

LIBRO: PRY. PROYECTO
TEMA: CAR. Carreteras
PARTE: 10. PROYECTO DE SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD EN CARRETERAS Y VIALIDADES URBANAS
TÍTULO: 01. Proyecto de Señalamiento
CAPÍTULO: 008. Diseño de Estructuras de Soporte para Señales Verticales

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene criterios de carácter general para el diseño de estructuras de soporte para señales verticales en carreteras y vialidades urbanas, a que se refiere la Norma N·PRY·CAR·10·01·001, *Ejecución de Proyectos de Señalamiento*, en concordancia con la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011, *Señalamiento horizontal y vertical en carreteras y vialidades urbanas*.

B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Las estructuras de soporte para las señales verticales, son generalmente postes, marcos y armaduras, entre otras, diseñados con la finalidad de soportar los tableros y demás elementos que pudieran tener dichas señales.

Según su estructura de soporte, las señales verticales se clasifican como se indica en la Tabla 1 y se detalla a lo largo de esta Norma.

C. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, el *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras* y el *Manual de Diseño de Estructuras de Acero*, ambos publicados por la Secretaría, así como el *Manual de Diseño de Obras Civiles* de la Comisión Federal de Electricidad, vigentes en todo lo que no se contraponga a lo contenido en esta Norma.

TABLA 1.- Clasificación del señalamiento vertical según su estructura de soporte

Tipos de señales	Página
Bajas <ul style="list-style-type: none">• En un poste• En dos postes	2
Elevadas <ul style="list-style-type: none">• Bandera• Bandera doble• Puente	10

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS	DESIGNACIÓN
Ejecución de Proyectos de Señalamiento	N·PRY·CAR·10·01·001
Diseño de Señales Preventivas	N·PRY·CAR·10·01·003
Diseño de Señales Restrictivas	N·PRY·CAR·10·01·004
Diseño de Señales Informativas	N·PRY·CAR·10·01·005
Diseño de Señales Turísticas y de Servicios	N·PRY·CAR·10·01·006
Diseño de Señales Diversas	N·PRY·CAR·10·01·007
Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical	N·CMT·5·02·002

