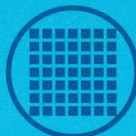


Reglamento CIRSOC 301
Ministerio de Planificación Federal,
Inversión Pública y Servicios
Secretaría de Obras Públicas de la Nación

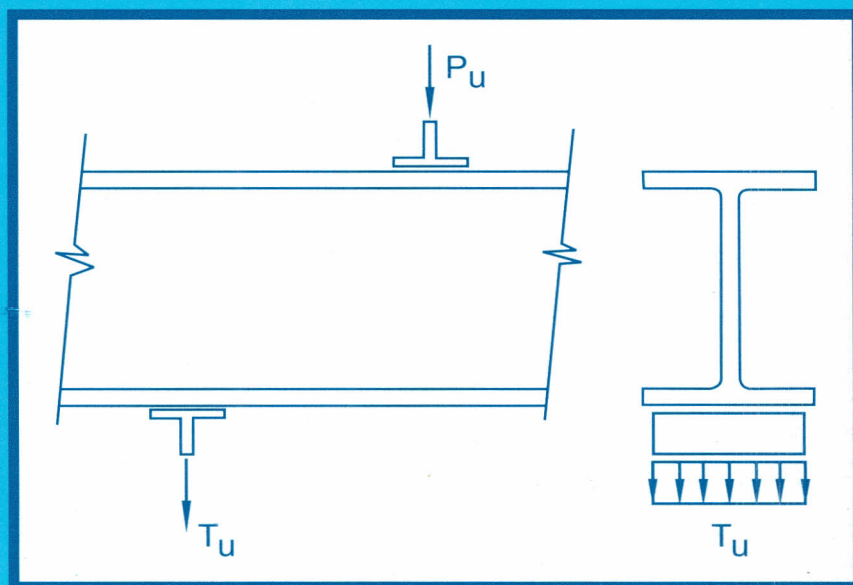
INTI

Instituto Nacional de
Tecnología Industrial



CIRSOC

Centro de Investigación de los
Reglamentos Nacionales de
Seguridad para las Obras Civiles



REGLAMENTO ARGENTINO DE
ESTRUCTURAS DE
ACERO
PARA EDIFICIOS

Julio 2005

ÍNDICE

SIMBOLOGÍA

GLOSARIO

CAPÍTULO A. REQUISITOS GENERALES

A.1. INTRODUCCIÓN	1
A.2. CAMPO DE VALIDEZ	1
A.2.1. Alcance	1
A.2.2. Tipos de estructura	2
A.3. MATERIALES Y NORMAS IRAM E IRAM-IAS DE APLICACIÓN	3
A.3.1. Acero estructural	3
(a) Normas IRAM e IRAM-IAS	3
(b) Perfiles pesados	4
A.3.2. Bulones, tuercas y arandelas	4
A.3.3. Bulones de anclaje y barras roscadas	5
A.3.4. Metal de aporte y fundente para soldadura	6
A.3.5. Propiedades generales del acero	7
A.4. ACCIONES Y COMBINACIÓN DE ACCIONES	7
A.4.1. Acciones	7
(a) Acciones permanentes	7
(b) Acciones variables	8
(c) Acciones accidentales	8
(d) Impacto	8
(e) Fuerzas horizontales en vigas carril de puentes grúas	9
A.4.2. Combinaciones de acciones para los Estados Límites Últimos	9
A.4.3. Combinaciones de acciones para los Estados Límites de Servicio	10
A.5. BASES DE PROYECTO	10
A.5.1. Resistencia requerida	10
A.5.2. Estados límites. Condición de Proyecto	11
A.5.3. Dimensionamiento para Estados Límites Últimos	11
A.5.4. Dimensionamiento para Estados Límites de Servicio	11
A.6. REGLAMENTOS Y RECOMENDACIONES DE REFERENCIA	12
A.7. DOCUMENTACIÓN DE PROYECTO Y DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA	13
A.7.1. Documentación de Proyecto	13
1. Planos	13
2. Memoria de cálculo	14

3. Especificaciones	14
A.7.2. Documentación conforme a obra	14

CAPÍTULO B. REQUERIMIENTOS DE PROYECTO

B.1. ÁREA BRUTA	17
B.2. ÁREA NETA	17
B.3. ÁREA NETA EFECTIVA PARA BARRAS TRACCIONADAS	18
B.4. ESTABILIDAD	20
B.5. PANDEO LOCAL	20
B.5.1. Clasificación de las secciones de acero	20
B.5.2. Análisis estructural mediante el método plástico	30
B.5.3. Secciones con elementos esbeltos comprimidos	30
B.6. RESTRICCIONES AL GIRO EN APOYOS	31
B.7. ESBELTECES LÍMITES	31
B.8. ELEMENTOS SIMPLEMENTE APOYADOS	31
B.9. EMPOTRAMIENTOS	31
B.10. DIMENSIONAMIENTO DE VIGAS Y VIGAS ARMADAS	31

