que hay que señalar, era de hormigón armado, fue un ícono de algunas de las fallas estructurales que aparecieron en ese sismo y que marcó también un antes y después en el diseño estructural en general.



Y a diferencia de las estructuras de hormigón, en ese terremoto las estructuras de acero no colapsaron como veíamos, lo que llevó decir por algunos que en el terremoto de Northridge, se comprobaba una vez más la superioridad del acero. Este edificio de acero, por ejemplo que era destinado a oficinas, no se veía dañado a simple vista.



Sin embargo, muchas de las diagonales estructurales del edificio fallaron frágilmente en puntos críticos.



Fue al pasar de los días y tras verificar el estado de las estructuras, que se constató que más de 140 edificios de acero estaban seriamente dañados, especialmente con fracturas en las soldaduras de las uniones de vigas y columnas.

1994: Terremoto de Northridge



Propagación de grieta en la soldadura al alma de la columna

Un número importante de fallas, se presentaban con la propagación de grietas frágiles a partir de las soldaduras, que se iban extendiendo a través del alma de las vigas y columnas.

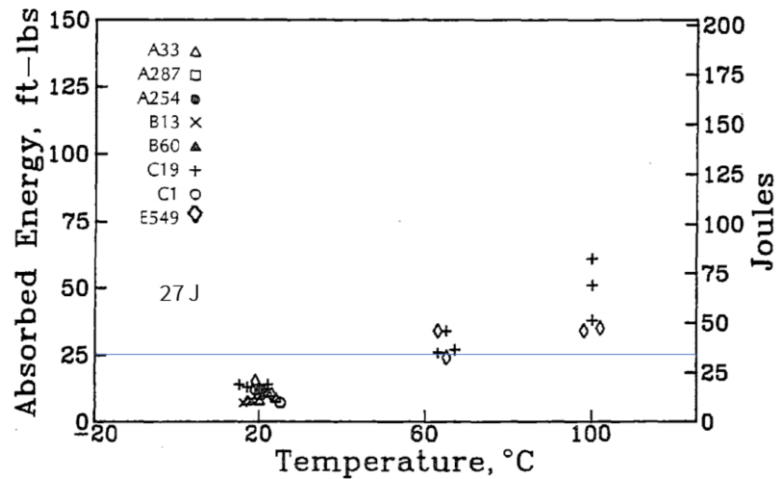
1994: Terremoto de Northridge



En otros casos por ejemplo, las fracturas que también se iniciaban en las soldaduras, se propagaban a la placa base.

Y hay que señalar que el terremoto ocurrió a una temperatura ambiente que en ningún caso eran bajo cero.

Weld metal Charpy V-Notch results - Northridge Earthquake



NISTIR 5944 - Failure Analysis of Welded Steel Moments Frames Damaged in the Northridge Earthquake - January 1997

El análisis forense de las estructuras de acero, confirmó que las zonas sometidas a soldaduras presentaron un comportamiento muy frágil a temperatura ambiente, lo que unido al diseño extremadamente rígido entre columnas y vigas, más un conjunto de prácticas inadecuadas de la soldadura, permitieron un daño serio a la estructura de acero.

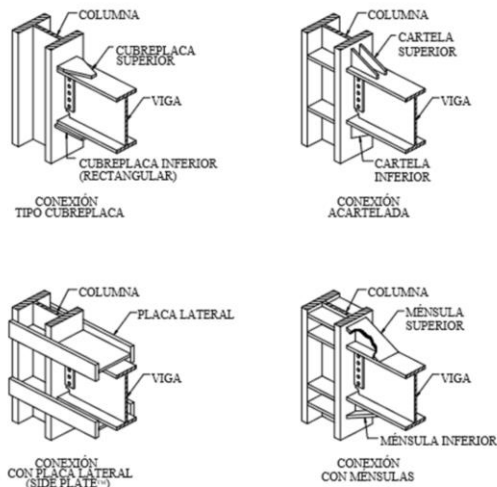
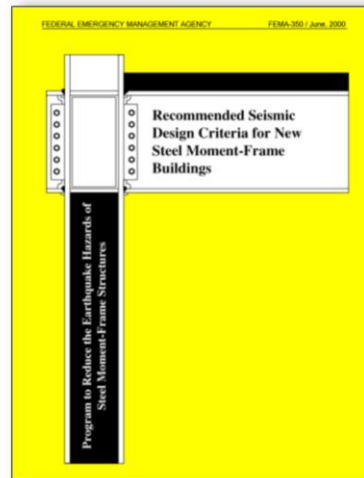


Figura 4-1
TIPOS DE CONEXIONES

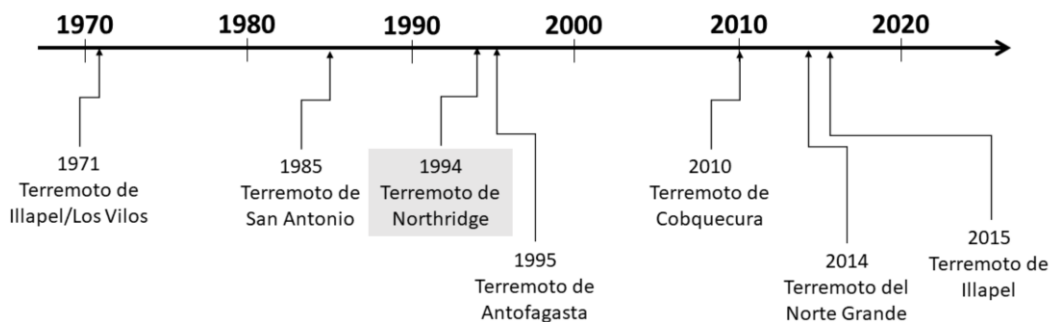


Desde ese momento se iniciaron numerosas investigaciones para desarrollar nuevos métodos de diseño de conexiones, su fabricación y montaje.

En el campo de la soldadura, se elevaron las exigencias en los procedimientos, los materiales e inspecciones.

En la calidad del acero, también se incorporaron nuevos grados y se concluyó, entre otros aspectos, con exigir aceros con tenacidad garantizada y limitar la sobre-resistencia en el material.

Grandes sismos en nuestra historia reciente



Vamos a intentar conectar estos antecedentes con nuestro país.

