



Ministerio de  
Vivienda y  
Urbanismo

Gobierno de Chile

DIVISIÓN DESARROLLO URBANO  
DIVISIÓN DE ESTUDIO Y FOMENTO HABITACIONAL

# **EDIFICACIONES EN ACERO**

## **MARCO REGULATORIO GENERAL**

### **Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones**

**SEMINARIO INTERNACIONAL**

***INCENDIO: UNA OPORTUNIDAD PARA INNOVAR EN ESTRUCTURAS EN ACERO***

INSTITUTO CHILENO DEL ACERO ICHA  
CORPORACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO CDT  
CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION CORFO / INNVOVA CHILE

31 de Mayo, 2017

# INTRODUCCION

## MARCO REGULATORIO

Al Ministerio de Vivienda y Urbanismo corresponderá proponer al Presidente de la República las modificaciones que esta ley requiera para adecuarla al desarrollo nacional.

Le corresponderá, igualmente, estudiar las modificaciones que requiera la Ordenanza General de esta ley, para mantenerla al día con el avance tecnológico y desarrollo socioeconómico, las que se aprobarán por decreto supremo.

Para los efectos indicados, podrá oír a los respectivos Colegios Profesionales y asesorarse por los técnicos que estime conveniente.

Le corresponderá, también, aprobar por decreto supremo las Normas Técnicas que confeccionare el Instituto Nacional de Normalización.

# MARCO REGULATORIO

## LEGISLACIÓN NACIONAL TIENE TRES NIVELES DE ACCIÓN

### LEY GENERAL

### ORDENANZA GENERAL

### NORMAS TÉCNICAS CHILENAS

La Ley introduce nuevas responsabilidades, plazos y obligaciones que son facultades propias de este nivel.

La Ordenanza General y las Normas Técnicas avanzan bajo los principios señalados en la Ley general estableciendo los estándares de diseño, construcción, desempeño u otros técnicos que corresponda.

La Normativa Técnica, contenida en las Normas Técnicas Chilenas Oficiales, se puede actualizar en forma autónoma, conforme al desarrollo nacional y/o nuevas exigencias tecnológicas.

Se puede avanzar a distintos tiempos en cada uno de estos niveles, mirando al perfeccionamiento de este marco regulatorio en su conjunto.

*( Artículo 2° Ley General de Urbanismo y Construcciones )*

## MARCO REGULATORIO

**POR EJEMPLO, NORMAS SOBRE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS SE PUEDEN PERFECCIONAR PERMANENTEMENTE, INTRODUCIENDO NUEVOS CONCEPTOS, REQUISITOS Y/O ESTÁNDARES.**

La actualización -continua- de estas normas de la Ordenanza General permitiría reconocer nuevas miradas o enfoques sobre la seguridad contra incendios.

Evitaría a la autoridad respectiva estar desprevenida y/o sobre reaccionar frente a una situación en particular.

Se pueden incorporar Normas Técnicas que complementan esta normativa. (nacionales – extranjeras). En paralelo se pueden actualizar Normas Técnicas vigentes.

Si hubiese normas dictadas por alguna autoridad distinta de este Ministerio, éstas deben ser armónicas entre sí, para hacerlas efectivas.

# MARCO REGULATORIO

## 1.

# LEY GENERAL DE URBANISMO Y CONSTRUCCIONES

El diseño de las obras de urbanización y edificación deberá cumplir con los estándares que establezca la Ordenanza General en lo relativo a:

- a) Trazados viales urbanos;
- b) Áreas verdes y equipamiento;
- c) Líneas de edificación, rasantes, alturas, salientes, cierros, etc.
- d) Dimensionamiento mínimo de los espacios, según su uso específico (habitación, comercio, oficina, escolar, asistencial, circulación, etc.);
- e) Condiciones de estabilidad y asismicidad;
- f) Condiciones de incombustibilidad;**
- g) Condiciones de salubridad, iluminación y ventilación, y
- h) Dotación de servicios sanitarios, de reciclaje o separación de residuos en origen y energéticos, **y otras materias que señale la Ordenanza General.**

*( Artículo 105 Ley General de Urbanismo y Construcciones )*

**MARCO REGULATORIO**

**2.**

**ORDENANZA GENERAL DE  
URBANISMO Y CONSTRUCCIONES**

**EDIFICACIONES EN ACERO**

**CLASIFICACION DE LAS CONSTRUCCIONES  
ENTRAMADOS HORIZONTALES**

**Normas Chilenas**

....

