

UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL

CI 62A

PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE ACERO

CRITERIOS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

Curso: CI 62A-02

Semestre: OTOÑO 2005

Profesor: ALEJANDRO VERDUGO P.

REV. 5-1

## 1. ALCANCE

Estas especificaciones se aplicarán durante el desarrollo del curso CI 62A “Proyecto de Estructuras de Acero”. El documento persigue fines docentes por lo que no pretende abarcar todos los aspectos habitualmente tratados en este tipo de especificaciones.

## 2. ESTANDARES Y NORMAS

El diseño de las estructuras se regirá principalmente por las siguientes normas y estándares:

“Specification for structural Steel Buildings, Load and Resistance Factor Design”, 1993, del American Institute of Steel Construction (AISC).

“Design of Cold-Formed Steel Structural Members”, American Iron and Steel Institute (AISI), 1986.

NCh 2369 “Diseño sísmico de estructuras e instalaciones industriales”, Instituto Nacional de Normalización (Norma en consulta pública)

“Guide for the Design and Construction of Mill Buildings”, AISE Technical Report N°13, 1979.

En los planos de diseño, los perfiles se denominarán de acuerdo con el “Manual de Diseño Estructural” de CINTAC.

En todas aquellas materias no tratadas explícitamente en esta especificación de diseño o en los documentos arriba indicados, regirá lo dispuesto por las normas y estándares nacionales, del Instituto Nacional de Normalización (INN).

### 3. MATERIALES

#### 3.1 Acero Estructural:

Perfiles soldados y planchas de conexión: A42-27ES (NCh204) o  
alternativamente ASTM-A36

Perfiles plegados: A37-24ES (NCh204)

El acero estructural tendrá los siguientes espesores mínimos:

Costaneras de techo y laterales	3 mm
Alma de perfiles soldados	5 mm
Alas de perfiles I ó H	8 mm
Perfiles plegados	5 mm
Planchas para gussets	5 mm

#### 3.2 Pernos

Las uniones estructurales apernadas se harán con pernos de alta resistencia ASTM A325 tipo X (hilo excluido del plano de corte), de diámetro nominal mínimo 5/8 de pulgada.

En uniones secundarias como soportes de costaneras, barandas y peldaños, se utilizarán pernos de calidad corriente (ASTM A307), con diámetro igual o mayor que ½ pulgada.

#### 3.3 Soldadura

Los electrodos de soldadura serán de la serie E70XX según norma AWS.

#### 3.4 Hormigón armado

Se utilizará hormigón armado grado H25 con 90% de nivel de confianza, según NCh170

Las armaduras de refuerzo serán acero calidad A63-42H, con resaltes

Los pernos de anclajes serán del tipo insertos (colocados previo al hormigonado de las fundaciones) , acero calidad A42-23 de acuerdo a NCh206.

#### 4. UNIDADES

Los cálculos se realizarán en el Sistema Métrico Técnico.

Las dimensiones en planos deberán ser expresadas en milímetros.

Las elevaciones relativas a un nivel de referencia se expresarán en metros.

Los diámetros nominales de pernos y perforaciones se especificarán en pulgadas.

Las armaduras de refuerzo se designarán según su diámetro nominal en milímetros.

#### 5. CARGAS

##### 5.1 Cargas muertas

Se considerarán como cargas muertas el peso de las estructuras techumbres, pisos, muros y paneles, plataformas, equipos permanentes, etc.

##### 5.2 Cargas vivas (sobrecargas)

Se considerarán las cargas de operación indicadas en planos de ingeniería básica y de procesos. En ausencia de dicha información se diseñará para las siguientes sobrecargas:

- Pisos industriales con equipos livianos (menos de 500 kgf por unidad)	400 kgf/m <sup>2</sup>
- Pisos industriales, equipo pesado	800 kgf/m <sup>2</sup>
- Plataformas de acceso y operación	400 kgf/m <sup>2</sup>
- Escaleras	300 kgf/m <sup>2</sup>
- Techos	100 kgf/m <sup>2</sup>

Las presiones laterales y verticales de líquidos, gases y materiales granulares serán también tratadas como cargas vivas.

Se permitirá la reducción de sobrecarga de techo de acuerdo a la siguiente expresión:

$$SC, \text{ diseño} = C_a * C_p * 100 \text{ kgf/m}^2 > 30 \text{ kgf/m}^2$$

donde

$$C_a = 1 - 0.008 * A, \text{ con } A = \text{área tributaria del elemento diseñado} \\ (\text{sólo para } A > 20 \text{ m}^2)$$

$$C_p = 1 - 2.33 * p, \text{ con } p = \text{pendiente de techo } (p < 30\%)$$

### 5.3 Puente Grúa

Las cargas del puente grúa serán las indicadas por el Informe Técnico N°13 del AISE, de 1979.