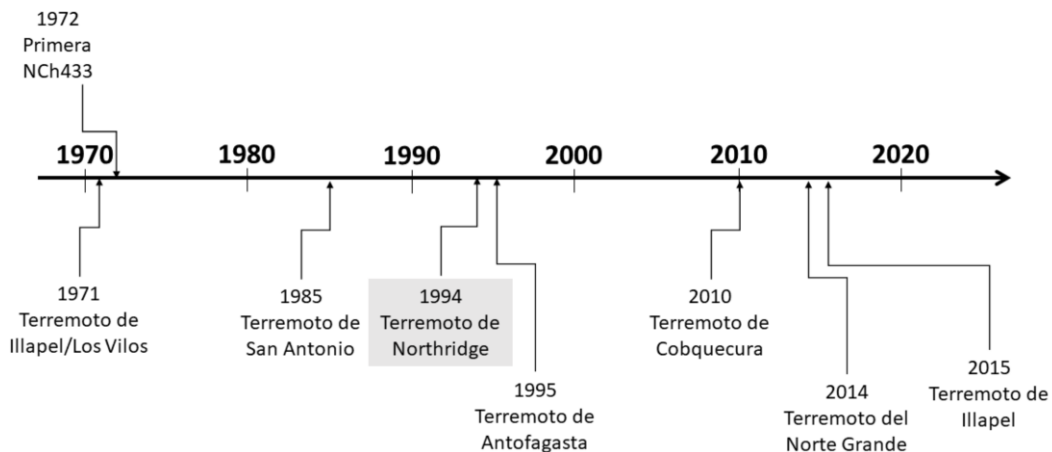
Como todos sabemos, todo el territorio nacional es un verdadero laboratorio que nos coloca a prueba permanentemente y con ello, a nuestra ingeniería sísmica.

Hemos marcado aquí el terremoto de Northridge, solo a modo de un hito de referencia.

Basta observar que en casi los últimos 50 años, hemos tenido terremotos muy significativos.

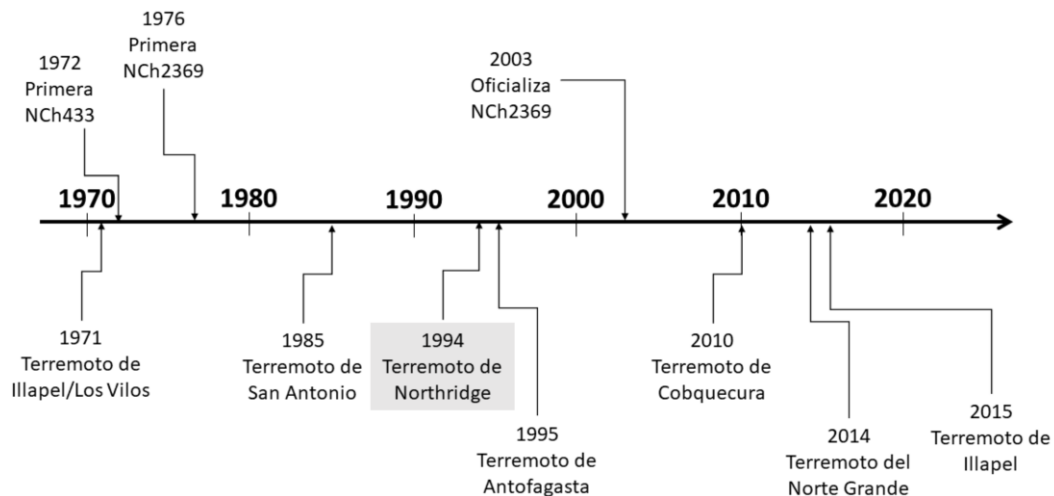
Sólo este hecho nos hace diferentes a muchos países y por ese motivo, nuestra ingeniería nos obliga a ser particulares.

Desarrollo de normas del acero y terremotos...



En Chile, el desarrollo de una norma antisísmica local data de 1949, con las primeras disposiciones en la Ordenanza y luego, en 1972 con la creación de la primera norma NCh433 para el diseño sísmico de edificios, surgida luego del terremoto de Illapel en 1971.

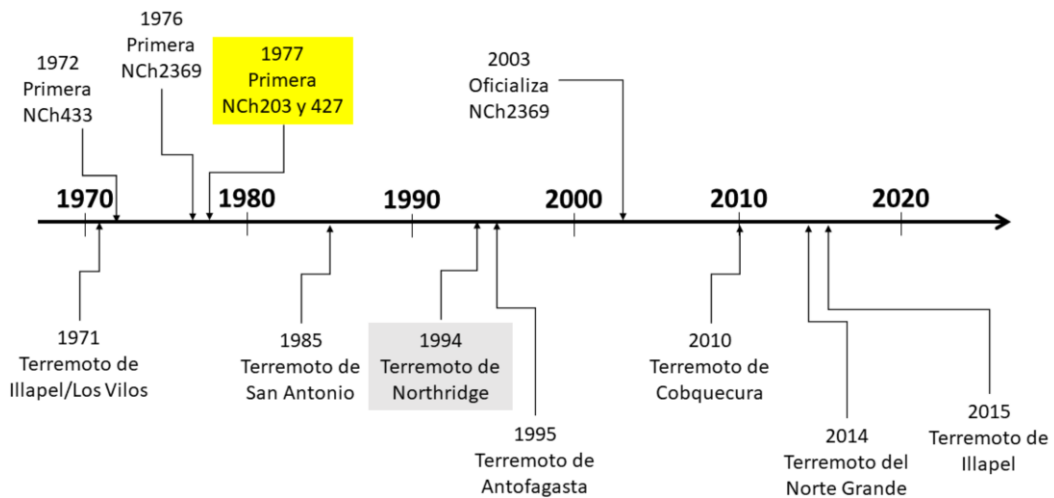
Desarrollo de normas del acero y terremotos...



En 1976 se gesta la norma NCh2369 – Diseño Sísmico de Estructuras Industriales, la que es oficializada en 2003. Esta norma entrega diversas indicaciones para el diseño de estructuras industriales, entre las que es significativo indicar, su compatibilidad con los aceros de la AISC.

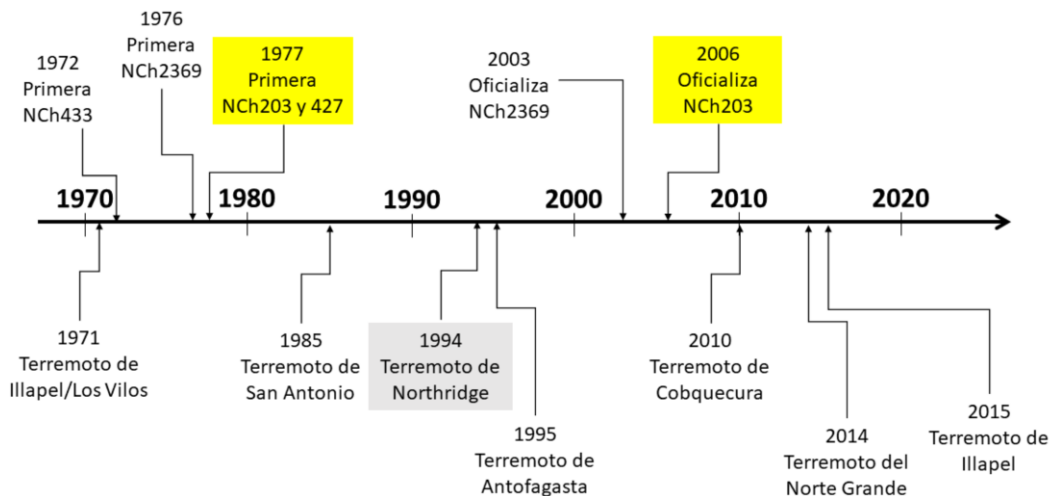
Cabe señalar que la norma NCh2369 ha sido clave para contar con estructuras industriales más seguras en el país, pues dentro de sus objetivos, tiene dos principios básicos que rigen el diseño anti sísmico: primero, que protejan la vida y segundo, que permitan la continuidad de la operación de la industria. Estos dos aspectos son muy importantes y quienes trabajaron en dicha norma, la colocaron en una posición que complementa a los principios que tiene la norma de diseño sísmico de edificios NCh433, especialmente por ser explícitos con la protección de la vida.

