

---

# Contenido

<b>Capítulo 1</b>	<b>Introducción al diseño estructural en acero</b>	<b>1</b>
1-1	Ventajas del acero como material estructural	1
1-2	Desventajas del acero como material estructural	3
1-3	Primeros usos del hierro y el acero	4
1-4	Perfiles de acero	5
1-5	Perfiles de pared delgada doblados en frío	10
1-6	Relaciones esfuerzo-deformación del acero estructural	10
1-7	Aceros estructurales modernos	14
1-8	Usos de los aceros de alta resistencia	19
1-9	Medición de la tenacidad	20
1-10	Secciones extragrandes	21
1-11	Desgarramiento laminar	22
1-12	Habilitación del acero estructural	23
1-13	El proyectista estructural	24
1-14	Objetivos del proyectista estructural	24
1-15	Diseño económico de miembros de acero	26
1-16	Manejo y embarque del acero estructural	28
1-17	Exactitud de los cálculos	28
<b>Capítulo 2</b>	<b>Especificaciones, cargas y métodos de diseño</b>	<b>30</b>
2-1	Especificaciones y códigos de construcción	30
2-2	Cargas	32
2-3	Cargas muertas	32
2-4	Cargas vivas	32
2-5	Selección de las cargas de diseño	40
2-6	Definición de los métodos de diseño elástico y plástico	41
2-7	Diseño con factores de carga y resistencia (LRFD)	42
2-8	Factor de seguridad	43
2-9	Falla de las estructuras	44

<b>Capítulo 3</b>	<b>Análisis de miembros a tensión</b> .....	<b>47</b>
3-1	Introducción.....	47
3-2	Esfuerzos permisibles a tensión .....	51
3-3	Áreas netas.....	52
3-4	Efecto de agujeros alternados.....	54
3-5	Áreas netas efectivas.....	60
3-6	Elementos de conexión para miembros a tensión .....	64
3-7	Bloque de cortante.....	65
	Problemas.....	68
<b>Capítulo 4</b>	<b>Diseño de miembros a tensión</b> .....	<b>75</b>
4-1	Selección de perfiles .....	75
4-2	Miembros armados a tensión .....	81
4-3	Varillas y barras .....	84
4-4	Barras de ojo .....	88
4-5	Diseño por cargas de fatiga.....	89
	Problemas.....	91
<b>Capítulo 5</b>	<b>Miembros a compresión cargados axialmente</b> .....	<b>96</b>
5-1	Consideraciones generales .....	96
5-2	Esfuerzos residuales .....	98
5-3	Perfiles usados para columnas .....	100
5-4	Desarrollo de las fórmulas para columnas.....	103
5-5	Obtención de la fórmula de Euler.....	105
5-6	Fórmulas obsoletas para columnas.....	108
5-7	Columnas largas, cortas e intermedias.....	111
5-8	Las fórmulas ASD y AASHTO.....	112
5-9	Restricciones en los extremos y longitudes efectivas de columnas .....	115
5-10	Relaciones de esbeltez máximas .....	118
5-11	Ejemplos .....	118
	Problemas.....	122
<b>Capítulo 6</b>	<b>Diseño de miembros a compresión cargados axialmente</b> .....	<b>127</b>
6-1	Introducción.....	127
6-2	Tablas de diseño de columnas.....	129
6-3	Empalmes de columnas.....	131
6-4	Columnas con longitudes no soportadas diferentes .....	134
6-5	Columnas armadas .....	138
6-6	Celosía y placas de unión .....	141
6-7	Elementos atiesados y no atiesados .....	145
6-8	Placas de base para columnas cargadas axialmente .....	148
	Problemas.....	155