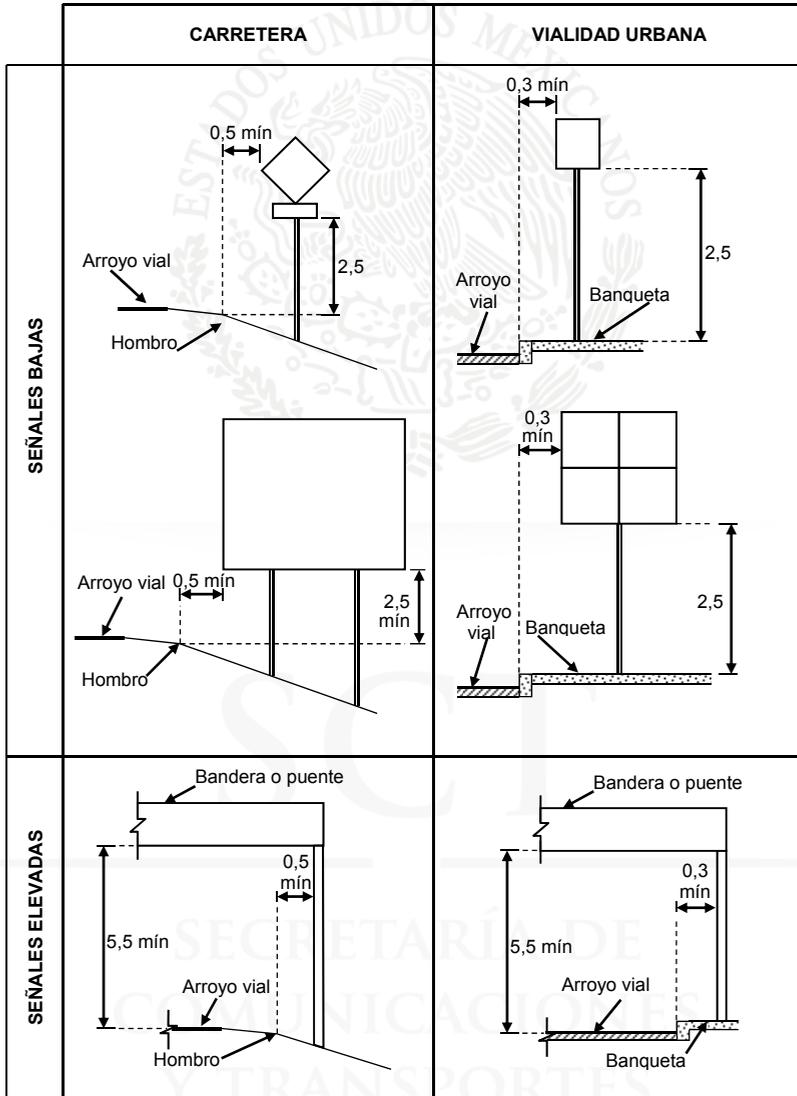
D. SEÑALES BAJAS

Las señales bajas son aquellas que tienen una altura máxima libre de dos coma cinco (2,5) metros entre el nivel de la banqueta u hombro de la carretera o vialidad urbana y la parte inferior de la señal, incluyendo el tablero adicional, en su caso.

D.1. UBICACIÓN DE LAS SEÑALES BAJAS

- D.1.1.** Las señales bajas se ubicarán longitudinalmente de acuerdo con lo establecido en las Normas N·PRY·CAR·10·01·003, *Diseño de Señales Preventivas*; N·PRY·CAR·10·01·004, *Diseño de Señales Restrictivas*; N·PRY·CAR·10·01·005, *Diseño de Señales Informativas*; N·PRY·CAR·10·01·006, *Diseño de Señales Turísticas y de Servicios*, y N·PRY·CAR·10·01·007, *Diseño de Señales Diversas*, para cada tipo de señal según su función.

D.1.2. Lateralmente las señales bajas se ubicarán como se muestra en la Figura 1 de esta Norma, de acuerdo con lo siguiente:



Acotaciones en metros

FIGURA 1.- Ejemplos de la ubicación lateral de las señales

- D.1.2.1.** Las señales bajas se colocarán a un lado del arroyo vial, afuera del acotamiento de la carretera o sobre la banqueta de la vialidad urbana, montadas en uno o dos postes según su ubicación y tamaño, o del número y tamaño de las señales que se integren en un conjunto modular, excepto los indicadores de alineamiento (OD-6) y los tubos guía para vados (OD-8), que en sí mismos son postes, de acuerdo con lo indicado en los Incisos D.2.2. y D.2.3., respectivamente, de esta Norma.
- D.1.2.2.** En carreteras, las señales bajas se colocarán de modo que la proyección vertical de su orilla interior quede a una distancia de cincuenta (50) centímetros del hombro más próximo a ella, siempre que sea posible, pero no a más de ciento cincuenta (150) centímetros, incluyendo los indicadores de obstáculos (OD-5) que indiquen bifurcaciones; los demás indicadores de obstáculos se colocarán centrados al obstáculo inmediatamente antes de éste; los indicadores de alineamiento y los tubos guía para vados se colocarán de manera que su orilla interior coincida con el hombro de la carretera, y los indicadores de curvas peligrosas, que se ubiquen sobre barreras separadoras de sentido de circulación (OD-4.2), se colocarán centrados respecto al eje de la barrera.
- D.1.2.3.** Cuando la carretera esté en corte, el poste de la señal o el indicador de alineamiento se colocará en el talud, a nivel del hombro aproximadamente, pero sin obstruir el área hidráulica de la cuneta. En los casos en que el tamaño de la señal y la inclinación del talud del corte ocasionen que la ubicación del poste caiga dentro del área hidráulica de la cuneta, se puede utilizar un solo poste excéntrico, o dos postes simétricos, de tal manera que el funcionamiento de la cuneta no sea obstruido.
- D.1.2.4.** En vialidades urbanas, la distancia mínima entre la proyección vertical de la orilla interior de la señal y la orilla interna de la guarnición más próxima a ella, será de treinta (30) centímetros. En este caso, la señal se colocará en un solo poste con el propósito de no obstruir la circulación de los peatones.