Desarrollo de normas del acero y terremotos...



La norma NCh203 para los aceros estructurales surge en 1977, conjuntamente con la primera NCh2369, recogiendo las experiencia del terremoto de 1971.

Desarrollo de normas del acero y terremotos...



Tres años después de oficializarse la norma NCh2369, en 2006 se actualiza y oficializa la norma NCh203 vigente, que recoge las indicaciones de la norma NCh2369 y por supuesto, las experiencias del terremoto en Northridge de 1994, entre otros. Y llega el terremoto del 27F de 2010 de 8,8 Richter y coloca una dura prueba al diseño estructural nacional, particularmente porque las normas vigentes eran la NCh2369 Oficial de 2003, la NCh433 Oficial de 1996 y obviamente la NCh203 de 2006.



En consideración que el terremoto del 27F afectó la zona central del país, que alberga el 75% de la población, daño principalmente la actividad agroindustrial, la manufactura, pesca, energía y el transporte.

Un tercio de las industrias sufrieron un daño que detuvo sus operaciones por semanas y meses. Podríamos ser más autocríticos con las normas en general, porque a juicio de algunos, las estructuras de acero podrían haber respondido mejor frente al perjuicio económico que nos provocó este sismo.



Falla de conexión por arrancamiento del bloque de corte



Pandeo local del ala de diagonal XL y fractura en conexión ala del ángulo con planchuela separadora

Fuente: Estructuras Industriales en Chile y el Sismo del 27 de Febrero – Montecinos, Herrera, Verdugo y Beltrán

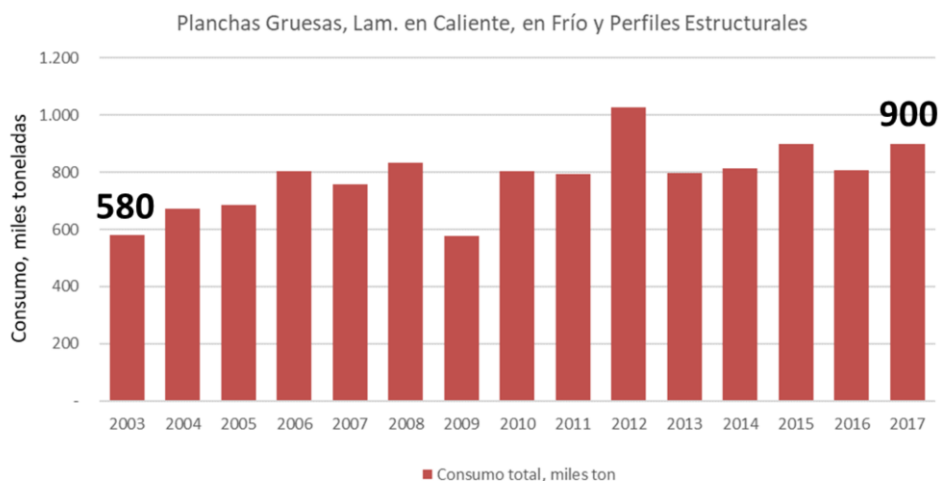
Y aunque la industria minera no se vio dañada por efectos del sismo, debe señalarse que la experiencia de lo ocurrido en industrias e instalaciones similares, será útil para prever el impacto de un evento de magnitud parecida



Voy a referirme ahora a los cambios que han ido ocurriendo estos últimos años en la oferta y demanda nacional de aceros estructurales.

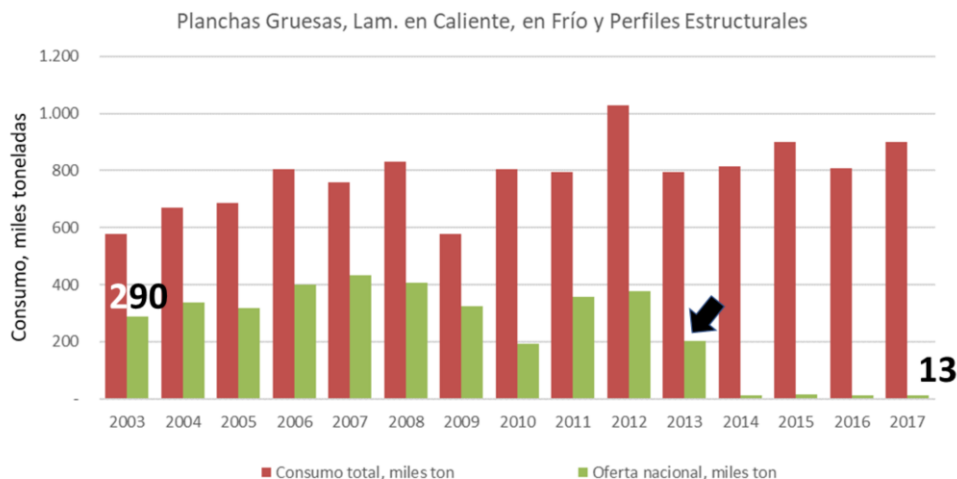
Esto nos puede ayudar a entender otros aspectos que dicen de la adhesión que presentaría la construcción en acero, respecto de los requisitos con la norma NCh203 y por ende, con la norma sísmica NCh2369.

