



CIUDAD DE MEXICO
DF

Gaceta Oficial del Distrito Federal



Órgano de Difusión del Distrito Federal

SEXTA EPOCA

27 DE FEBRERO DE 1995

No. 300 TOMO IX

SECRETARIA DE OBRAS Y SERVICIOS

**NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO
Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS**

NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS

INDICE

NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS	7
NOTACION Y UNIDADES	8
1. CONSIDERACIONES GENERALES	13
1.1 Alcance	13
1.2 Criterios de diseño	13
1.3 Tipos de estructuras y métodos de análisis	13
2. PROPIEDADES GEOMETRICAS	14
2.1 Areas de las secciones transversales	14
2.1.1 Generalidades	14
2.1.2 Area neta	15
2.1.3 Area neta efectiva	15
2.1.4 Placas de unión	16
2.2 Estabilidad y relaciones de esbeltez	16
2.2.1 Relaciones de esbeltez	16
2.2.2 Factor de longitud efectiva	16
2.2.3 Relaciones de esbeltez máximas	16
2.2.4 Marcos contraventeados	17
2.2.5 Marcos sin contraventeo	17
2.3 Relaciones ancho/grueso y pandeo local	17
2.3.1 Clasificación de las secciones	17
2.3.2 Relaciones ancho/grueso máximas	18
2.3.3 Ancho	18
2.3.3.1 Elementos planos no atiesados	18
2.3.3.2 Elementos planos atiesados	18
2.3.4 Grueso	18
2.3.5 Secciones circulares huecas	18
2.3.6 Secciones tipo 4 (esbeltas)	18
2.3.6.1 Elementos planos no atiesados	18
2.3.6.2 Elementos planos atiesados	20
2.3.6.3 Secciones formadas por elementos planos atiesados y elementos planos no atiesados.	20
3. RESISTENCIA	20
3.1 Miembros en tensión	20
3.1.1 Estados límite	20
3.1.2 Resistencia de diseño	20
3.2 Miembros en compresión	21
3.2.1 Estados límite	21
3.2.2 Resistencia de diseño	21
3.2.2.1 Estado límite de inestabilidad por flexión	21
3.2.2.2 Estado límite de flexión y pandeo local combinados	22
3.2.2.3 Estados límite de pandeo por flexotorsión o por torsión	22

3.3 Miembros en flexión (vigas y trabes armadas)	22
3.3.1 Estados límite	22
3.3.2 Resistencia de diseño en flexión	23
3.3.2.1 Miembros en los que el pandeo lateral no es crítico ($L \leq L_u$)	23
3.3.2.2 Miembros en los que el pandeo lateral es crítico ($L > L_u$)	24
3.3.3 Resistencia de diseño al cortante	26
3.3.4 Flexión y cortante combinados	27
3.4 Miembros flexocomprimidos	27
3.4.1 Métodos de análisis y diseño	28
3.4.2 Estados límite	28
3.4.3 Dimensionamiento de columnas que forman parte de estructuras regulares	28
3.4.3.1 Revisión de las secciones extremas	28
3.4.3.2 Revisión de la columna completa	29
3.4.3.3 Determinación de los momentos de diseño M_{uox} , M_{uoy} , M_{uox}^* y M_{uoy}^*	30
3.4.3.4 Determinación de cargas críticas	32
3.4.3.5 Análisis de segundo orden	32
3.4.4 Dimensionamiento de columnas que forman parte de estructuras irregulares	33
3.4.4.1 Revisiones de las secciones extremas	33
3.4.4.2 Revisión de la columna completa	33
3.4.4.3 Determinación de los momentos de diseño M_{uox} , M_{uoy} , M_{uox}^* y M_{uoy}^*	33
3.5 Miembros en flexotensión	34
3.5.1 Estados límite	34
3.5.2 Dimensionamiento	34
3.6 Construcción compuesta	34
3.6.1 Miembros comprimidos	34
3.6.1.1 Limitaciones	34
3.6.1.2 Resistencia de diseño	35
3.6.1.3 Columnas con varios perfiles de acero	35
3.6.1.4 Transmisión de cargas	35
3.6.2 Miembros en flexión	35
3.6.2.1 Hipótesis de diseño	35
3.6.2.2 Ancho efectivo	36
3.6.2.3 Resistencia de diseño de vigas con conectores de cortante	37
3.6.2.4 Resistencia de diseño de vigas ahogadas en concreto	37
3.6.2.5 Resistencia durante la construcción	37
3.6.3 Resistencia de diseño en cortante	37
3.6.4 Flexocompresión	37
3.6.5 Conectores de cortante	38
3.6.6 Casos especiales	39
3.7 Almas y patines con cargas concentradas	39
3.7.1 Bases para el diseño	39
3.7.2 Flexión local de los patines	39
3.7.3 Flujo plástico local del alma	39
3.7.4 Estabilidad de almas delgadas	40
3.7.5 Pandeo del alma con desplazamiento lateral	40
3.7.6 Pandeo del alma como columna	40
3.7.7 Almas sujetas a fuerza axial y a fuerza cortante elevada	41
3.7.8 Atiesadores	41
4. REQUISITOS ADICIONALES PARA DISEÑO	41