## CLASIFICACION DE LAS CONSTRUCCIONES

**Artículo 5.3.1.** Para los efectos de esta Ordenanza, conforme a los materiales predominantes a emplear y al tipo de estructura, en los edificios se distinguirán las siguientes clases de construcción:

**Clase A:** **Construcciones con estructura soportante de acero. Entrepisos de perfiles de acero o losas de hormigón armado.**

**Clase B:** **Construcciones con estructura soportante** de hormigón armado o **con estructura mixta de acero con hormigón armado. Entrepisos de losas de hormigón armado.**

Clase C: Construcciones con muros soportantes de albañilería de ladrillo confinado entre pilares y cadenas de hormigón armado. Entrepisos de losas de hormigón armado o entramados de madera.

Clase D: Construcciones con muros soportantes de albañilería de bloques o de piedra, confinados entre pilares y cadenas de hormigón armado. Entrepisos de losas de hormigón armado o entramados de madera.

Clase E: Construcciones con estructura soportante de madera. Paneles de madera, de fibrocemento, de yesocartón o similares, incluidas las tabiquerías de adobe. Entrepisos de madera.

Clase F: Construcciones de adobe, tierra cemento u otros materiales livianos aglomerados con cemento. Entrepisos de madera.

**Clase G:** **Construcciones prefabricadas con estructura metálica.** Paneles de madera, prefabricados de hormigón, yeso cartón o similares.

Clase H: Construcciones prefabricadas de madera. Paneles de madera, yesocartón, fibrocemento o similares.

Clase I: Construcciones de placas o paneles prefabricados. Paneles de hormigón liviano, fibrocemento o paneles de poliestireno entre malla de acero para recibir mortero proyectado.

## CLASIFICACION DE LAS CONSTRUCCIONES

**Artículo 5.3.2.** Las clases de construcción señaladas en el artículo anterior, salvo que el proyecto de estructuras señale otra cosa, tendrán las siguientes restricciones:

Las construcciones Clase C no podrán tener más de 4 pisos, las losas de hormigón armado sólo podrán reemplazarse en el suelo del último piso de edificaciones de hasta 3 pisos y la altura libre de piso a cielo no podrá exceder de 5 m.

**Las construcciones Clase D, G, H e I, no podrán tener más de 2 pisos y la altura libre de piso a cielo no podrá exceder de 2,60 m.**

Las construcciones Clase F no podrán tener más de un piso y su altura libre máxima será de 3,5 m.

Las clases D y E se aceptarán como pisos superiores de construcciones clase C o D, siempre que no se sobrepase la altura permitida.

Las construcciones con estructura soportante de madera y las prefabricadas de madera a que se refieren las clases E y H, deberán cumplir con las disposiciones del artículo 5.6.8. de esta Ordenanza. Igualmente las piezas o elementos de madera, ya sea estructural o de terminación, sometidos o no a cálculo estructural que contengan las demás clases de construcción, deberán cumplir con las disposiciones de los artículos 5.6.6. y 5.6.8. de esta Ordenanza.

En todos los casos que en una misma construcción se empleen dos o más clases, deberán adoptarse los resguardos necesarios en las uniones de materiales, considerando su diferente comportamiento tanto en los sismos como en los cambios de temperatura.

## ENTRAMADOS DE PISOS

**Artículo 5.6.6.** Los entramados de acero se constituirán con perfiles laminados. Los espacios intermedios se cubrirán con losa de hormigón armado, viguetas de madera, planchas de acero, bloques de vidrio, o elementos similares. Las dimensiones deberán justificarse por el cálculo.