Consumo de Aceros Estructurales en Chile, miles t



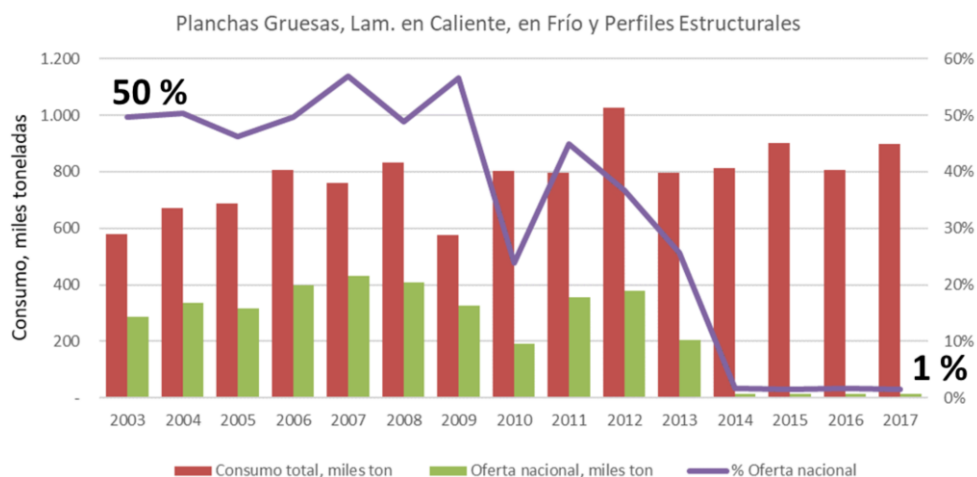
Esta gráfica muestra la evolución de los últimos 15 años del consumo de aceros estructurales en Chile, considerando las planchas gruesas, los planos laminados en caliente, laminados en frío y los perfiles estructurales laminados en caliente. Mientras en 2003 el consumo de estos aceros ascendía a 580 mil toneladas, en 2017 llegó a 900 mil toneladas.

Consumo de Aceros Estructurales en Chile, miles t



En esos mismos períodos, la oferta nacional de aceros estructurales, que aquí se muestra en color verde – corresponden a planos de CAP y los perfiles laminados de AZA – alcanzaron a 290 mil toneladas y 13 mil toneladas respectivamente. Notemos que en 2013 cerró CAP la producción de planos y en adelante, el suministro queda en manos de las importaciones de aceros.

Consumo de Aceros Estructurales en Chile, miles t



Es decir, en términos relativos, la oferta nacional de aceros estructurales evolucionó desde un 50% en 2003, terminando en un 1% en 2017.

Con el cierre de la planta de producción de planos de CAP Acero en 2013, el abastecimiento actual de productos planos estructurales es de un 100% importado.

¿Se cumplen los requisitos de la norma NCh203 en estructuras empleando aceros importados?

Cabe entonces preguntarse cómo se están cumpliendo los requisitos del acero en la norma NCh203, especialmente para aquellas estructuras proyectadas para resistir cargas dinámicas, empleando estos aceros 100% importados.

Obviamente que nadie a esta altura, puede estar en contra de las importaciones de aceros, sino de que se cumplan los requisitos exigidos en la norma, sin importar el origen del acero. Como veremos más adelante, contamos con laboratorios de control acreditados en Chile y organismos de certificación de estos aceros, de manera que el país no está a la deriva en este tema.

Fabricación de estructuras de acero en Chile, miles t



Vamos ahora a las estructuras de acero.

Interesante puede ser observar cómo ha evolucionado la fabricación de estructuras de acero en el país.

En esta gráfica la mostramos desde 2008 al 2016.

Mientras en 2008 la fabricación de estructuras alcanzó unas 470 mil toneladas, en 2016 se fabricaron unas 530 mil toneladas.

Importación de estructuras de acero en Chile, miles t



Por otro lado, y con la apertura al comercio que cuenta el país, las importaciones de estructuras industriales de acero tampoco han escapado a esta realidad.

En color anaranjado se muestran las estructuras importadas, desde 2008 al 2016.

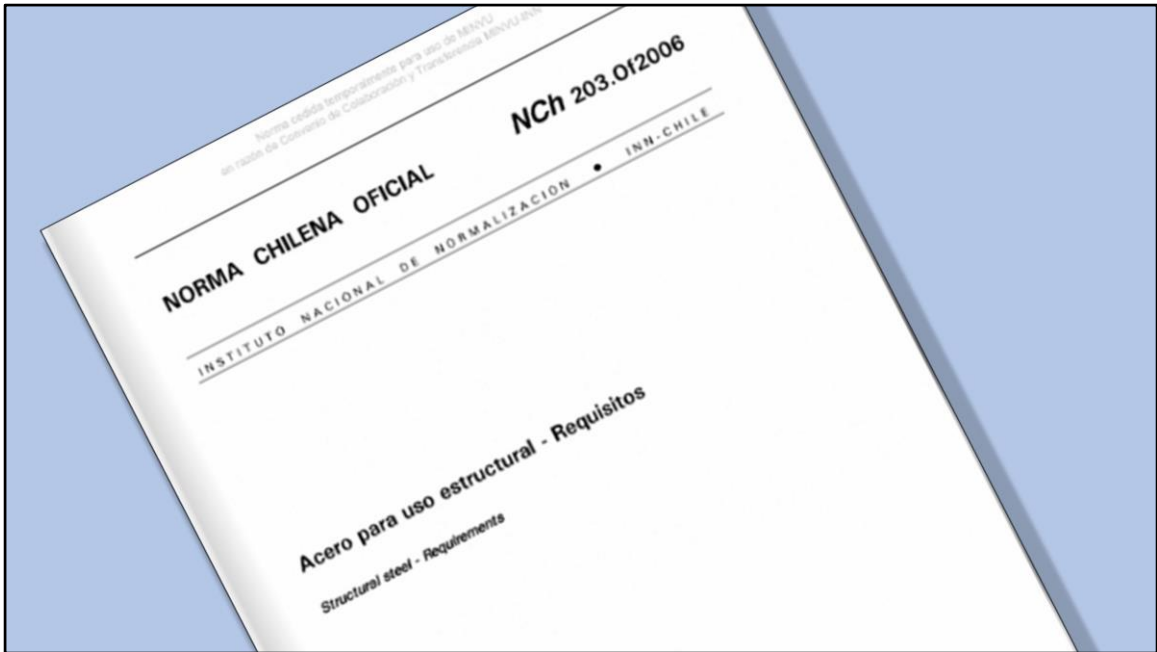
En 2008 la importación de estructuras llegó a 54 mil toneladas, mientras en 2016 se importaron 104 mil toneladas.

¿Están las estructuras de acero importadas cumpliendo con las normas oficiales vigentes en el país?

Y una pregunta que nos surge como importante es ¿están las estructuras de acero importadas cumpliendo con las normas oficiales vigentes en el país?

Uno ciertamente puede sospechar de prácticas, incluyendo que la propia norma NCh203 haya caído en el cajón del olvido para algunos o simplemente que no está alineada con normas internacionales, ahora que se importa prácticamente todo el acero estructural.

Pero, tenemos que recordar que esta norma, sí está vigente y tiene todo el sustento técnico para exigirle a cualquier acero, cumplir con los requisitos que señala, más aún si en nuestro país hay terremotos permanentemente.