APÉNDICE B. REQUERIMIENTOS DE PROYECTO

A-B.5. PANDEO LOCAL	35
A-B.5.1. Clasificación de las secciones de acero	35
A-B.5.3. Secciones con elementos esbeltos comprimidos	36
a.- Elementos comprimidos no rigidizados	36
b.- Elementos comprimidos rigidizados	38
c.- Propiedades de la sección para el dimensionamiento	40
d.- Resistencia de diseño a compresión axial	40

CAPÍTULO C. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y ESTABILIDAD

C.1. ANÁLISIS GLOBAL	43
C.1.1. Métodos de análisis	43
C.1.2. Análisis global elástico	43
C.1.3. Análisis global plástico	44
C.1.4. Efectos de las deformaciones. (Efectos de segundo orden)	45

C.2. ESTABILIDAD DE LA ESTRUCTURA	47
C.2.1. Pórticos arriostrados	48
C.2.2. Pórticos no arriostrados	49
C.2.3. Estructuras trianguladas	49
C.3. SISTEMA DE ARRIOSTRAMIENTO	53
C.3.1. Alcance	53
C.3.2. Pórticos	53
C.3.3. Columnas	54
C.3.4. Vigas	55
(a). Arriostramiento lateral	55
(b). Arriostramientos para torsión	56

CAPÍTULO D. BARRAS TRACCIONADAS

D.1. RESISTENCIA DE DISEÑO A TRACCIÓN	59
D.2. BARRAS ARMADAS	60
D.3. BARRAS UNIDAS CON PERNO Y BARRAS DE OJO	61
D.3.1. Barras unidas con pernos	61
(a). Resistencia de diseño	61
(b). Especificaciones sobre detalles	62
D.3.2. Barras de ojo	62
(a). Resistencia de diseño	62
(b). Especificaciones sobre detalles	63

CAPÍTULO E. COLUMNAS Y OTRAS BARRAS COMPRIMIDAS

E.1. LONGITUD EFECTIVA Y LIMITACIÓN DE ESBELTECES	65
E.1.1. Factor de longitud efectiva	65
E.1.2. Proyecto con utilización de análisis plástico	65
E.2. RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN PARA PANDEO FLEXIONAL	65
E.3. RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN PARA PANDEO FLEXOTORSIONAL	66
E.4. BARRAS ARMADAS SOMETIDAS A COMPRESIÓN AXIL	68
E.4.1. Definición y alcance de las especificaciones	68
E.4.2. Resistencia de diseño a compresión axil	68
E.4.3. Especificaciones particulares y constructivas	70
1. Grupo I	70
2. Grupo II	71
3. Grupo III	73

4. Grupo IV	74
E.5. BARRAS COMPRIMIDAS UNIDAS POR PERNOS	76

APÉNDICE E. COLUMNAS Y OTRAS BARRAS COMPRIMIDAS

A-E.3. RESISTENCIA DE DISEÑO A COMPRESIÓN PARA PANDEO TORSIONAL Y PANDEO FLEXOTORSIONAL	77
A-E.4. BARRAS ARMADAS SOMETIDAS A COMPRESIÓN AXIL	79
A-E.4.1. Definición y alcance de las especificaciones	79
A-E.4.2. Resistencia de diseño. Verificación de los cordones y de los elementos de enlace	80
1. Barras armadas del Grupo IV	81
2. Barras armadas del Grupo V	85
A-E.4.3. Especificaciones particulares y constructivas	87
1- Barras armadas del Grupo IV	87
2- Barras armadas del Grupo V	88
A-E.6. BARRAS ARMADAS SOMETIDAS A COMPRESIÓN Y FLEXIÓN	90

