

LIBRO: PRY. PROYECTO
TEMA: CAR. Carreteras
PARTE: 6. PROYECTO DE PUENTES Y ESTRUCTURAS
TÍTULO: 01. Proyectos de Nuevos Puentes y Estructuras Similares
CAPÍTULO: 002. Características Generales de Proyecto

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los criterios para la determinación de las características generales necesarias para el diseño de puentes y estructuras similares a que se refiere la Norma N·PRY·CAR·6·01·001, *Ejecución de Proyectos de Nuevos Puentes y Estructuras Similares*.

B. REFERENCIAS

Son referencias de esta Norma, las Normas Oficiales Mexicanas NOM-037-SCT2-2020, *Barreras de protección en carreteras y vías urbanas*, NOM-008-SCT2-2020, *Amortiguadores de impacto en carreteras y vías urbanas* y NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, *Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras* o las que las sustituyan, así como el *Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal* o lo que lo sustituya vigente, publicado por la Secretaría.

Además, esta Norma se complementa con las siguientes:

NORMAS	DESIGNACIÓN
Ejecución de Estudios Hidráulico-Hidrológicos para Puentes	N·PRY·CAR·1·06·001
Ejecución de Proyectos de Nuevos Puentes y Estructuras Similares	N·PRY·CAR·6·01·001
Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente	N·CTR·CAR·1·04·006
Carpetas de Concreto Hidráulico	N·CTR·CAR·1·04·009

C. GÁLIBO HORIZONTAL O ESPACIO LIBRE HORIZONTAL

Cuando se trate de un puente o de una estructura que tenga por objeto cruzar una carretera o una vía férrea, el gálibo horizontal, es decir, el espacio libre horizontal definido por la distancia entre los paramentos de los estribos, entre los paramentos de un estribo y una pila, entre los paramentos de dos pilas o columnas contiguas, entre los ceros de los conos de derrame o entre los ceros de un cono de derrame y el paramento de una pila, medida normalmente al eje longitudinal del cuerpo de agua, la carretera o vía férrea que se cruce, cumplirá con lo siguiente:

C.1. PARA ESTRUCTURAS QUE CRUCEN UNA CARRETERA

Cuando se trate de pasos inferiores vehiculares (PIV), de ferrocarril (PIF), peatonales (PIP), ganaderos (PIG) y de fauna (PIFA), así como pasos superiores vehiculares (PSV), peatonales (PSP), ganaderos (PSG), de fauna (PSFA), puentes canal y puentes ducto, como se muestra en la Figura 1 de esta Norma, el gálibo horizontal o espacio libre horizontal será, como mínimo, igual que el ancho del arroyo vial más sus acotamientos y, en su caso, bordillos, cunetas y banquetas; adicionado un espacio a cada lado cuando se requieran barreras de protección con el propósito de colocarlas, que disten como mínimo un espacio igual a su ancho de trabajo del paramento del estribo o de la pila.