Los entramados de acero se apoyarán sobre cadenas de hormigón armado, debiendo recubrirse los extremos de los perfiles con hormigón de igual dosificación que la cadena.

# MARCO REGULATORIO

## 3.

### NORMAS TECNICAS CHILENAS

La Ley General de Urbanismo y Construcciones ya señala en su articulado que su Ordenanza General establecerá los estándares de diseño de las obras de urbanización y edificación.

Para esa finalidad, los materiales y sistemas a usar en las urbanizaciones y edificaciones deberán cumplir con las Normas Técnicas preparadas por el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, sus servicios dependientes o el Instituto Nacional de Normalización.

*( Artículo 106 Ley General de Urbanismo y Construcciones )*

## MARCO REGULATORIO

LOS ESTANDARES DE EDIFICACIONES EN ACERO, EN MATERIA DE DISEÑO, CÁLCULO Y OTRAS PARTICULARIDADES, COMO COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO, HUMEDAD Y OTRAS, PUEDEN QUEDAR ESTABLECIDAS EN LAS NORMAS TECNICAS CHILENAS OFICIALES.

Las Normas Técnicas contienen y definen las características técnicas de los proyectos, materiales y sistemas de construcción y urbanización, de acuerdo a los requisitos de obligatoriedad que establece la Ordenanza General.



Las Normas Técnicas de aplicación obligatoria deberán publicarse en internet y mantenerse a disposición de cualquier interesado de forma gratuita.

(<http://normastecnicas.minvu.cl/>)

*( Artículo 3° Ley General de Urbanismo y Construcciones )*

# MARCO REGULATORIO

## NORMAS TECNICAS CHILENAS PARA ACERO EN OGUC

<b>2006</b>	<b>NCh 203</b>	Acero para uso estructural - Requisitos.
<b>2006</b>	<b>NCh 204</b>	Acero - Barras laminadas en caliente para hormigón armado.
<b>1977</b>	<b>NCh 427</b>	Especificaciones para el cálculo de estructuras de acero para edificios
<b>1957</b>	<b>NCh 428</b>	Ejecución de construcciones de acero.
<b>1977</b>	<b>NCh 1159</b>	Acero estructural de alta resistencia y baja aleación para construcción
<b>1970</b>	<b>NCh 434</b>	Barras de acero de alta resistencia en obras de hormigón armado.
<b>1972</b>	<b>NCh 859</b>	Acero - Alambres desnudos, sin tensiones internas, para tendones para hormigón pretensado - Especificaciones.
<b>1972</b>	<b>NCh 860</b>	Acero - Cordones desnudos de acero, sin tensiones internas, para tendones para hormigón armado - Especificaciones.
<b>1977</b>	<b>NCh 1173</b>	Acero - Alambre liso o con entalladuras de grado AT-56-50H, para uso en hormigón armado - Especificaciones.
<b>1977</b>	<b>NCh 1174</b>	Construcción - Alambre de acero, liso o con entalladuras, de grado AT56- 50H, en forma de barras rectas - Condiciones de uso en el hormigón armado.