Para la evaluación de la resistencia al fatigamiento se considerará que el puente grúa opera en un régimen de "servicio moderado" correspondiente a la clasificación Clase C del Crane Manufacturers Association of America (CMAA) equivalente a la condición de carga N°2 definida en el apéndice K de la norma AISI LRFD.

#### 5.4 Efectos térmicos

Para el cálculo de esfuerzos y deformaciones debido a cambios de temperatura se considerará una variación térmica uniforme en toda la estructura igual a  $\pm 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

#### 5.5 Cargas de Nieve

Considerar como carga viva, según lo dispuesto en la norma respectiva para la ubicación de las obras.

#### 5.6 Cargas de viento

El cálculo de las fuerzas debidas al viento se hará según lo prescrito en la norma NCh432, considerando una rugosidad de campo abierto.

#### 5.7 Sismo

Se aplicarán los criterios especificados en el proyecto de norma NCh2369, complementada con las disposiciones de la norma NCh433.0f96 "Diseño sísmico de edificios".

### 6. COMBINACIONES DE CARGA

COMB.	PESO PROPIO	SOBRE CARGA	LEVANTE	IMPACTO VERT.	FRENAJE	VIENTO	SISMO
1	1.2	1.6	1.6	1.6	1.6	-	-
2.1	1.2	0.5	1	1	-	1.3	-
2.2	1.2	0.5	1	1	1	0.8	-
2.3	1.2	0.5	1	-	-	-	1.5
3	1.2	-	1.6	1.6	0.5	-	-

Si la carga de nieve es mayor que la sobrecarga de techo, considerar carga de nieve en vez de ésta, y en las combinaciones 2.1, 2.2 y 2.3 considerar con factor 1.0

Para frenaje considerar frenaje transversal o frenaje longitudinal según el elemento a diseñar.

El peso propio incluye el peso de la grúa y sus componentes.

En todos los casos la posición del puente grúa deberá ser tal que produzca los máximos esfuerzos y deformaciones en los elementos diseñados.

## 7. DEFORMACIONES ADMISIBLES

Vigas en general	1/300	de la luz
Cerchas y enrejados	1/700	de la luz
Vigas portagrúa		
Carga vertical con impacto	1/1000	de la luz
Empuje lateral	1/500	de la luz
Costaneras y planchas de techo	1/200	de la luz
Costaneras y revestimientos laterales	1/200	de la luz
Columnas de viento	1/200	de la altura
Columnas principales (viento)	1/250	de la altura

Deformaciones sísmicas admisibles según NCh2369.

## 8. INFORMACION PARTICULAR DEL PROYECTO

### 8.1 PARAMETROS DE DISEÑO SISMICO

GRUPO	UBICACIÓN	TIPO SUELO <sup>1</sup>	I <sup>2</sup>
1	SANTIAGO	II	1.2
2	TOCOPILLA	I	1.0
3	COYHAIQUE	III	1.2
4	CALAMA	II	1.0
5	VALDIVIA	III	1.2
6	VALPARAISO	I	1.0
7	PUERTO MONTT	II	1.0

### 8.2 DIMENSIONES GENERALES NAVE INDUSTRIAL

GRUPO	L1 (m)	h1 (m)	L2(m)	h2 (m)	h3 (m)	Longitud (m)	i %
1	23	12	6.5	3	3	8 x 6.5	5
2	22	11	6.0	3	3	7 x 6.0	10
3	20	10	6.0	3	3	6 x 7.0	15
4	15	11	6.5	3	3	8 x 5.5	10
5	16	10	6.0	3	3	7 x 6.5	10
6	18	12	6.0	3	3	7 x 6.2	8
7	21	10	6.5	3	3	8 x 6.8	8

<sup>1</sup> Clasificación según NCh433.Of.96

<sup>2</sup> Coeficiente de importancia según NCh2369

### 8.3 CARACTERÍSTICAS PUENTE GRUA

GRUPO	CAPACIDAD (Ton)	PESO TROLLEY (ton)	PESO PUENTE (Ton)	DI ST.RUEDAS (m)
1	35	25	45	4.3
2	37	22	40	4.5
3	30	18	42	3.7
4	32	16	38	3.7
5	40	25	53	4.3
6	28	18	55	4.0
7	42	20	40	3.5