D.1.2.5. En carreteras o vialidades urbanas con dos o más carriles por sentido de circulación, que sean de cuerpos separados o cuenten con camellón, las señales bajas se ubicarán paralelamente en ambos lados del arroyo vial.

D.1.3. Altura de colocación

En carreteras y vialidades urbanas, la parte inferior de las señales bajas, incluyendo el tablero adicional, en su caso, estará a dos coma cinco (2,5) metros sobre el nivel del hombro de la carretera o de la banqueta de la vialidad urbana, a excepción de las señales informativas de identificación de distancia en kilómetros (SII-14 y SII-15) y los indicadores de obstáculos (OD-5). En todos los casos, la orilla inferior de los tableros de las señales informativas de identificación de distancia en kilómetros, estará a un (1) metro sobre el hombro de la carretera y a veinte (20) centímetros cuando se trate de indicadores de obstáculos.

D.1.4. Ángulo de colocación

Las caras de los tableros de las señales bajas y en su caso, de los tableros adicionales, estarán en posición vertical y normales al eje longitudinal de la carretera o vialidad urbana, a excepción de las señales restrictivas de sentido de circulación (SIG-11) e informativas de identificación de nomenclatura (SIG-6), cuyas caras estarán paralelas al eje longitudinal de la vialidad urbana a la que correspondan, así como los indicadores de curvas peligrosas, cuyas caras estarán normales a la línea de aproximación del tránsito y las señales diagramáticas, que con el propósito de mejorar su visibilidad nocturna, la cara del tablero se colocará con un ángulo de inclinación hacia el frente de dos (2) grados y normal al eje longitudinal de la carretera o vialidad urbana.

D.2. ESTRUCTURA DE SOPORTE DE LAS SEÑALES BAJAS

Las estructuras de soporte para las señales bajas dependen de su tipo, tamaño y ubicación.

D.2.1. Estructuras de soporte para tableros de señales bajas

La estructura de soporte para las señales bajas se compone de uno o dos postes, dependiendo de su tipo, ubicación y del tamaño de la señal o número y tamaño de las señales que se

integren en un conjunto modular, como se muestra en la Figura 2 y se indica en la Tabla 2 para el caso de carreteras, y en la Tabla 3 para el caso de vialidades urbanas, de esta Norma.

Los tableros, tornillos y perfiles para los postes serán de acero galvanizado conforme con lo indicado en la Norma N·CMT·5·02·002, *Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical*, y los tableros estarán sujetos a cada poste mediante elementos de sujeción de acero galvanizado. En el caso de tableros con ceja perimetral, los elementos de sujeción serán engargolados a las cejas, mediante autorremachado o punción mecánica, de manera que no se dañe el galvanizado de ambos elementos y que se garantice la permanencia de la unión, distribuidos como se muestra en la Figura 2 de esta Norma. Para tableros sin ceja perimetral, los elementos de sujeción serán soldados al reverso de los tableros, en cuyo caso, las áreas soldadas serán limpiadas eliminando cualquier residuo de aceite, grasas y productos corrosivos, y pintadas con dos capas de pintura rica en zinc, para disminuir el riesgo de corrosión. Dichos elementos de sujeción tendrán la forma y dimensiones que se muestran en la Figura 3 de esta Norma y se fijarán a los postes con tornillos para uso estructural galvanizados.

Las estructuras de soporte para las señales diagramáticas, con ancho mayor de tres coma sesenta y seis (3,66) metros, dependen de su tamaño, ubicación y características del terreno para su cimentación, así como de las presiones y succiones debidas al viento a que están sujetas, por lo que en cada caso se elaborará un proyecto particular, como en las señales elevadas, por lo que se aplicará lo establecido en la Fracción E.2. de esta Norma.

D.2.2. Estructuras para indicadores de alineamiento (OD-6)

Los indicadores de alineamiento, como se indica en la Cláusula E. de la Norma N·PRY·CAR·10·01·007, *Diseño de Señales Diversas*, son en sí mismos postes, que tendrán una longitud mínima de un (1) metro, con el propósito de que al ser hincados en el hombro de la carretera, sobresalgan setenta y cinco (75) centímetros.