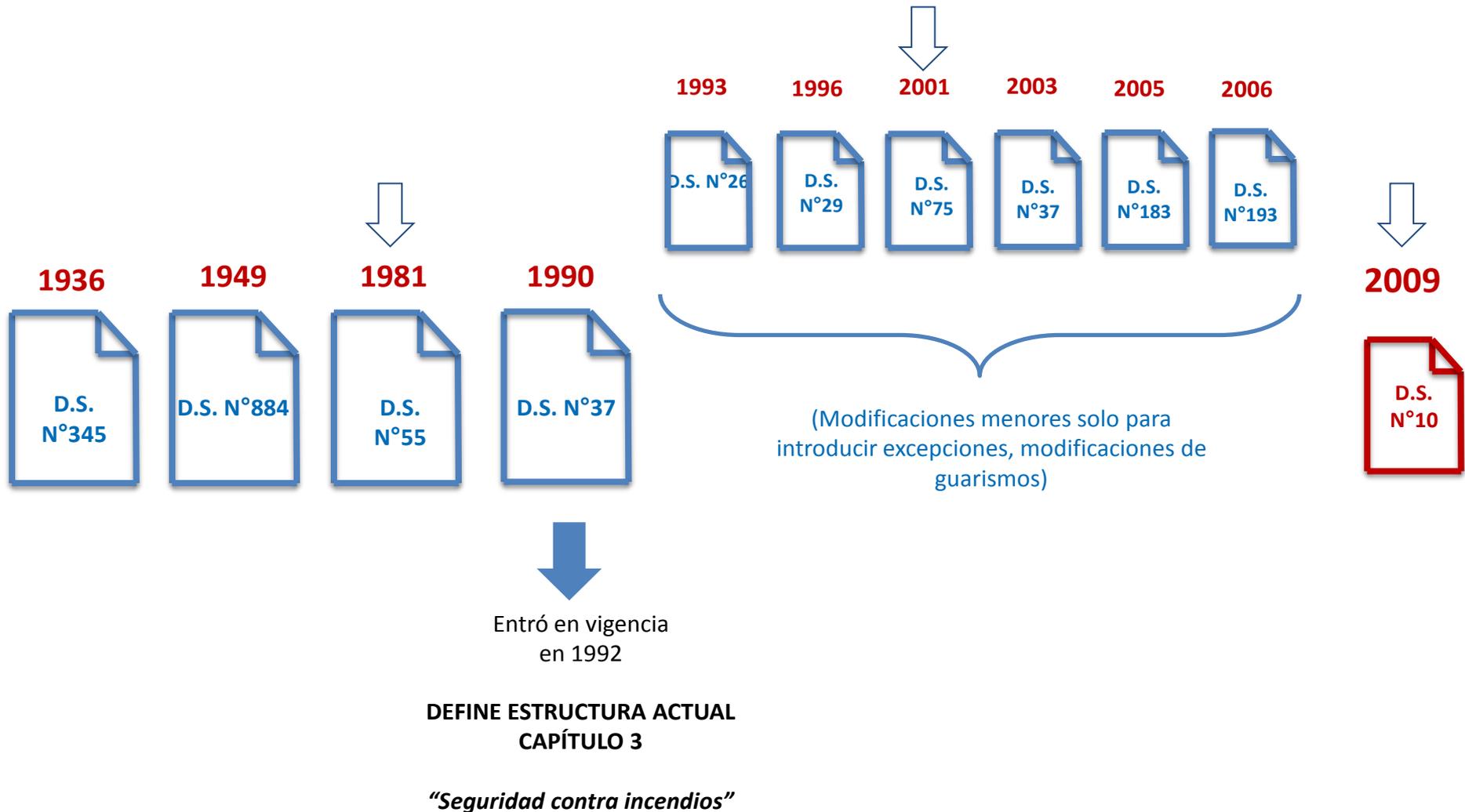
**MARCO REGULATORIO**

**SEGURIDAD CONTRA INCENDIO**  
**( PROTECCION PASIVA / PROTECCION ACTIVA )**

**¿ HAY AVANCE ?**

# MARCO REGULATORIO

## ¿ ACTUALIZACION NORMATIVA EN SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS ?



**MARCO REGULATORIO**

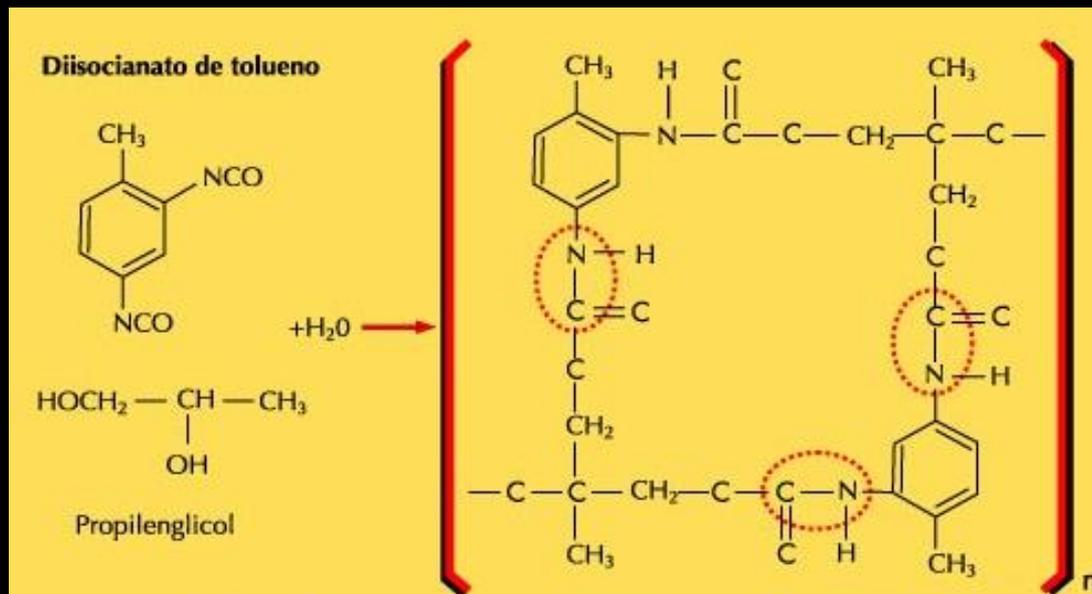
**SEGURIDAD CONTRA INCENDIO**  
**( PROTECCION PASIVA / PROTECCION ACTIVA )**

**¿ QUE ESTAMOS OBSERVANDO ?**

# MARCO REGULATORIO: ¿ QUE ESTAMOS OBSERVANDO ?

## HUMO TOXICO

### Acido Cianhídrico o Cianuro de Hidrógeno



Los grupos funcionales C — N que se observan en el monómero de la espuma de poliuretano (indicados en rojo), se combinan con los átomos de hidrógeno para formar ácido cianhídrico o cianuro de hidrógeno. Una exposición a niveles del 0,3% en aire es rápidamente mortal. En efecto, el ácido cianhídrico es rápidamente soluble en agua (del plasma sanguíneo, las células y los órganos internos) formando el radical CN. Este radical se combina con la Cya<sub>3</sub> oxidasa evitando la formación de agua y de trifosfato de adenosina (ATP) en el mitocondrio de la célula y ésta muere.

Los límites para incapacidad o deceso para exposiciones de 5 minutos con HCN son los siguientes: Incapacidad = 150 – 200 ppm; Muerte = 250 – 400 ppm