4.1 Miembros en flexión formados por dos o más vigas	41
4.2 Miembros en compresión compuestos por varios perfiles (miembros armados en compresión)	41
4.2.1 Separación entre remaches, tornillos o soldaduras	42
4.2.2 Celosías y diafragmas	42
4.2.3 Montantes	43
4.3 Miembros en tensión compuestos por varios perfiles (miembros armados en tensión)	43
4.3.1 Separación entre elementos de unión	43
4.3.2 Montantes	43
4.4. Bases de columnas	43
4.5 Trabes armadas y vigas laminadas	44
4.5.1 Dimensionamiento	44
4.5.2 Patines	44
4.5.3 Unión de alma y patines	44
4.5.4 Alma	44
4.5.5 Atiesadores bajo cargas concentradas	44
4.5.6 Refuerzo del alma	45
4.5.7 Atiesadores transversales intermedios	45
4.5.8 Reducción del momento resistente por esbeltez del alma	46
4.5.9 Uniones	46
5. CONEXIONES	46
5.1 Generalidades	46
5.1.1 Conexiones mínimas	47
5.1.2 Excentricidades	47
5.1.3 Rellenos	47
5.1.4 Juntas cepilladas	47
5.1.5 Remaches o tornillos en combinación con soldadura	48
5.1.6 Tornillos de alta resistencia en combinación con remaches	48
5.1.7 Planos y dibujos	48
5.2 Soldaduras	48
5.2.1 Generalidades	48
5.2.2 Metal de aportación	48
5.2.2.1 Soldadura compatible con el metal base	48
5.2.3 Tipos de soldaduras	48
5.2.4 Dimensiones efectivas de las soldaduras	49
5.2.5 Resistencia de diseño	50
5.2.6 Combinación de soldaduras	50
5.2.7 Tamaño mínimo de soldaduras de penetración parcial	50
5.2.8 Soldaduras de filete	50
5.2.9 Soldadura de tapón y de ranura	52
5.3 Tornillos, barras roscadas y remaches	53
5.3.1 Tornillos de alta resistencia	53
5.3.2 Area resistente efectiva al aplastamiento	53
5.3.3 Resistencia de diseño en tensión o cortante	53
5.3.4 Resistencia de diseño en juntas que trabajan por fricción	54
5.3.5 Tensión y cortante combinados en conexiones por aplastamiento	55
5.3.6 Resistencia al aplastamiento	55