CAPÍTULO F. VIGAS Y OTRAS BARRAS EN FLEXIÓN

F.1. DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN	93
F.1.1. Estado límite de plastificación	94
F.1.2. Estado límite de pandeo lateral-torsional	95
(a) Secciones doblemente simétricas y canales con $L_b \leq L_r$	95
(b) Secciones doblemente simétricas y canales con $L_b > L_r$	98
(c) Secciones Te y secciones doble ángulo en contacto continuo	99
F.1.3. Proyecto por análisis plástico	100
F.2. DIMENSIONAMIENTO A CORTE	101
F.2.1. Determinación del área del alma	101
F.2.2. Resistencia de diseño al corte	101
F.2.3. Rigidizadores transversales	102
F.3. BARRAS CON ALMAS DE ALTURA VARIABLE	102
F.4. VIGAS Y VIGAS ARMADAS CON ABERTURAS EN EL ALMA	102
F.5. DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN DE BARRAS DE ÁNGULO SIMPLE	102
F.5.1. Resistencia de diseño a flexión	102
1. Estado límite de pandeo local	102
2. Estado límite de plastificación	104
3. Estado límite de pandeo lateral-torsional	104

F.5.2. Flexión alrededor de los ejes geométricos	104
1. Casos con restricción torsional	104
2. Ángulos de alas iguales sin restricción torsional	105
3. Ángulos de alas desiguales sin restricción torsional	106
F.5.3. Flexión alrededor de los ejes principales	106
1. Ángulos de alas iguales	106
2. Ángulos de alas desiguales	106
F.6. DIMENSIONAMIENTO A CORTE DE BARRAS DE ÁNGULO SIMPLE	107

APÉNDICE F. VIGAS Y OTRAS BARRAS EN FLEXIÓN

A-F.1. DIMENSIONAMIENTO A FLEXIÓN	109
A-F.2. DIMENSIONAMIENTO A CORTE	115
A-F.2.2. Resistencia de diseño al corte	115
A-F.2.3. Rigidizadores transversales	116
A-F.3. BARRAS CON ALMAS DE ALTURA VARIABLE	117
A-F.3.1. Condiciones generales	117
A-F.3.2. Resistencia de diseño a la tracción	118
A-F.3.3. Resistencia de diseño a la compresión	118
A-F.3.4. Resistencia de diseño a flexión	119
A-F.3.5. Resistencia de diseño al corte	121
A-F.3.6. Combinación de flexión con fuerza axil	121

CAPÍTULO G. VIGAS ARMADAS DE ALMA ESBELTA

APÉNDICE G. VIGAS ARMADAS DE ALMA ESBELTA

A-G.1. LIMITACIONES	125
A-G.2. RESISTENCIA DE DISEÑO A FLEXION	126
A-G.3. RESISTENCIA DE DISEÑO AL CORTE CON ACCIÓN DEL CAMPO A TRACCIÓN	128
A-G.4. RIGIDIZADORES TRANSVERSALES	130
A-G.5. INTERACCIÓN ENTRE FLEXIÓN Y CORTE	131

CAPÍTULO H. BARRAS SOMETIDAS A SOLICITACIONES COMBINADAS Y TORSIÓN

H.1. BARRAS DE SECCIÓN SIMETRICA SOMETIDAS A FUERZA AXIL Y FLEXIÓN	133
H.1.1. Barras con secciones de simple y doble simetría sometidas a tracción y flexión	133
H.1.2. Barras con secciones de simple y doble simetría sometidas a compresión y flexión	134
H.2. BARRAS DE SECCIÓN ASIMETRICA Y BARRAS SOMETIDAS A TORSIÓN Y TORSIÓN COMBINADA CON FLEXIÓN, CORTE Y/O FUERZA AXIL	134
H.3. EXPRESIONES DE INTERACCIÓN ALTERNATIVAS PARA BARRAS SOMETIDAS A SOLICITACIONES COMBINADAS	135
H.4. BARRAS DE ÁNGULO SIMPLE SOMETIDAS A SOLICITACIONES COMBINADAS	135
H.4.1. Barras sometidas a compresión axil y flexión	135
H.4.2. Barras sometidas a tracción axil y flexión	137

APÉNDICE H. BARRAS SOMETIDAS A SOLICITACIONES COMBINADAS Y TORSION

A-H.3. EXPRESIONES DE INTERACCIÓN ALTERNATIVAS PARA BARRAS SOMETIDAS A SOLICITACIONES COMBINADAS	139
--	-----

CAPÍTULO J. UNIONES, JUNTAS Y MEDIOS DE UNIÓN

J.1. DISPOSICIONES GENERALES	143
J.1.1. Bases de proyecto	143
J.1.2. Articulaciones	143
J.1.3. Uniones de momento	144
J.1.4. Apoyo extremo por contacto de barras axialmente comprimidas	144
J.1.5. Empalmes en perfiles pesados	144
J.1.6. Rebajes en vigas y agujeros de acceso para soldar	145
J.1.7. Resistencia mínima de las uniones	145
J.1.8. Distribución de bulones y soldaduras	146
J.1.9. Bulones en combinación con soldadura	146
J.1.10. Bulones de alta resistencia en combinación con remaches	146
J.1.11. Limitaciones para uniones abulonadas y soldadas	146
J.2. SOLDADURA	147
J.2.1. Soldadura a tope	147
(a) Area efectiva	148
(b) Limitaciones	150
J.2.2. Soldadura de filete	150