Algunas estimaciones realizadas para el incendio analizado, indicarían que la concentración letal fue alcanzada a los quince minutos de haber comenzado el incendio.

# MARCO REGULATORIO: ¿ QUE ESTAMOS OBSERVANDO ?



**18 de Febrero**  
Piso 7°  
Las Condes



**18 de Julio**  
Piso 3°  
Las Condes



**4 de septiembre.**  
Piso 15°  
Providencia



**7 de Marzo**  
Piso 2°  
Santiago  
Centro



**6 de Julio**  
Piso 1°  
Recoleta



**8 de septiembre.**  
Piso 7°  
San Joaquín.



**1° de Abril**  
Piso 23°  
Vitacura



**19 de agosto**  
Piso 23°  
Ñuñoa



**21 de Septiembre**  
Piso 6°  
La Florida



**5 de Abril**  
Piso 3°  
Santiago  
Centro



**21 de agosto**  
Piso 20°  
Santiago  
Centro



**18 de Octubre**  
Santiago Centro  
Piso 17°

## MARCO REGULATORIO: ¿ QUE ESTAMOS OBSERVANDO ?



**Edificio 5 pisos**  
Ñuñoa, Santiago  
(09.12.2013)



**Edificio 5 pisos**  
Quinta Normal,  
Santiago  
(03.01.2013)



**25 de Septiembre (2014)**

Piso 5°  
Ñuñoa



*“ Los pasillos de los pisos superiores -estaban- con mucho humo, por lo tanto las personas cuando querían salir a evacuar se encontraban con el pasillo cubierto con humo y eso produjo una complejidad debimos realizar rescate de varias personas de los pisos superiores.”*