<b>Capítulo 7</b>	<b>Diseño de miembros a compresión cargados axialmente (continuación)</b>	<b>160</b>
7-1	Longitudes efectivas	160
7-2	Factores de reducción de la rigidez	167
7-3	Diseño en un plano de columnas apoyadas entre sí	170
7-4	Observaciones preliminares respecto al pandeo flexotorsionante de miembros a compresión	174
	Problemas	175
<b>Capítulo 8</b>	<b>Vigas</b>	<b>178</b>
8-1	Tipos de vigas	178
8-2	Perfiles usados en vigas	178
8-3	Esfuerzos de flexión	179
8-4	Diseño con la fórmula de la flexión	180
8-5	Secciones compactas	183
8-6	Agujeros en vigas	187
8-7	Soporte lateral de vigas	191
8-8	Vigas sin soporte lateral	193
8-9	Diseño de vigas sin soporte lateral con $C_b = 1.0$	200
8-10	Diseño de vigas sin soporte lateral con $C_b > 1.0$	201
8-11	Diseño de vigas continuas	203
	Problemas	207
<b>Capítulo 9</b>	<b>Diseño de vigas (continuación)</b>	<b>214</b>
9-1	Fuerza y esfuerzo cortante	214
9-2	Deflexiones	220
9-3	Almas y patines con cargas concentradas	224
9-4	Flexión asimétrica	230
9-5	Diseño de largueros	236
9-6	El centro de cortante	239
9-7	Placas de asiento para vigas	244
	Problemas	247
<b>Capítulo 10</b>	<b>Flexión y fuerza axial</b>	<b>252</b>
10-1	Sitio de incidencia	252
10-2	Cálculo de los esfuerzos	253
10-3	Especificaciones para esfuerzos combinados	255
10-4	Diseño por flexión y compresión axial	257
10-5	Amplificación y modificación del momento	258
10-6	Ecuaciones del método de diseño por esfuerzos permisibles (método ASD)	260
10-7	Diseño de vigas- columnas	268
10-8	Columnas de tubos y tubulares estructurales	276

10-9	Limitaciones de las tablas ASD .....	277
10-10	Flexión y tensión axial combinadas .....	278
	Problemas.....	279
<b>Capítulo 11</b>	<b>Conexiones atornilladas .....</b>	<b>285</b>
11-1	Introducción.....	285
11-2	Tipos de tornillos.....	285
11-3	Historia de los tornillos de alta resistencia .....	286
11-4	Ventajas de los tornillos de alta resistencia .....	287
11-5	Tornillos apretados sin holgura y tornillos completamente tensados.....	288
11-6	Métodos para tensar completamente los tornillos de alta resistencia.....	290
11-7	Conexiones tipo fricción y tipo aplastamiento .....	291
11-8	Juntas mixtas .....	292
11-9	Tamaños de agujeros para tornillos y remaches .....	293
11-10	Transmisión de carga y tipos de juntas .....	294
11-11	Fallas en juntas atornilladas .....	296
11-12	Separación y distancias a bordes de tornillos .....	298
11-13	Conexiones tipo aplastamiento, cargas que pasan por el centro de gravedad de la conexión .....	301
11-14	Conexiones tipo fricción. Cargas que pasan por el centro de gravedad de la conexión .....	309
	Problemas.....	313
<b>Capítulo 12</b>	<b>Conexiones atornilladas (continuación) y notas históricas sobre los remaches .....</b>	<b>319</b>
12-1	Tornillos sujetos a corte excéntrico .....	319
12-2	Tornillos sujetos a corte y tensión .....	332
12-3	Cargas de tensión en juntas atornilladas .....	338
12-4	Acción separadora.....	338
12-5	Notas históricas sobre los remaches.....	343
12-6	Tipos de remaches.....	345
12-7	Resistencia permisible de conexiones remachadas. Remaches en cortante .....	346
	Problemas.....	348
<b>Capítulo 13</b>	<b>Conexiones soldadas .....</b>	<b>357</b>
13-1	Generalidades .....	357
13-2	Ventajas de la soldadura .....	358
13-3	Tipos de soldadura.....	359
13-4	Inspección de las soldaduras.....	362
13-5	Clasificación de las soldaduras.....	364
13-6	Símbolos para soldadura.....	368