Como señalamos anteriormente, la norma NCh203 es una norma oficial desde el año 2006 y su actualización incorporó exigencias a partir de las experiencias sísmicas ocurridas en Northridge y otros terremotos y donde la norma NCh2369 de 2003 también ya había recogido.

- **2 categorías** de aceros estructurales.



En primer lugar, incorporó explícitamente dos categorías de aceros: uno para usos generales y otro para usos en construcciones sismorresistentes. Por ello limita la relación tensión de fluencia del acero sobre la resistencia a un valor no mayor a 0,85. Esto va en la línea de introducir exigencias a partir de los terremotos.



- **2 categorías** de aceros estructurales.
- Incorpora requisitos para la **tenacidad** del acero.

En esta misma línea, incorpora requisitos para exigirle a estos aceros una tenacidad mínima, para absorber energía y deformaciones plásticas antes de fracturarse y exigir también, verificar el tamaño de grano del acero.



- **2 categorías** de aceros estructurales.
- Incorpora requisitos para la **tenacidad** del acero.
- Aumenta las exigencias a la **soldabilidad**.

En tercer lugar, aumentó las exigencias en cuanto a su soldabilidad, ya que ésta ahora no se garantiza solamente por la composición química del acero, si no por el carbono equivalente.



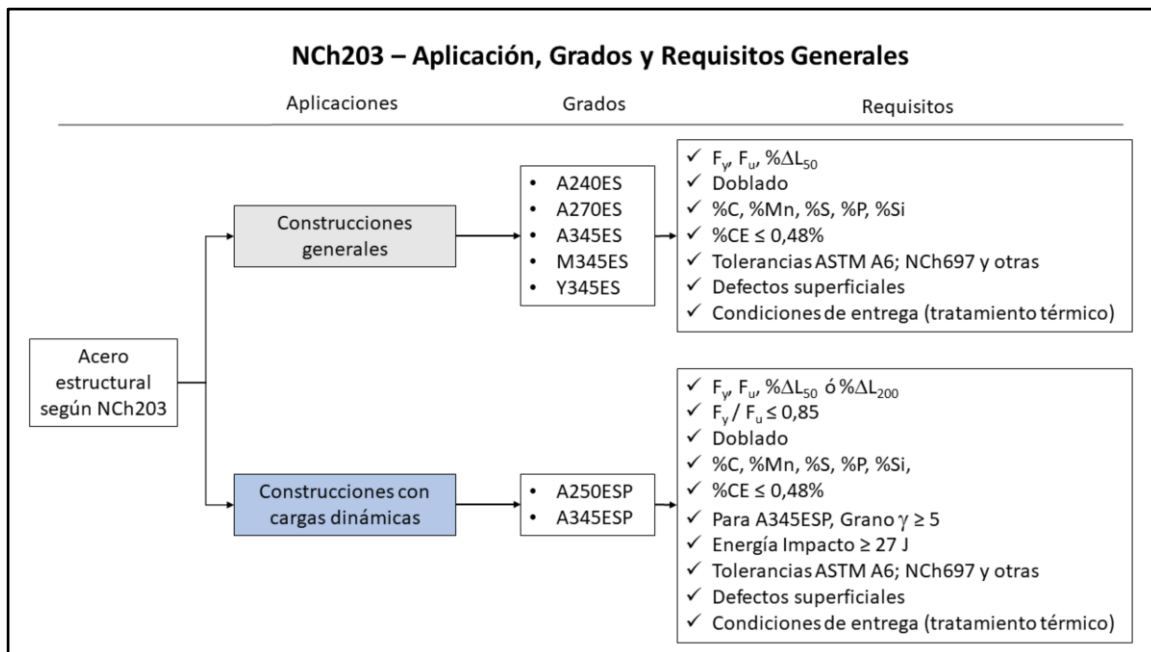
- **2 categorías** de aceros estructurales.
- Incorpora requisitos para la **tenacidad** del acero.
- Aumenta las exigencias a la **soldabilidad**.
- El producto debe ser certificado por un **Organismo Certificador**.

Respecto de la certificación de estos aceros, se establece que debe hacerlo un organismo certificador y acreditado en Chile.



- **2 categorías** de aceros estructurales.
- Incorpora requisitos para la **tenacidad** del acero.
- Aumenta las exigencias a la **soldabilidad**.
- El producto debe ser certificado por un **Organismo Certificador**.
- El control de calidad verificado por un **Laboratorio Acreditado**.

Y finalmente, establece claramente que el control de calidad debe hacerse por tercera parte, es decir, por un laboratorio acreditado en el país.

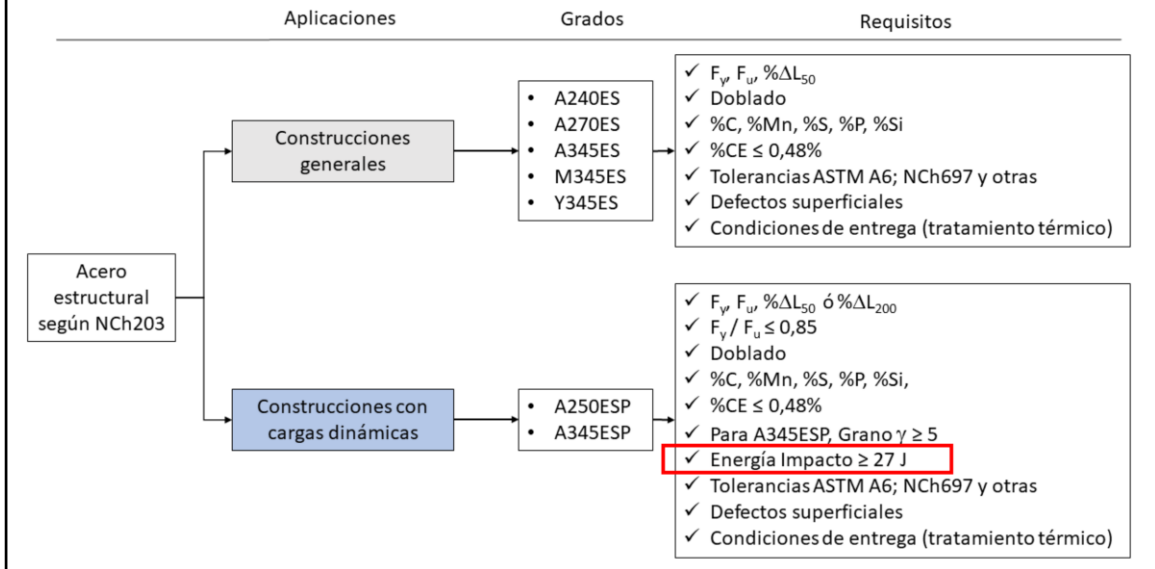


Como dijimos, la norma NCh203 establece dos categorías de aceros estructurales: uno para usos en construcciones generales y otro para construcciones sometidas a cargas dinámicas o sísmicas.