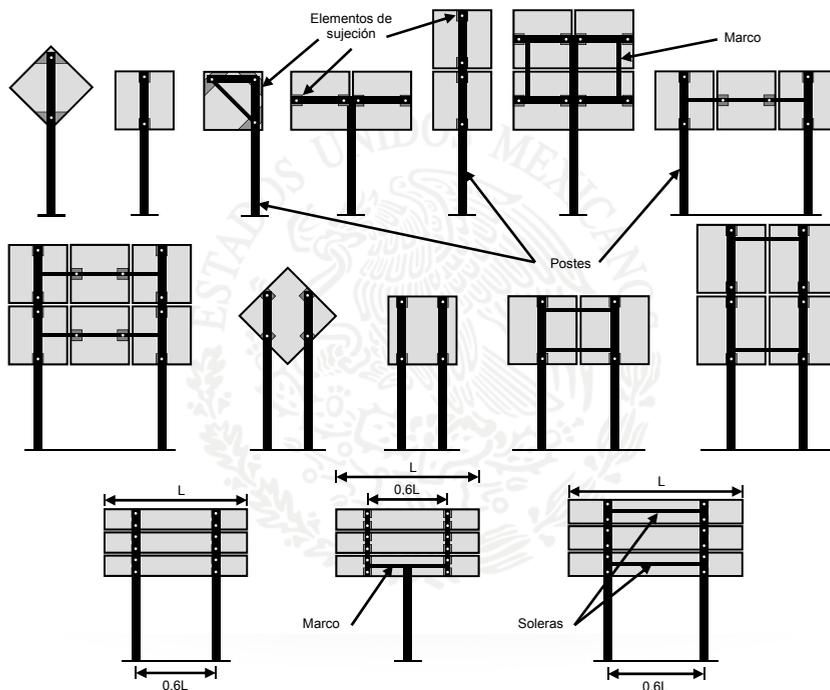


FIGURA 2.- Disposición de los elementos de sujeción en señales bajas

Si los postes son de concreto, tendrán sección circular de trece (13) centímetros de diámetro, con su punta superior semiesférica de seis coma cinco (6,5) centímetros de radio, como se muestra en la figura 5.7 del *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras* de la Secretaría.

Si los postes son de policloruro de vinilo (PVC), serán de diez (10) a trece (13) centímetros de ancho, con una curvatura en su sección transversal o un refuerzo vertical para evitar que se doblen cuando estén en posición vertical y en su caso, se colocarán con la cara convexa hacia el sentido de aproximación del tránsito.

Si los postes son de algún material flexible, inastillable y resistente a la intemperie, serán de sección circular de trece (13) a quince (15) centímetros de diámetro, con su punta superior convexa y aristas redondeadas, o ser similares a los postes de policloruro de vinilo (PVC).

TABLA 2.- Secciones estructurales para el soporte de tableros para señales bajas en carreteras

Tipo de señal [1]	Lado mayor del tablero o ancho total del conjunto cm	Estructura de soporte		
		Número de postes	Sección del poste mm [2]	Sección del marco mm
SP SR	hasta 86	1	L 64 x 4	-
	más de 86	2		
STS señal con 1 ó 2 (V) tableros	hasta 90	1	L 64 x 4	-
	más de 90	2		
STS señal con 2 (H) ó 4 tableros	hasta 90	1	L 64 x 4	L 51 x 5
	más de 90	2		
STS señal con 3 ó 6 tableros	hasta 215	2	L 64 x 4	
	más de 215		L 89 x 6	
SID SIR SIG	hasta 239	2	L 89 x 6	
	hasta 300 [3]		L 89 x 6	solera de 25 x 3
SII OD	hasta 60	1	L 51 x 5	-
	más de 60		L 64 x 4	

L Sección en ángulo de lados iguales.

V Disposición vertical de los tableros.

H Disposición horizontal de los tableros.

[1] Clasificación de acuerdo con la Tabla 2 de la Norma N-PRY-CAR-10-01-001, *Ejecución de Proyectos de Señalamiento*.

[2] También pueden usarse los postes de perfil tubular de lados iguales que se muestran en la Tabla 3 de esta Norma u otros perfiles que sean aprobados por la Secretaría.

[3] Las estructuras de soporte para las señales diagramáticas mayores están sujetas a un diseño especial.