13-7	Soldaduras de ranura .....	368
13-8	Soldaduras de filete .....	371
13-9	Resistencia permisible de las soldaduras .....	373
13-10	Requisitos del ASD .....	374
13-11	Diseño de soldaduras de filete .....	376
13-12	Diseño de soldaduras de filete para miembros de armaduras .....	382
13-13	Cortante y torsión .....	386
13-14	Cortante y flexión .....	393
13-15	Diseño de conexiones resistentes a momento .....	395
	Problemas .....	399
<b>Capítulo 14 Conexiones en edificios .....</b>		<b>407</b>
14-1	Selección del tipo de conector .....	407
14-2	Tipos de conexiones para vigas .....	408
14-3	Conexiones estándar de vigas atornilladas .....	414
14-4	Tablas de conexiones estándar del manual ASD .....	416
14-5	Diseño de conexiones estándar atornilladas a base de ángulos .....	417
14-6	Diseño de conexiones estándar soldadas a base de ángulos .....	422
14-7	Conexiones a base de una sola placa .....	424
14-8	Conexiones por cortante con placas de extremo .....	427
14-9	Diseños de conexiones soldadas de asientos para vigas .....	427
14-10	Conexiones de asiento atiesado .....	429
14-11	Atiesadores de almas de columnas .....	429
14-12	Ayudas de diseño para conexiones. Manuales y programas para computadora .....	435
	Problemas .....	435
<b>Capítulo 15 Diseño de edificios de acero .....</b>		<b>439</b>
15-1	Edificios de poca altura .....	439
15-2	Tipos de estructuras de acero utilizadas para edificios .....	439
15-3	Diferentes sistemas de piso .....	444
15-4	Losas de concreto sobre viguetas de acero de alma abierta .....	444
15-5	Losas de concreto reforzadas en una y en dos direcciones .....	446
15-6	Pisos compuestos .....	448
15-7	Pisos de losa reticular .....	449
15-8	Pisos con cimbra de tableros de acero .....	451
15-9	Losas planas .....	452
15-10	Pisos de losas precoladas .....	453
15-11	Tipos de cubiertas para techos .....	455
15-12	Muros exteriores y muros interiores divisorios .....	455
15-13	Protección del acero estructural contra el fuego .....	456
15-14	Introducción a edificios de varios pisos .....	458
15-15	Estudio de las fuerzas laterales .....	459
15-16	Tipos de contraventeo lateral .....	461

15-17	Análisis de edificios con contraventeo diagonal para fuerzas laterales . . . . .	467
15-18	Juntas resistentes a momentos . . . . .	469
15-19	Análisis de edificios con juntas resistentes a momentos para cargas laterales . . . . .	471
15-20	Análisis de edificios por cargas verticales gravitatorias . . . . .	476
15-21	Diseño de miembros . . . . .	479
<b>Capítulo 16</b>	<b>Construcción compuesta . . . . .</b>	<b>481</b>
16-1	Introducción. . . . .	481
16-2	Ventajas de la construcción compuesta . . . . .	482
16-3	Apuntalamiento . . . . .	483
16-4	Anchos efectivos de patines . . . . .	485
16-5	Cálculo de esfuerzos en secciones compuestas no embebidas . . . . .	486
16-6	Propiedades de una sección compuesta según el manual ASD . . . . .	490
16-7	Transmisión de la fuerza cortante. . . . .	492
16-8	Claros continuos . . . . .	497
16-9	Deflexiones . . . . .	498
16-10	Diseño de secciones compuestas . . . . .	498
16-11	Vigas parcialmente compuestas . . . . .	503
16-12	Vigas compuestas con cubierta de tableros de acero formado . . . . .	505
16-13	Diseño de secciones embebidas en concreto . . . . .	509
	Problemas. . . . .	513
<b>Capítulo 17</b>	<b>Vigas laminadas con cubreplacas, secciones armadas de patín ancho y travesaños armados . . . . .</b>	<b>516</b>
17-1	Introducción. . . . .	516
17-2	Vigas laminadas con cubreplacas . . . . .	516
17-3	Secciones armadas de patín ancho . . . . .	519
17-4	Introducción a las travesaños armados . . . . .	522
17-5	Consideraciones importantes del diseño de travesaños armados . . . . .	525
17-6	Proporciones de las travesaños armados . . . . .	526
17-7	Atiesadores . . . . .	533
17-8	Interacción de la flexión con el corte . . . . .	536
17-9	Ejemplo de diseño de una trabe armada . . . . .	538
17-10	Soldadura entre patines y alma . . . . .	547
	Problemas. . . . .	547
<b>Capítulo 18</b>	<b>Análisis plástico . . . . .</b>	<b>549</b>
18-1	Introducción. . . . .	549
18-2	Teoría del análisis plástico . . . . .	551
18-3	La articulación plástica . . . . .	551
18-4	El módulo plástico. . . . .	553
18-5	Factores de seguridad y carga. . . . .	555