Dependiendo de la aplicación o el uso a la que es sometida la estructura, serán los requisitos que deberá cumplir.

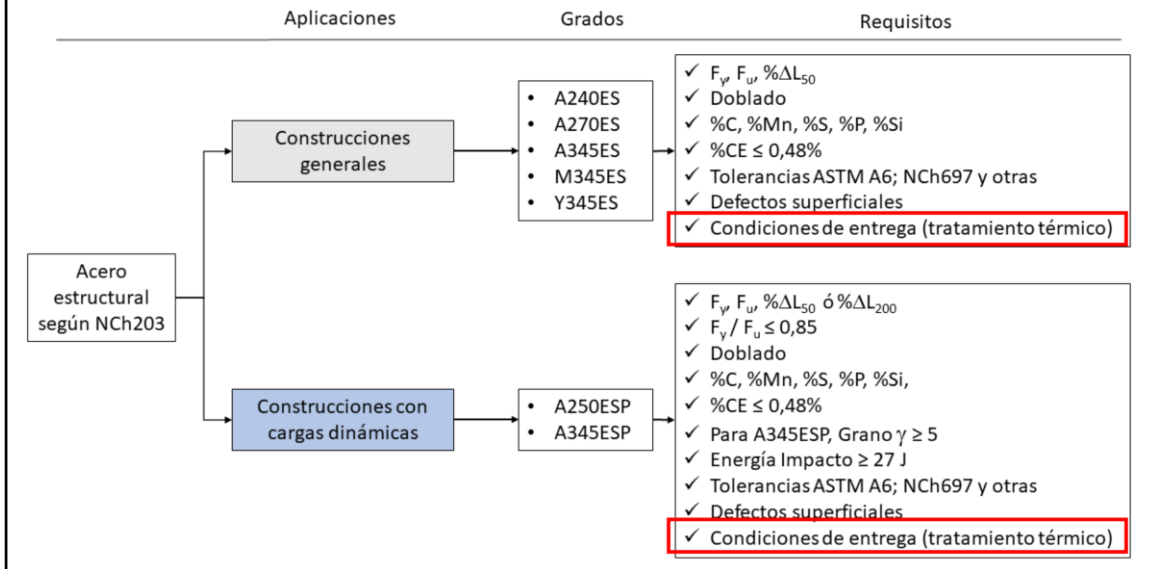
Si se trata del acero de la categoría sismo resistente, hay 12 requisitos a cumplir.

NCh203 – Aplicación, Grados y Requisitos Generales



Por ejemplo, en este caso el acero debe cumplir con un mínimo de tenacidad a la fractura, equivalente a una energía de 27 Joule a temperatura ambiente, aspecto que aquellos aceros que son de uso general, no es requisito la tenacidad.

NCh203 – Aplicación, Grados y Requisitos Generales



Otra condición por ejemplo, es que debe informarse la condición de entrega del acero, referido al tratamiento térmico que tiene el producto, ya que es sabido de cómo impactan sobre las propiedades mecánicas, el estado o condición microestructural del acero.

NCh203 – Requisitos, documentos y su emisión

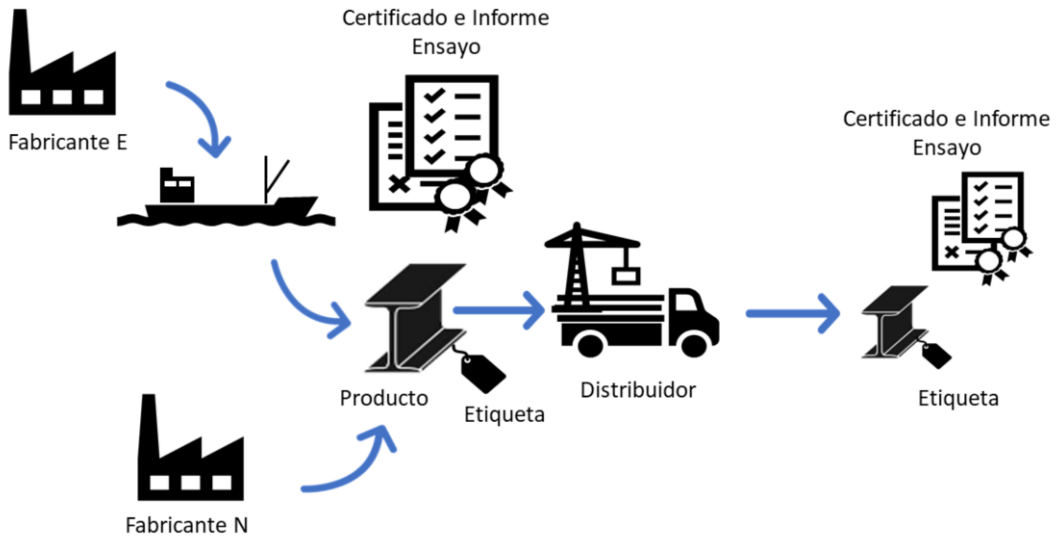
Requisitos	Donde consta el cumplimiento	Quien emite el documento
Nomenclatura de designación	Informe de ensayo	Laboratorio acreditado
	Certificado	Organismo de certificación
	Etiqueta	Proveedor
Composición química	Informe de ensayo	Laboratorio acreditado
Soldabilidad	Informe de ensayo	Laboratorio acreditado
Ensayo de tracción	Informe de ensayo	Laboratorio acreditado
Relación Fy / Fu	Informe de ensayo	Laboratorio acreditado
Ensayo de doblado	Informe de ensayo	Laboratorio acreditado
→ Tenacidad	Informe de ensayo	Laboratorio acreditado
→ Tamaño de grano austenítico	Informe de ensayo	Laboratorio acreditado
→ Tolerancias dimensionales	Certificado	Organismo de certificación
Defectos superficiales	Informe de ensayo	Laboratorio acreditado
Tratamientos térmicos	Certificado	Organismo de certificación
	Etiqueta	Proveedor
Otros requisitos suplementarios	Certificado	Organismo de certificación
	Etiqueta	Proveedor

Para cumplir con los requisitos, la norma establece en que documentos constará el cumplimiento y quien es el responsable de emitir ese documento.

Por ejemplo, la tenacidad a la fractura consta su cumplimiento en el Informe de ensayos emitido por el Laboratorio acreditado.

El cumplimiento de las tolerancias dimensionales del producto, consta en el certificado emitido por el Organismo de Certificación correspondiente.

Estructura del aprovisionamiento del acero estructural según NCh203



Como puede constatarse, de acuerdo a la norma NCh203, independiente del origen del producto, es decir sea éste importado o nacional, habrán 3 documentos que permiten acreditar el acero estructural: el certificado, el informe de ensayos y la etiqueta.