<http://www.chilevision.cl/noticias/...o-en-edificio-de-nuñoa/2014-09-26/135940.html>

**MARCO REGULATORIO**

**SEGURIDAD CONTRA INCENDIO**  
**( PROTECCION PASIVA / PROTECCION ACTIVA )**

**¿ COMO ESTAMOS AVANZANDO ?**

**DIVISIÓN DE ESTUDIO Y FOMENTO HABITACIONAL**  
**DIVISIÓN DESARROLLO URBANO**

# MARCO REGULATORIO

## MODIFICACION OGUC

MATERIA	DETALLE
DEFINICIONES	Aclaración de términos, como protección Pasiva y Activa (Art.4.3.1)
ESTUDIO DE SEGURIDAD	Aclaración de Objetivos. (Final del 4.3.1. – edificaciones protegidas)
MEJORAMIENTO DE ESTÁNDARES	Para cumplimiento de la protección activa se incorporan normas nacionales y extranjeras como en materia de presurización, rociadores y su mantención.
ENSAYOS Y LABORATORIOS	Se modifica Certificado por Informe y se incorpora la alternativa de “Estudio de Asimilación” a través de los laboratorios oficiales inscritos en el registro del MINVU, para los materiales, elementos o componentes de la construcción que cuenten con ensayos realizados en sus países de origen.
CIELO FALSO	Se ajustará la excepción que permite que ciertos elementos constructivos omitieran la resistencia al fuego requerida, como es el caso de la techumbre. Esta permitía que el cielo falso pudiese soportar la resistencia al fuego requerida para techumbre, lo que generaba un aumento al riesgo de colapso de la estructura. (Propagación del incendio, combate de incendio inseguro).
MURO DIVISORIO ENTRE UNIDADES	Similar al muro cortafuego. Existirán alternativas para su morfología y geometría permitiendo soluciones distintas en la extensión del muro, cumplan igual función que el muro cortafuego.
ALUMBRADO EMERGENCIA	Los edificios de 5 o más pisos deberán contar con un sistema de alimentación eléctrica sin tensión, para uso exclusivo del Cuerpo de Bomberos. Concordancia con Norma NCh Elec 4/2003
ROCIADORES	Se establecerá la obligación de rociadores en recintos con carga de ocupación igual o superior a 50 personas, (Recinto de enfermos no ambulatorios en hospitales, Locales para el cuidado de personas con serias patologías mentales, Lugares de detención o reclusión). Se incorporan Rociadores en Discotecas y Locales de Espectáculos Similares cerrados.
EXCEPCIÓN AL CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA SEGURIDAD CONTRA INCENDIO	No requerirán protección contra el fuego los edificios de un solo piso, destinados a bodegaje que cumplan con requisitos determinados por emplazamiento en áreas industriales, distanciamiento a los deslindes por sobre regla general, superficie máxima construida, almacenaje de material no combustible, calificación “inofensivo” por Ministerio Salud.

# MARCO REGULATORIO

## AVANZANDO POR AGENDA TEMÁTICA

No estamos obligados a avanzar en todos los temas pendientes a la vez.

Podemos decidir una agenda de temas: urgencias (seguridad humana), temas relevantes, o temas no resueltos.

La actualización -continua- permitiría ir haciendo correcciones a la normativa a la vez que se introducen nuevos enfoques y/o estándares.