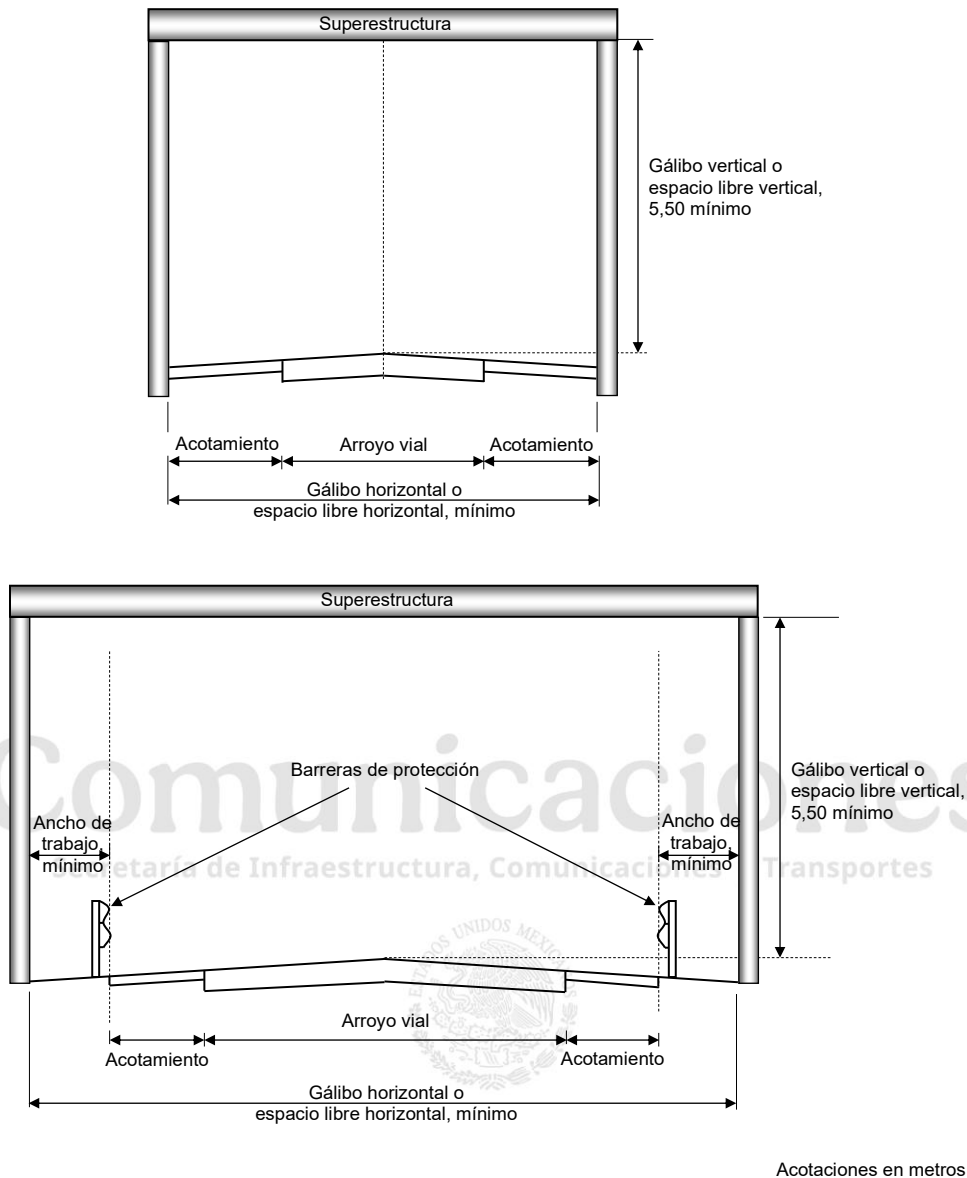


FIGURA 1.- Gálibos o espacios libres vertical y horizontal mínimos para estructuras que crucen una carretera

C.2. PARA ESTRUCTURAS QUE CRUCEN UNA VÍA FÉRREA

Como se muestra en la Figura 2 de esta Norma, cuando se trate de pasos superiores de ferrocarril (PSF) o pasos inferiores de ferrocarril (PIF), si la vía férrea es sencilla, el gálibo horizontal o espacio libre horizontal será, como mínimo, de tres coma cinco (3,5) metros a cada lado del eje de la vía, o si es doble, igual o mayor que la distancia entre los ejes de ambas vías más tres coma cinco (3,5) metros a cada lado. Cuando la vía férrea tenga un trazo en curva y si la deflexión del trazo en el sitio donde se ubique la estructura es mayor de tres (3) grados, el espacio libre horizontal se aumentará en diez (10) por ciento.

C.3. PARA PUENTES

Tratándose de un puente, los gálibos horizontales o espacios libres horizontales entre los paramentos de los apoyos serán, como mínimo, los que se determinen con base en las longitudes mínimas de los claros que establezca el estudio hidráulico-hidrológico correspondiente. Si el puente cruza una vía navegable federal, dichos gálibos serán sometidos a la aprobación de la Secretaría de Marina.