(a) Area efectiva	150
(b) Limitaciones	152
J.2.3. Soldadura de tapón y de muesca	155
(a) Area efectiva	155
(b) Limitaciones	155
J.2.4. Resistencia de diseño	157
J.2.5. Combinación de soldaduras	157
J.2.6. Material de aporte	159
J.2.7. Mezcla de material de soldadura	159
J.3. BULONES Y BARRAS ROSCADAS	159
J.3.1. Bulones de alta resistencia	160
(a) Tipos de uniones	160
(b) Requisitos de instalación	161
(c) Resistencia	162
J.3.2. Tamaño y uso de agujeros	162
J.3.3. Separación mínima	165
J.3.4. Distancia mínima al borde	165
J.3.5. Máximas separaciones y distancia al borde	165
J.3.6. Resistencia de diseño a la tracción o al corte	166
J.3.7. Combinación de tracción y corte en uniones tipo aplastamiento	167
J.3.8. Bulones de alta resistencia en uniones de deslizamiento crítico	168
(a) Uniones de deslizamiento crítico dimensionadas para cargas mayoradas	168
(b) Uniones de deslizamiento crítico dimensionadas para cargas de servicio	169
J.3.9. Tracción y corte combinados en uniones de deslizamiento crítico	169
(a) Uniones de deslizamiento crítico dimensionadas para cargas mayoradas	169
(b) Uniones de deslizamiento crítico dimensionadas para cargas de servicio	169
J.3.10. Resistencia al aplastamiento de la chapa en los agujeros	169
J.3.11. Espesor del paquete de chapas	171
J.4. RESISTENCIA DE DISEÑO A LA ROTURA	171
J.4.1. Resistencia a la rotura por corte	171
J.4.2. Resistencia a la rotura por tracción	171
J.4.3. Resistencia a la rotura de bloque de corte	171
J.5. ELEMENTOS AUXILIARES DE UNA UNIÓN	172
J.5.1. Uniones excéntricas	172
J.5.2. Resistencia de diseño de los elementos auxiliares de una unión sometidos a tracción	172
J.5.3. Otros elementos auxiliares de una unión	173
J.6. CHAPAS DE RELLENO	173
J.7. EMPALMES	175
J.8. RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO	176
J.9. BASES DE COLUMNAS Y COMPRESIÓN SOBRE EL HORMIGÓN	177

J.10. ANCLAJE DE INSERTOS, PERNOS Y BULONES DE ANCLAJE	178
--	-----

APÉNDICE J. UNIONES, JUNTAS Y MEDIOS DE UNIÓN

A-J.3. BULONES Y BARRAS ROSCADAS	179
A-J.3.7. Combinación de tracción y corte en uniones tipo aplastamiento	179
A-J.3.8. Bulones de alta resistencia en uniones de deslizamiento crítico	179
(b) Uniones de deslizamiento crítico dimensionadas para cargas de servicio	179
A-J.3.9. Tracción y corte combinados en uniones de deslizamiento crítico	180
(b) Uniones de deslizamiento crítico dimensionadas para cargas de servicio	180

CAPÍTULO K. FUERZAS CONCENTRADAS, ACUMULACIÓN DE AGUA Y FATIGA

K.1. ALAS Y ALMAS CON FUERZAS CONCENTRADAS	183
K.1.1. Bases de proyecto	183
K.1.2. Flexión local del ala	184
K.1.3. Fluencia local del alma	184
K.1.4. Pandeo localizado del alma	186
K.1.5. Pandeo lateral del alma	187
K.1.6. Pandeo por compresión del alma	189
K.1.7. Fluencia por corte en alma de panel nodal	191
K.1.8. Extremos no rigidizados de vigas y vigas armadas	192
K.1.9. Especificaciones adicionales para rigidizadores para fuerzas concentradas (Rigidizadores de fuerza)	192
K.1.10. Especificaciones adicionales para chapas de refuerzo para fuerzas concentradas	193
K.2. ACUMULACIÓN DE AGUA	193
K.3. DIMENSIONAMIENTO PARA CARGAS CÍCLICAS (FATIGA)	194