También es importante señalar que estos documentos deben ser entregados, manteniendo su trazabilidad cuando son aprovisionados por un dealer o un distribuidor.

Estructura del aprovisionamiento del acero estructural según NCh203



El certificado es entregado por un organismo de certificación acreditado,
El informe de ensayos, por un laboratorio de calidad acreditado.
Y la etiqueta, por el fabricante o proveedor del producto.

2675 119279 MT

河钢集团唐钢公司
HBIS GROUP TANGSTEEL COMPANY

唐山中厚板有限公司
Tangshan Heavy Plate Co., Ltd.

客户名称 CUSTOMER	SNOBZ HOLDINGSLM ITED
收货单位 PURCHASER	SNOBZ HOLDINGSLM ITED
执行标准 SPECIFICATION	A57W A36A308-12 A36 Cr
牌号 TRADE NO.	A36 Cr

2675 119279 MT

客户名称

CUSTOMER

收货单位

PURCHASER

SNOBZ HOLDINGSLM ITED

批次号 SM PLT NO.	炉号 HEAT NO.	尺寸与规格 PRODUCT DESCRIPTION		数量 PCS	重量 T/N	力学性能											冲击 T.S.	硬度 HRC	
		尺寸(长×宽×高) DIM (L×W×H) mm	重量 T/N			C	Mn	P	S	SI	Cr	Nb	TI	屈服 Y.S.	抗拉 T.S.				
170001037	7101194	12.12440 X 12000	4	16.048	18	34	5	14	21	338	1	4	268	454	25.0				
170001041	7101195	12.12440 X 12000	14	49.644	18	41	7	15	29	346	0	2	272	462	24.5				
170001046	7101196	12.12440 X 12000	14	49.644	18	41	7	15	29	346	0	2	268	454	25.0				
170001049	7101199	12.12440 X 12000	5	8.274	18	41	7	15	29	346	0	2	268	454	25.0				
170001722	7101200	6.12440 X 12000	4	8.274	18	24	5	14	23	346	0	2	224	402	24.5				
		TOTAL		52	132.384														
170001037 产品号 PRODUCT NO.: 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000																			
170001041 产品号 PRODUCT NO.: 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000																			
170001046 产品号 PRODUCT NO.: 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000																			
170001049 产品号 PRODUCT NO.: 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000																			
170001722 产品号 PRODUCT NO.: 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000 7004A10000																			
备注 REMARKS 1. 尺寸公差符合 GB/T 709-2005 标准。 2. 力学性能符合 GB/T 1591-2008 标准。 3. 冲击性能符合 GB/T 229-2007 标准。 4. 硬度符合 GB/T 231-2002 标准。 5. 产品牌号以质量证明书为准。																			

我们保证本文件所附产品，均按照材料标准制造及试验，并符合标准之要求。

WE HEREBY CERTIFY THAT MATERIAL DESCRIBED HEREIN HAS BEEN MANUFACTURED AND TESTED WITH SATISFACTORY RESULTS IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENT OF THE ABOVE MATERIAL SPECIFICATION.

(1)

王俊

材料检验员

MATERIAL INSPECTOR

Este producto que fue importado por un proveedor nacional, el documento indica otro diferente que está en el extranjero.

No se indica el Carbono equivalente, que permita asegurar su soldabilidad.

No hay indicación de las tolerancias dimensionales de la plancha.

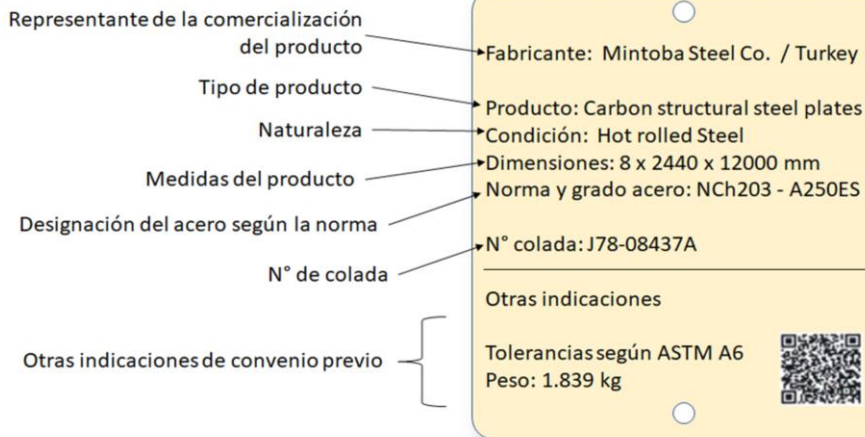
No hay referencias al ensayo de doblado, ni consta si existen defectos en el producto, como lo establece la norma NCh203.

No hay un informe de ensayos de un laboratorio acreditado, ni un certificado de un organismo acreditado.

Las especificaciones generales del producto son ilegibles, lo mismo el N° del lote.

Si este acero fuera utilizado en una estructura sismo resistente, no cuenta ni siquiera con el ensayo de tenacidad Charpy para evaluarlo.

Indicaciones mínimas que debe contener el rótulo según la norma NCh203



Mencionábamos anteriormente las etiquetas, como parte de la documentación para contar con trazabilidad.

La norma NCh203, hace alcances al respecto en 7 aspectos que permiten al usuario del producto constatar la relación biunívoca entre certificados, informes de ensayos y el acero que tiene al frente.

Rótulo en productos de acero estructural

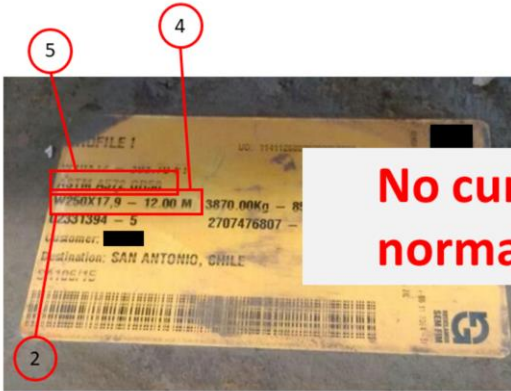


Requisitos de las informaciones contenidas en las marcas o rótulos de los productos según NCh203

N°	Campo	Cumple / No Cumple
1	Representante/Fabricante de la comercialización del producto	Si
2	Tipo de producto	Si
3	Naturaleza	No
4	Dimensiones del producto	Si
5	Descripción del acero según norma	No
6	N° de colada	No
7	Otras indicaciones	No

Si vamos verificar las condiciones de las etiquetas de los productos importados, también encontramos una baja adhesión a lo indicado en la norma NCh203. Por ejemplo, en este caso se trata de un perfil estructural, cuya etiqueta no indica la condición de entrega del acero, o sea, si el producto está normalizado, templado, revenido, o tal como sale de laminación. Tampoco indica que el producto cumple la norma NCh203, ni siquiera indica el número de la colada de fabricación del acero.