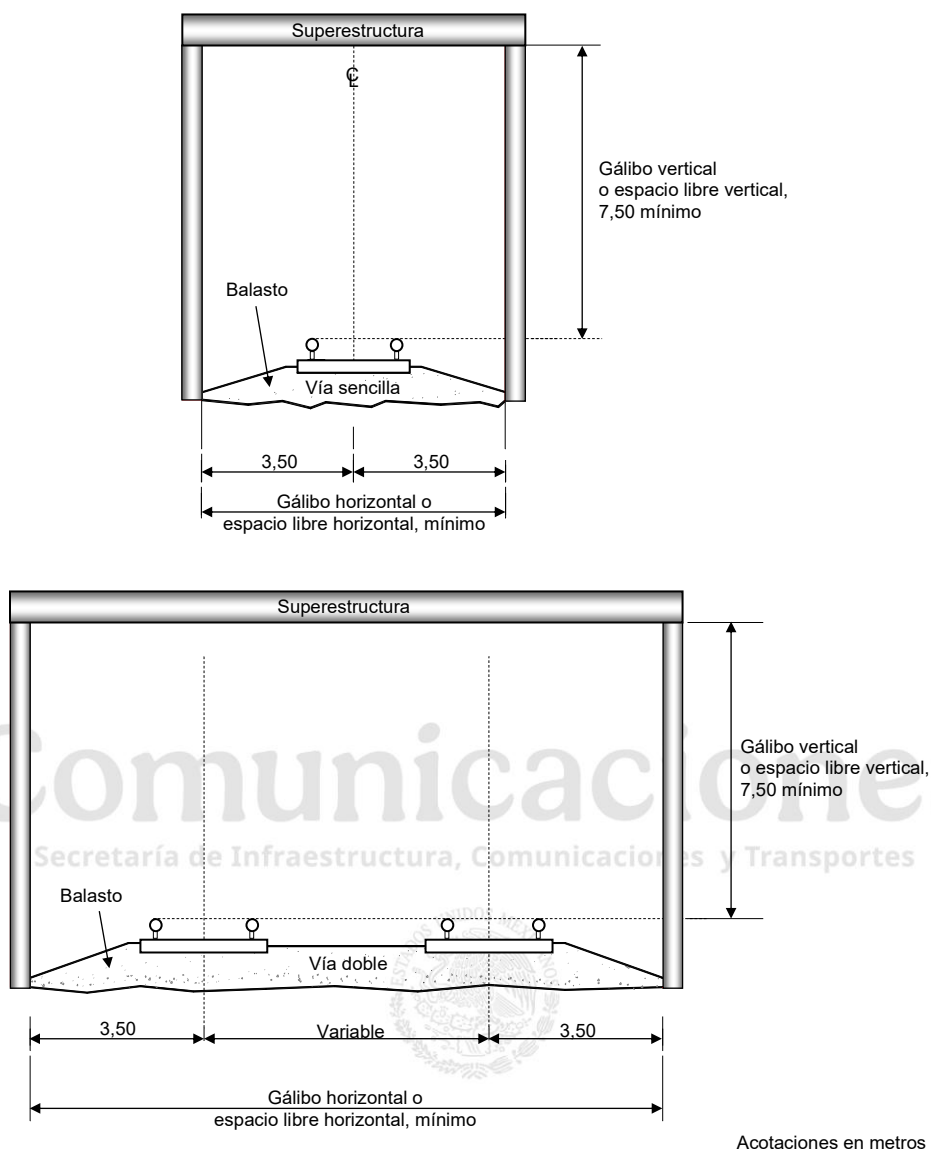


FIGURA 2.- Gálibos o espacios libres horizontal y vertical mínimos para estructuras que crucen una vía férrea

D. GÁLIBO VERTICAL O ESPACIO LIBRE VERTICAL

Cuando se trate de un puente o de una estructura que tenga por objeto cruzar una carretera o una vía férrea, el gálibo vertical, es decir, el espacio libre vertical definido por la distancia mínima vertical entre el intradós o cara inferior de la superestructura y cualquier punto de la superficie del arroyo vial y de sus acotamientos, la parte superior del riel más alto o el nivel de aguas de diseño (NADI) de la corriente, cumplirá con lo siguiente:

D.1. PARA ESTRUCTURAS QUE CRUCEN UNA CARRETERA

Cuando se trate de pasos inferiores vehiculares (PIV), de ferrocarril (PIF), peatonales (PIP), ganaderos (PIG) y de fauna (PIFA), así como pasos superiores vehiculares (PSV), peatonales (PSP), ganaderos (PSG), de fauna (PSFA), puentes canal y puentes ducto, como se muestra en la Figura 1 de esta Norma, el gálibo vertical o espacio libre vertical será, como mínimo, de cinco coma cinco (5,5) metros. No se colocarán sobrecarpetas en la carretera inferior, ya sea pavimentada o camino rural. Para todos aquellos trabajos de reconstrucción que se realicen, se respetarán los gálibos correspondientes. En el caso de las pavimentadas con concreto hidráulico o de los caminos rurales, el gálibo vertical puede reducirse hasta a cinco (5) metros.