APÉNDICE K. FUERZAS CONCENTRADAS, ACUMULACIÓN DE AGUA Y FATIGA

A-K.2. ACUMULACIÓN DE AGUA	195
A-K.3. DIMENSIONAMIENTO PARA CARGAS CÍCLICAS (FATIGA)	198
A-K.3.1. Generalidades	198
A-K.3.2. Cálculo de la tensión máxima y del rango de tensión	199
A-K.3.3. Rango de Tensión de Diseño	199
A-K.3.4. Bulones y partes roscadas	201
A-K.3.5. Requerimientos especiales para fabricación y montaje	202

CAPÍTULO L. PROYECTO PARA CONDICIONES DE SERVICIO

L.1. BASES DE PROYECTO	219
------------------------	-----

L.2. CONTRAFLECHAS	220
L.3. DILATACIÓN Y CONTRACCIÓN	220
L.4. DEFORMACIONES, VIBRACIONES Y DESPLAZAMIENTO LATERAL	220
L.4.1. Deformaciones	220
L.4.2. Vibración de pisos	220
L.4.3. Desplazamiento lateral	221
L.4.4. Vibraciones producidas por el viento	221
L.5. DESLIZAMIENTO DE UNIONES	221
L.6. CORROSIÓN	221

APÉNDICE L. PROYECTO PARA CONDICIONES DE SERVICIO

A-L.1. BASES DE PROYECTO	223
A-L.4. DEFORMACIONES, VIBRACIONES Y DESPLAZAMIENTO LATERAL	223
A-L.4.1. Deformaciones	223
A-L.4.3. Desplazamiento lateral	223

CAPÍTULO M : FABRICACIÓN, MONTAJE y CONTROL DE CALIDAD

M.1. PLANOS DE TALLER	225
M.2. FABRICACIÓN	225
M.2.1. Contraflecha, curvado y enderezado	225
M.2.2. Corte térmico	225
M.2.3. Aplanado de bordes	226
M.2.4. Construcciones soldadas	226
M.2.5. Construcciones abulonadas	226
M.2.6. Uniones por contacto de barras comprimidas	227
M.2.7. Tolerancias dimensionales	227
M.2.8. Terminación de bases de columnas	227
M.3. PINTURA DE TALLER	227
M.3.1. Requerimientos generales	227
M.3.2. Superficies inaccesibles	228
M.3.3. Superficies en contacto	228
M.3.4. Superficies mecanizadas	228
M.3.5. Superficies adyacentes a las soldaduras de obra	228
M.4. MONTAJE	228
M.4.1. Alineado de bases de columnas	228

M.4.2. Arriostramiento	228
M.4.3. Alineación	229
M.4.4. Ajuste de uniones de columnas comprimidas y placas base	229
M.4.5. Soldaduras de obra	229
M.4.6. Pintura de obra	229
M.4.7. Uniones de obra	229
 M.5. CONTROL DE CALIDAD	 229
M.5.1. Cooperación	229
M.5.2. Rechazos	230
M.5.3. Inspección de soldaduras	230
M.5.4. Inspección de uniones de deslizamiento crítico con bulones de alta resistencia	230
M.5.5. Identificación del acero	230

CAPÍTULO N. EVALUACIÓN DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

N.1. ESPECIFICACIONES GENERALES	231
N.2. PROPIEDADES DE LOS MATERIALES	231
N.2.1. Determinación de los ensayos necesarios	231
N.2.2. Propiedades mecánicas	231
N.2.3. Composición química	232
N.2.4. Tenacidad del metal base	232
N.2.5. Metal de soldadura	232
N.2.6. Bulones y remaches	232
N.3. EVALUACIÓN POR ANÁLISIS ESTRUCTURAL	233
N.3.1. Datos de dimensiones	233
N.3.2. Evaluación de resistencia	233
N.3.3. Evaluación de condiciones de servicio	233
N.4. EVALUACIÓN POR ENSAYOS DE CARGA	233
N.4.1. Determinación de la capacidad de sobrecarga útil por medio de ensayos	233
N.4.2. Evaluación de condiciones de servicio	234
N.5. INFORME DE LA EVALUACIÓN	234

ANEXO 1. EXPRESIONES CONTENIDAS EN ESTE REGLAMENTO EN FUNCIÓN DE E