Rótulo en productos de acero estructural



Requisitos de las informaciones contenidas en las marcas o rótulos de los productos según NCh203

N°	Campo	Cumple / No Cumple
	nte/Fabricante de la acción del producto	Si
	ducto	Si
		No
4	Dimensiones del producto	Si
5	Descripción del acero según norma	No
6	N° de colada	No
7	Otras indicaciones	No

Por lo tanto, quien adquiere este producto se le hará difícil usarlo, porque el fabricante de la estructura que debe a su vez cumplir con la norma NCh428, se obliga a guardar para su control interno estos registros que sólo admiten la NCh203.

NCh203 – Anexo C (Informativo y no Normativo)

Norma NCh203		Norma ASTM
A250ES	Similar a	A36
A345ESP	Similar a	A572 grado 50

Similitud no significa Equivalencia

Antes de concluir, voy a referirme a los aceros estructurales ASTM que la norma NCh203 alcanza a mencionar.

Nuestra norma en su anexo C, el que no es normativo sino informativo, menciona que el grado ASTM A36 es similar al grado A250ES nacional.

Lo mismo respecto de la similitud de la calidad A572 grado 50, con el A345ESP.

Hay que considerar que similitud no significa equivalencia, pero la NCh203 sí orienta a verificar al menos 3 requisitos en los aceros ASTM:

La tenacidad a la fractura, la razón de la tensión de fluencia sobre la resistencia que no sea mayor a 0,85 y la tensión de fluencia del acero.

Es importante recalcar que los aceros estructurales ASTM deben chequear estos y los otros requisitos de la norma chilena, para poder calificarse y cumplir la NCh203.

Evidentemente, esta calificación sólo puede efectuarla un laboratorio acreditado en Chile y certificada por un organismo certificador.

Conclusiones

- La norma NCh203 está vigente.

Bien.

Vamos con las principales conclusiones.

En primer lugar, la norma NCh203 está vigente y como vimos, reúne un conjunto de requisitos que buscan que las estructuras de acero diseñadas resistan cargas sísmicas propias de nuestro país.

Conclusiones

- La norma NCh203 está vigente.
- Esta norma establece 12 requisitos mínimos a cumplir, si se trata de estructuras diseñadas a resistir cargas sísmo resistentes.

Los requisitos del acero deben cumplirse integralmente, es decir, hay que cumplir los 12 ya mencionados cuando se trata de estructuras sometidas a esfuerzos dinámicos.

Conclusiones

- La norma NCh203 está vigente.
- Esta norma establece 12 requisitos mínimos a cumplir, si se trata de estructuras diseñadas a resistir cargas sísmo resistentes.
- Laboratorios acreditados en el país para emitir informes de ensayos.

Son los laboratorios acreditados en Chile, los encargados de emitir los informes con al menos 8 requisitos. No es recomendable que estos requisitos sean sancionados por otros profesionales, ni se admitan los mil test como certificados, porque en rigor no lo son.

Conclusiones

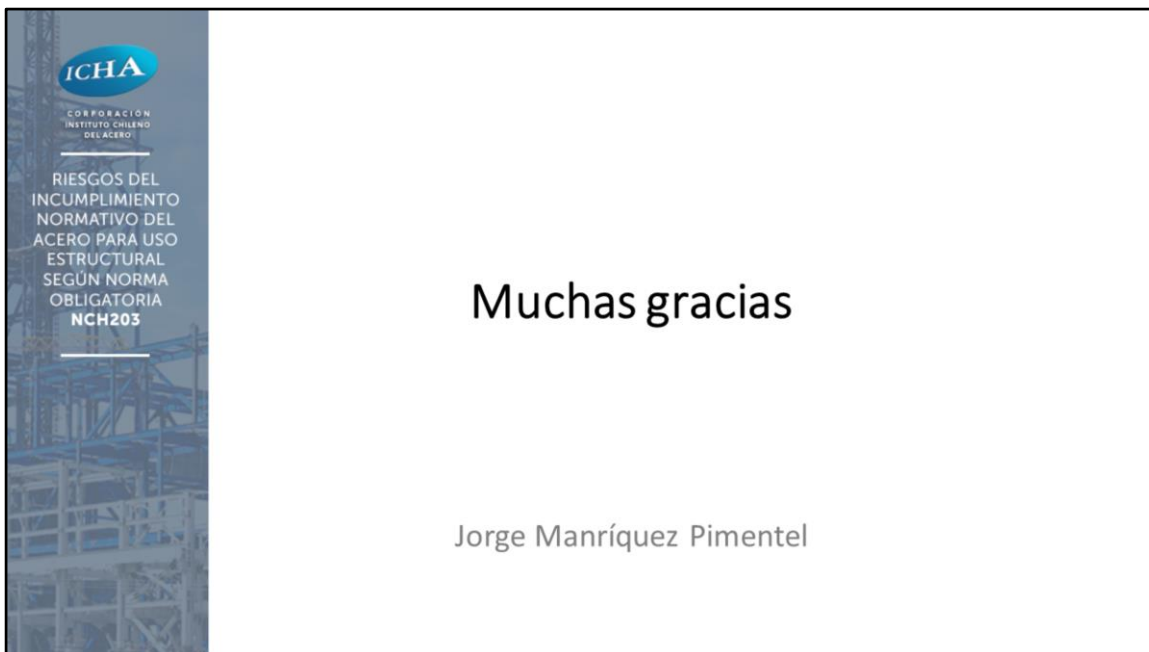
- La norma NCh203 está vigente.
- Esta norma establece 12 requisitos mínimos a cumplir, si se trata de estructuras diseñadas a resistir cargas sismo resistentes.
- Laboratorios acreditados en el país para emitir informes de ensayos.
- Quien certifica los aceros, es el Organismo de Certificación.

Son también, los organismos de certificación acreditados en el país, los encargados de emitir los certificados, que serán de tercera parte y no de primera.

Conclusiones

- La norma NCh203 está vigente.
- Esta norma establece 12 requisitos mínimos a cumplir, si se trata de estructuras diseñadas a resistir cargas sísmo resistentes.
- Laboratorios acreditados en el país para emitir informes de ensayos.
- Quien certifica los aceros, es el Organismo de Certificación.
- Los productos deben estar correctamente etiquetados.

Y finalmente, es importante que los productos que entrega el proveedor, vengan correctamente etiquetados, para cumplir la norma. El usuario del producto, debe exigir este correcto rotulado a su proveedor.



Ampliación de los puntos tratados, podrán encontrarlos en el informe que entiendo estará a su disposición.

Dejo con ustedes, a Lili Silva quien nos entregará otra dimensión de este asunto.

Muchísimas gracias.