D.2. PARA ESTRUCTURAS QUE CRUCEN UNA VÍA FÉRREA

Cuando se trate de pasos superiores de ferrocarril (PSF) o paso inferior de ferrocarril (PIF), el gálibo vertical o espacio libre vertical sobre el riel más alto, será como mínimo de siete coma cinco (7,5) metros, como se muestra en la Figura 2 de esta Norma.

D.3. PARA PUENTES

Tratándose de puentes, el gálibo vertical o espacio libre vertical será, como mínimo, el que establezca el estudio hidráulico-hidrológico correspondiente, elaborado de acuerdo con lo establecido en la Norma N·PRY·CAR·1·06·001, *Ejecución de Estudios Hidráulico-Hidrológicos para Puentes*. Si el puente cruza una vía navegable federal, dicho gálibo será sometido a la aprobación de la Secretaría de Marina.

E. ANCHO DE CORONA

Cuando el puente o estructura similar dé servicio al tránsito de vehículos motorizados, peatones o ciclistas, su ancho de corona corresponderá al espacio libre entre las partes inferiores de las guarniciones o banquetas a que se refiere la Cláusula K. de esta Norma, medido normalmente al eje longitudinal de la estructura. Si no existen guarniciones o banquetas, el ancho libre será la distancia mínima entre las caras interiores de los parapetos para vehículos motorizados que se indican en la Cláusula L. de esta Norma.

En la determinación del ancho de la vialidad se tomará en cuenta lo siguiente:

- E.1. Para el servicio de vehículos motorizados, el ancho de la vialidad del puente o estructura similar será igual al ancho de corona de la carretera en los accesos a la estructura, es decir, al ancho del arroyo vial más sus acotamientos, definido en el proyecto geométrico de la carretera en función de su tipo, según el *Reglamento sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal*, publicado por la Secretaría o lo que lo sustituya vigente, salvo en casos especiales en los que se considerará lo siguiente:
 - E.1.1. Los puentes o estructuras similares para carreteras de dos carriles sin acotamientos, que se ubiquen en tangente, tendrán un ancho de corona mínimo de siete coma cincuenta (7,50) metros. En el caso de que el ancho de corona de la carretera sea menor, se hará la transición necesaria en los accesos, en una longitud dependiente de la velocidad de proyecto, para pasar del ancho de corona de la carretera al ancho de corona de la estructura.
 - E.1.2. En caminos rurales, los puentes o estructuras similares de un solo carril que se encuentren en tangente tendrán un ancho de corona de cuatro coma cincuenta (4,50) metros como máximo.
 - E.1.3. Cuando el puente o estructura similar se ubique en curva o en transición, se añadirá a su ancho de corona la ampliación correspondiente establecida en el proyecto geométrico de la carretera, en función del grado de curvatura y de la velocidad de proyecto.
 - E.1.4. Cuando la Secretaría lo estime conveniente, el ancho de corona del puente o estructura similar será mayor que el de la corona de la carretera, previendo su futura ampliación. En tal caso se harán las transiciones necesarias en los accesos, en una longitud dependiente de la velocidad de proyecto.
 - E.1.5. En puentes o estructuras similares urbanos, el ancho de corona será el mismo que el de la calle de acceso, conservando la continuidad en los anchos de las banquetas.
- E.2. Para pasos inferiores peatonales (PIP) y pasos inferiores ganaderos (PIG), los anchos mínimos serán de uno coma cincuenta (1,50) y dos (2) metros, respectivamente.

F. ANCHO TOTAL DE LA ESTRUCTURA

El ancho total del puente o estructura similar es la distancia entre las caras extremas de la superestructura, medida normalmente a su eje longitudinal. Para puentes o estructuras similares que den servicio al tránsito de vehículos motorizados, peatones o ciclistas, será la suma de los anchos del arroyo vial, de los acotamientos, de las guarniciones o banquetas con los parapetos y, en su caso, de las barreras separadoras de sentidos de circulación, a que se refiere la Fracción K.3. de esta Norma.