<b>Ejemplos:</b>	<b>Zona Vertical de Seguridad en Edificios de Altura</b>	}	PROTECCION ACTIVA
	<b>Locales de Espectáculos Masivos (cerrados)</b>		
	<b>Red Seca / Red Húmeda</b>		
	<b>Compartimentación en Edificaciones</b>	}	PROTECCION PASIVA
	<b>Edificios de Almacenamiento y Bodegaje</b>		
	<b>etc.</b>		

# MARCO REGULATORIO

## AVANZANDO POR AGENDA TEMÁTICA

### ESTUDIOS

#### **ANTEPROYECTO DE NORMA PARA REDES SECA Y HÚMEDA ( EN DESARROLLO)**

Consiste en analizar la normativa (normas, códigos o manuales) extranjeras y/o nacionales atinentes a la elaboración de un anteproyecto de norma para redes seca y húmeda, señalando su origen, bases de los datos y el respectivo análisis de cada una de ellas, considerando como mínimo los siguientes puntos a ser profundizados en un Informe:

#### **PARTE 1: ANALISIS**

#### **PARTE 2: ANTEPROYECTO DE NORMA CHILENA**

Se definirán los criterios técnicos necesarios para entregar un anteproyecto de norma para Redes seca y húmeda, el que contemplara al menos el diseño de redes de agua, y se definirá.

# MARCO REGULATORIO

## AVANZANDO POR AGENDA TEMÁTICA

### ESTUDIOS

**SISTEMAS DESTINADOS A LIMITAR LA PROPAGACIÓN DE HUMO MEDIANTE DIFERENCIALES DE PRESIÓN EXISTENTE Y SU APLICACIÓN EN CHILE. FINALIZADO**

**PRIMERA ETAPA:** ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE NORMAS DE ESTUDIO.  
consiste en presentar una propuesta de normativas (normas, códigos o manuales) extranjeras y/o nacionales atinentes al estudio, señalando su origen, bases de los datos, considerando como mínimo los siguientes puntos a ser profundizados en un informe.

**ETAPA FINAL:** PROPUESTA DE MÉTODO DETERMINACIÓN Y DEFINICIÓN DE SISTEMAS DESTINADOS A LIMITAR LA PROPAGACIÓN DE HUMO MEDIANTE DIFERENCIALES DE PRESIÓN EXISTENTE.

Propuesta de norma y método de determinación de la definición de un sistema destinados a limitar la propagación de humo mediante diferenciales de presión existente, que debe utilizarse según el caso, confeccionada en base al compilado comparativo de normas de la primera etapa y sus conclusiones.

# MARCO REGULATORIO

## AVANZANDO POR AGENDA TEMÁTICA

### INTRODUCCION EN OGUC DE NUEVAS NORMAS TECNICAS

#### **NCh 935/3 :2013**

Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 3: Sistemas de sello de penetraciones.

**Oficializada (D.O. 07.01.2016)**

#### **NCh 935/4 :2015**

Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 4: Conductos de ventilación.

**Tramite Oficialización**

#### **NCh 935/5 :2015**

Prevención de incendio en edificios - Ensayo de resistencia al fuego - Parte 5: Conductos para extracción de humos

**Tramite Oficialización**

**¿ OPORTUNIDADES ?**

**EDIFICACIONES EN < ACERO >**

**ANALISIS FORENSE DE INCENDIOS ¿Qué hemos aprendido ?**

**ESTUDIOS CAPITULO SOBRE EDIFICIOS INDUSTRIALES o BODEGAJE**

**¿ COMPARTIMENTACION / GRANDES LUCES ?**

**Avance normas técnicas Chilenas NCh**

**¿ Adoptamos estándares extranjeros ?**



***INCENDIO: UNA OPORTUNIDAD PARA INNOVAR EN  
ESTRUCTURAS DE ACERO***

MARCO REGULATORIO GENERAL  
Y

**SEGURIDAD CONTRA INCENDIO**

Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

**GRACIAS**

**DIVISION DESARROLLO URBANO**

**Ministerio de Vivienda y Urbanismo**

[divisiondedesarrollourbano@minvu.cl](mailto:divisiondedesarrollourbano@minvu.cl)