5.3.7 Tamaños de los agujeros	56
5.3.8 Agarres largos	56
5.3.9 Separación mínima	56
5.3.10 Separación máxima	56
5.3.11 Distancia mínima al borde	58
5.3.12 Distancia máxima al borde	58
5.4 Resistencia de diseño de ruptura por cortante	58
5.5 Empalmes	58
5.6 Resistencia de diseño por aplastamiento	58
5.7 Uniones con estructuras de concreto	58
5.7.1 Bases de columnas y aplastamiento en concreto	58
5.7.2 Anclas e insertos	59
5.8 Conexiones rígidas entre vigas y columnas	59
5.8.1 Definiciones	59
5.8.2 Resistencia de la conexión	59
5.8.3 Diseño de atiesadores	60
5.8.4 Tablero del alma de la columna	61
5.8.5 Requisitos adicionales	61
6. ESTADOS LIMITE DE SERVICIO	62
6.1 Contraflechas	62
6.2 Expansiones y contracciones	62
6.3 Deflexiones, vibraciones y desplazamientos laterales	62
6.4 Corrosión	62
6.5 Fuegos y explosiones	63
7. EFECTOS DE CARGAS VARIABLES REPETIDAS (FATIGA)	63
8. FALLA FRAGIL	63
9. OTROS METALES	63
10. EJECUCION DE LAS OBRAS	63
10.1 Dibujos	63
10.2 Fabricación	63
10.2.1 Enderezado	63
10.2.2 Cortes	64
10.2.3 Estructuras soldadas	64
10.2.3.1 Preparación del material	64
10.2.3.2 Armado	64
10.2.3.3 Soldaduras de penetración completa	64
10.2.3.4 Precalentamiento	65

10.2.3.5 Inspección	65
10.2.4 Estructuras remachadas o atornilladas	66
10.2.4.1 Armado	66
10.2.4.2 Colocación de remaches y tornillos ordinarios A307	66
10.2.4.3 Agujeros para construcción atornillada o remachada	66
10.2.5 Tolerancias en las dimensiones	67
10.2.6 Acabado de bases de columnas	67
10.2.7 Pintura	67
10.3 Montaje	68
10.3.1 Condiciones generales	68
10.3.2 Anclajes	68
10.3.3 Conexiones provisionales	68
10.3.4 Tolerancias	68
10.3.5 Alineado y plomeado	68
10.3.6 Ajuste de juntas de compresión en columnas	68
11. ESTRUCTURAS DUCTILES	69
11.1 Alcance	69
11.2 Marcos dúctiles	69
11.2.1 Requisitos generales	69
11.2.2 Miembros en flexión	69
11.2.2.1 Requisitos geométricos	69
11.2.2.2 Requisitos para fuerza cortante	70
11.2.2.3 Contraventeo lateral	70
11.2.3 Miembros en flexocompresión	70
11.2.3.1 Requisitos geométricos	70
11.2.3.2 Resistencia mínima en flexión	70
11.2.3.3 Requisitos para fuerza cortante	70
11.2.4 Uniones viga-columna	71
11.2.4.1 Contraventeo	71
11.2.5 Vigas de alma abierta (armaduras)	71

OSCAR ESPINOSA VILLARREAL, Jefe del Departamento del Distrito Federal, con fundamento en los artículos 122, Fracción VI, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en relación con el quinto Transitorio del Decreto que reforma a la propia Constitución, publicado en el *Diario Oficial de la Federación* el 25 de octubre de 1993; 67, Fracción XXII, del Estatuto de Gobierno del Distrito Federal; 4, 12 y 24 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal; 3o., Fracción XV y Séptimo Transitorio del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, y el Acuerdo por el que deberán expedirse las Normas Técnicas Complementarias del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, publicado en la *Gaceta Oficial del Departamento del Distrito Federal* el 7 de noviembre de 1994, he tenido a bien expedir las siguientes:

**NORMAS TECNICAS COMPLEMENTARIAS PARA DISEÑO Y
CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS METALICAS**