G. SUPERFICIE DE RODADURA

Cuando el puente o estructura similar dé servicio al tránsito de vehículos motorizados, peatones o ciclistas, la superficie de rodadura será resistente al derrapamiento, y cumplirá con el coeficiente de fricción de acuerdo con lo establecido en las Normas N·CTR·CAR·1·04·006, *Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente* y N·CTR·CAR·1·04·009, *Carpetas de Concreto Hidráulico*.

H. DRENAJE TRANSVERSAL DE LA CORONA

El drenaje transversal de la corona se hace mediante el bombeo o sobreelevación de la sección transversal de la superficie de rodadura, y el longitudinal por una contraflecha o por la pendiente longitudinal de la rasante. No se permitirá que el agua que baje por las cunetas de los accesos escurra sobre la corona del puente o estructura similar. Al efecto, al inicio de esta se construirá una obra que la intercepte y capte también la del drenaje transversal. En estructuras largas, el drenaje se da por medio de drenes o coladeras del tamaño y número suficiente para drenar el agua en forma apropiada. En estructuras cortas, de claros continuos, particularmente en pasos superiores vehiculares o de ferrocarril, pueden omitirse los drenes y conducirse el agua de la corona a bajadas próximas a los extremos de la estructura. Estas bajadas serán rígidas, de material resistente a la corrosión, con ancho mínimo de diez (10) centímetros y con dispositivos o registros para efectuar su completa limpieza. La colocación de los drenes de la corona y sus detalles se hace de tal forma que el agua de descarga no caiga sobre alguna parte de la estructura ni sobre el tránsito de una carretera inferior. Los voladizos de las losas de concreto tendrán un gotero cerca de su extremo para evitar que el agua escurra sobre los paramentos de la estructura.

I. SOBREELEVACIÓN

La sobreelevación de la superficie de rodadura del puente o estructura similar en curva horizontal será la indicada en las especificaciones establecidas en el proyecto geométrico de la carretera, sin embargo, no excederá del diez (10) por ciento.

En puentes o estructuras similares que se alojan en una tangente de transición a una curva, la sobreelevación será preferentemente constante a lo largo de la estructura.

J. JUNTAS DE EXPANSIÓN

Para permitir la expansión o la contracción de la estructura por efecto de los cambios de temperatura, se colocarán juntas en sus extremos y en otras secciones intermedias en que se requieran. Las juntas se sellarán con materiales flexibles, capaces de tomar las expansiones y contracciones que se produzcan y ser impermeables. Si las juntas no pueden sellarse, se colocarán bajo ellas canalones para la captación y desalojo del agua.

K. GUARNICIONES, BANQUETAS Y BARRERAS SEPARADORAS DE SENTIDOS DE CIRCULACIÓN

K.1. GUARNICIONES

K.1.1. Las guarniciones, que son elementos de concreto colocados en las orillas del ancho total del puente o estructura similar, con el propósito de encauzar el tránsito vehicular y servir de base a un parapeto, tendrán una geometría de acuerdo con lo que señale el diseño particular del parapeto para vehículo motorizado aprobado por la Secretaría.

K.1.2. En los extremos de los parapetos para vehículos motorizados instalados en los accesos al puente o estructura similar, se instalarán las barreras de protección o amortiguadores de impacto, según sea el caso, que cumplan con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-037-SCT2-2020, *Barreras de protección en carreteras y vías urbanas* y la NOM-008-SCT2-2020, *Amortiguadores de impacto en carreteras y vías urbanas*, o las que las sustituyan.

K.2. BANQUETAS

Las banquetas, que son elementos de concreto contruidos en las orillas externas de la corona, cuyo objetivo es permitir el paso de peatones en condiciones de seguridad, tendrán un ancho libre mínimo de setenta y cinco (75) centímetros, medido horizontalmente desde el pie de la banqueta hasta el plano vertical tangente al parapeto por el lado del arroyo vial. En zonas urbanas, el ancho libre de las banquetas será, preferentemente, igual al de las banquetas en los accesos. La altura mínima de las banquetas sobre la superficie de rodadura será de veinticinco (25) centímetros.