TABLA 3.- Secciones estructurales para el soporte de tableros para señales bajas en vialidades urbanas

Tipo de señal ^[1]	Lado mayor del tablero o ancho total del conjunto cm	Estructura de soporte		
		Número de postes	Sección del poste ^[2] mm	Sección del marco mm
SP SR	todas	1	<input type="checkbox"/> 51 x 4	-
STS señal con 1 ó 2 (V) tableros	hasta 90	1	<input type="checkbox"/> 51 x 4	-
	más de 90			
STS señal con 2 (H) ó 4 tableros	hasta 125	1	<input type="checkbox"/> 51 x 4	<input type="checkbox"/> 51 x 4 cerrado
	más de 125		<input type="checkbox"/> 76 x 4,8	
STS señal con 3 ó 6 tableros	todas	1	<input type="checkbox"/> 76 x 4,8	
SID SRG SIG	hasta 300 ^[3]	1	<input type="checkbox"/> 76 x 4,8	<input type="checkbox"/> 51 x 4 abierto
SII OD	todas	1	<input type="checkbox"/> 51 x 4	-

Perfil tubular de lados iguales.

V Disposición vertical de los tableros.

H Disposición horizontal de los tableros.

[1] Clasificación de acuerdo con la Tabla 2 de la Norma N·PRY·CAR·10·01·001, *Ejecución de Proyectos de Señalamiento*.

[2] También pueden usarse otros perfiles que sean aprobados por la Secretaría.

[3] Las estructuras de soporte para las señales diagramáticas mayores están sujetas a un diseño especial.

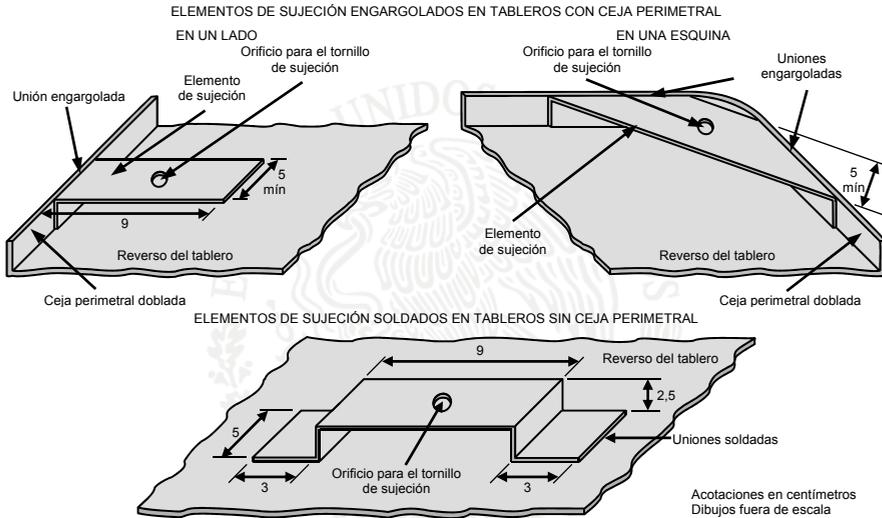


FIGURA 3.- Elementos de sujeción para señales bajas

D.2.3. Estructuras para reglas y tubos guía para vados (OD-8)

De acuerdo con lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N·PRY·CAR·10·01·007, *Diseño de Señales Diversas*, las reglas graduadas se fijarán a los tubos guía para vados, mediante un tornillo de acero para uso estructural, de uno coma dos (1,2) centímetros de diámetro ($\frac{1}{2}$ in) con cabeza y tuerca planas hexagonales y dos rondanas de presión, colocado a quince (15) centímetros del extremo superior del tubo, como se muestra en la figura 5.9 del *Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras* de la Secretaría.

Tanto el tubo como la regla y los herrajes estarán galvanizados por inmersión en caliente.

E. SEÑALES ELEVADAS

Las señales elevadas son aquellas que tienen una altura libre igual que cinco coma cinco (5,5) metros o mayor, entre la parte inferior del tablero y el punto más alto de la superficie del arroyo vial.