18-6	El mecanismo de colapso .....	556
18-7	El método del trabajo virtual .....	558
18-8	Localización de la articulación plástica para cargas uniformes .....	561
	Problemas .....	547
<b>Capítulo 19</b>	<b>Análisis y diseño plástico .....</b>	<b>569</b>
19-1	Introducción al diseño plástico .....	569
19-2	Requisitos del ASD para el diseño plástico .....	574
19-3	Vigas continuas .....	578
19-4	Análisis plástico de marcos .....	584
	Problemas .....	590
<b>Capítulo 20</b>	<b>Miembros a tensión; método LRFD .....</b>	<b>597</b>
20-1	Generalidades .....	597
20-2	Diseño con factores de carga y resistencia (LRFD) .....	597
20-3	Factores de carga .....	599
20-4	Factores de resistencia .....	601
20-5	Confiabilidad y las especificaciones LRFD .....	604
20-6	Ventajas del método LRFD .....	604
20-7	Resistencia de diseño de miembros a tensión .....	605
20-8	Diseño de miembros a tensión .....	605
20-9	Bloque de cortante .....	610
	Problemas .....	613
<b>Capítulo 21</b>	<b>Miembros a compresión; método LRFD .....</b>	<b>618</b>
21-1	Columnas largas, cortas e intermedias .....	618
21-2	Fórmulas para columnas .....	619
21-3	Relaciones de esbeltez máximas .....	620
21-4	Ejemplos .....	620
21-5	Diseño de columnas cargadas axialmente .....	624
21-6	Tablas de diseño según el método LRFD .....	625
21-7	Miembros armados con sus componentes en contacto .....	628
21-8	Requisitos de conexión en columnas armadas cuyas componentes están en contacto .....	630
21-9	Pandeo flexotorsional de miembros a compresión .....	632
	Problemas .....	634
<b>Capítulo 22</b>	<b>Diseño de vigas; método LRFD .....</b>	<b>638</b>
22-1	Introducción .....	638
22-2	Pandeo plástico, zona 1 .....	641
22-3	Diseño de vigas, zona 1 .....	642
22-4	Introducción al pandeo inelástico, zona 2 .....	645
22-5	Capacidad por momento, zona 2 .....	648
22-6	Pandeo elástico, zona 3 .....	650

22-7	Secciones no compactas .....	654
22-8	Diseño de vigas continuas.....	654
22-9	Esfuerzo cortante.....	657
22-10	Deflexiones .....	659
22-11	Almas y patines con cargas concentradas .....	661
22-12	Flexión asimétrica .....	666
	Problemas.....	668
<b>Capítulo 23 Conexiones según el LRFD .....</b>		<b>677</b>
23-1	Introducción.....	677
23-2	Tornillos de alta resistencia en conexiones tipo aplastamiento. Cargas que pasan por el centroide de las conexiones .....	682
23-3	Tornillos de alta resistencia en conexiones tipo fricción. Cargas a través del centroide de las conexiones .....	682
23-4	Tornillos sometidos a cortante excéntrico .....	686
23-5	Tornillos sometidos a cortante y tensión .....	687
23-6	Resistencia permisible de una conexión remachada. Remaches en cortante .....	691
23-7	Requisitos del LRFD para soldadura .....	693
23-8	Diseño de soldaduras de filete .....	696
23-9	Diseño de soldaduras de filete para miembros de armaduras .....	699
23-10	Cortante y torsión .....	700
	Problemas.....	702
<b>Apéndice .....</b>		<b>713</b>
A-1	Elementos esbeltos a compresión.....	713
A-2	Pandeo flexotorsional de miembros comprimidos. Especificaciones ASD .....	715
A-3	Pandeo flexotorsional de miembros a compresión. Especificaciones LRFD.....	722
A-4	Encharcamiento .....	723
A-5	Bases de columnas resistentes a momento.....	727