K.3. BARRERAS SEPARADORAS DE SENTIDOS DE CIRCULACIÓN

Las barreras separadoras de sentidos de circulación son elementos de concreto, acero u otro material que se colocan sobre la corona del puente o estructura similar cuando la carretera es de dos o más carriles por sentido de circulación, para separarlos e incrementar la seguridad de los usuarios. Estas barreras cumplirán con lo establecido en la NOM-037-SCT2-2020, *Barreras de protección en carreteras y vías urbanas* o la que la sustituya.

L. PARAPETOS

Los parapetos son dispositivos de seguridad rígidos que se colocan longitudinalmente en los extremos laterales de los puentes y estructuras similares, como se detalla en las Fracciones L.1. a L.3. de esta Norma, principalmente para la protección de los usuarios.

En los puentes y estructuras similares con velocidades de ochenta (80) kilómetros por hora o más, que tengan banquetas, los parapetos para vehículos motorizados se instalarán en las orillas interiores de las banquetas, y en las exteriores los parapetos peatonales.

Los parapetos se seleccionarán de entre los que estén autorizados por la Secretaría, de acuerdo con el nivel de contención requerido.

L.1. PARAPETOS PARA VEHÍCULOS MOTORIZADOS

- L.1.1.** Los parapetos para vehículos motorizados tienen el propósito principal de contener y redireccionar a los vehículos fuera de control que circulan por el puente o estructura similar.
- L.1.2.** Los parapetos para vehículos motorizados serán seleccionados de acuerdo con los criterios generales establecidos en la NOM-037-SCT2-2020, *Barreras de protección en carreteras y vías urbanas*, o la que la sustituya.
- L.1.3.** Los parapetos para vehículos motorizados que se ubicarán en el puente o estructura similar se clasifican según su nivel de contención. El nivel de contención se selecciona de acuerdo con lo indicado en la NOM-037-SCT2-2020, *Barreras de protección en carreteras y vías urbanas*, o la que la sustituya.

L.2. PARAPETOS PARA PEATONES Y CICLISTAS

- L.2.1.** Los parapetos para peatones y ciclistas serán diseñados de acuerdo con los criterios generales establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2/SEDATU-2022, *Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras*, o la que la sustituya.

- L.2.2.** Sus componentes se diseñarán de acuerdo con el tránsito esperado de peatones y ciclistas, tomando en cuenta aspectos de seguridad y de apariencia.

M. INSTALACIONES

- M.1.** El proyecto de un nuevo puente o estructura similar incluirá el diseño de los elementos necesarios para alojar las instalaciones hidráulicas, sanitarias, de gas, eléctricas o de comunicaciones, así como postes para cables de trolebús y tranvías en zonas urbanas, entre otros.
- M.2.** Se prohibirá la colocación de instalaciones hidráulicas, sanitarias, de gas, eléctricas o de comunicaciones en un nuevo puente o estructura similar no incluidas en el proyecto, a menos que la Secretaría otorgue por escrito el permiso correspondiente después de revisar el proyecto estructural que se acompañe a la solicitud.

N. BIBLIOGRAFÍA

American Association of State Highway and Transportation Officials [AASHTO] (2002). *Standard Specifications for Highway Bridges*. Capítulo 2. 17ª edición. Estados Unidos de América.

American Association of State Highway and Transportation Officials [AASHTO] (2024). *LRFD Bridge Design Specifications*. 10ª edición. Estados Unidos de América.

Cal y Mayor R. y Cárdenas. (1994). *Ingeniería de Tránsito. Fundamentos y Aplicaciones*. Alfaomega, 7ª edición.

Comunicaciones
Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes



Comunicaciones

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes



SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
Dirección General de Servicios Técnicos
Av. Coyoacán 1895
Col. Acacias, Benito Juárez, 03240
Ciudad de México
www.gob.mx/sct



INSTITUTO MEXICANO DEL TRANSPORTE
Km 12+000, Carretera Estatal No. 431
"El Colorado-Galindo", San Fandila,
Pedro Escobedo, 76703, Querétaro
<https://normas.imt.mx>
normas@imt.mx