De acuerdo con su ubicación y estructura de soporte, las señales elevadas son tipo:

- BANDERA. Cuando las señales se ubican en una orilla del arroyo vial y se integran por un tablero colocado a un solo lado del poste que las sostiene.
- BANDERA DOBLE. Cuando las señales se integran con dos tableros, uno a cada lado del poste que los sostiene, colocado entre los dos cuerpos del arroyo vial en una bifurcación o una salida, por lo que sólo pueden ser señales decisivas informativas de destino.
- PUENTE. Cuando las señales se integran por uno o más tableros ubicados sobre el arroyo vial y colocados en una estructura apoyada en ambos lados del mismo.

E.1. UBICACIÓN DE LAS SEÑALES ELEVADAS

E.1.1. Las señales elevadas se colocarán longitudinalmente de acuerdo con lo establecido en la Cláusula E. de la Norma N·PRY·CAR·10·01·005, *Diseño de Señales Informativas*, para cada tipo de señal según su función.

E.1.2. Lateralmente las señales elevadas se ubicarán como se muestra en la Figura 1 de esta Norma, de acuerdo con lo siguiente:

E.1.2.1. Los postes de las señales elevadas se colocarán a un lado del arroyo vial.

E.1.2.2. En carreteras, las señales elevadas se colocarán de modo que la orilla interior de sus postes quede a una distancia no menor de cincuenta (50) ni mayor de ciento cincuenta (150) centímetros del hombro más próximo a ella.

E.1.2.3. En vialidades urbanas, la distancia mínima entre la orilla interior del poste y la orilla interna de la guarnición más próxima al poste, será de treinta (30) centímetros.

E.1.2.4. En las señales elevadas ubicadas en las isletas de canalización de los entronques, se evitará que sus postes invadan la corona de los enlaces.

E.1.3. Altura de colocación

En todos los casos, las señales elevadas se colocarán de tal manera que la parte inferior de los tableros quede a una altura libre mínima de cinco coma cinco (5,5) metros, respecto de la parte más alta del arroyo vial.

E.1.4. Ángulo de colocación

Los postes de las señales elevadas siempre estarán en posición vertical y, con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de la señal, las caras de sus tableros se colocarán con un ángulo de inclinación hacia el frente de cinco (5) grados y normales al eje longitudinal de la carretera o vialidad urbana.

E.2. ESTRUCTURA DE SOPORTE DE LAS SEÑALES ELEVADAS

Las estructuras de soporte para las señales elevadas dependen de su tipo, tamaño, ubicación y características del terreno para su cimentación, así como de las presiones y succiones debidas al viento a que están sujetas, por lo que en cada caso se elaborará un proyecto particular, como se explica en los Incisos E.2.1. y E.2.2. de esta Norma. Los tableros, postes, estructuras rigidizantes y de soporte, elementos de sujeción, tornillos y anclas serán de acero galvanizado conforme con lo indicado en la Norma N·CMT·5·02·002, *Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical*. Los elementos de sujeción y las estructuras rigidizantes podrán ser soldados al reverso de los tableros, en cuyo caso, las áreas soldadas serán limpiadas eliminando cualquier residuo de aceite, grasas y productos corrosivos, y pintadas con dos capas de pintura rica en zinc, para disminuir el riesgo de corrosión.

E.2.1. Estudios

Es necesario contar con un estudio geotécnico del suelo de cimentación en el sitio de la estructura, con objeto de poder determinar la capacidad de carga del suelo, prevenir posibles asentamientos y deformaciones diferenciales, elegir el tipo de cimentación adecuado y recomendar el proceso de construcción más conveniente.

E.2.2. Diseño

Para el diseño de la estructura de soporte de la señal, se considerarán la masa propia y la masa propia más la carga de viento como combinaciones de carga.

Para determinar el factor de seguridad al volteo de la estructura, la presión en la base de apoyo y los esfuerzos generados en los elementos que la integran, se considerarán las presiones y succiones debidas al viento según lo establecido en el *Manual de Diseño de Obras Civiles* de la Comisión Federal de Electricidad, en su parte referente a diseño por viento.

Para el diseño de los elementos principales y de las conexiones de la estructura, se considerará lo establecido en el *Manual de Diseño de Estructuras de Acero* de la Secretaría.

SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES