8CM5 Estudios de tránsito

Puentes (Instituto Politécnico Nacional)



Scan to open on Studocu

Studocu is not sponsored or endorsed by any college or university
Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior De Ingeniería y Arquitectura

Unidad Zacatenco

"La técnica al servicio de la patria"

2.5 Estudios de tránsito

Profesora:

Ing. Antonia Bada Cruz

Grupo: 8CM05

Presenta:

Jiménez Hernández Melissa

Bonilla Alvarado Hector

Ciudad de México 18 de octubre de 2023

This document is available free of charge on studocu

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

ÍNDICE

Introducción 3

2.5 Estudios de tránsito 4

Objetivos de los estudios de tránsito 4

Metodología 4

Documentación 5

2.5.1 Ancho de calzada del puente 5

2.5.2 Guarniciones y/o banquetas 7

2.5.3 Número de carriles 8

2.5.4 Tipos de parapetos 8

2.5.5 Velocidad de Proyecto 12

2.5.6 Gálibos y espacios libres 12

2.5.7 Alineamiento horizontal y vertical 13

Referencias 15

Tablas 16

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

Introducción

En este trabajo se hablará sobre el tema **“2.5 Estudios de tránsito, se busca conocer de sus subtemas e identificar en que consiste”.** Donde mencionaremos sobre la construcción de un camino que se estudiara y se analizarán sus características para su diseño óptimo de este. Es importante conocer las mejores soluciones para resolver los problemas de movilidad que pueden surgir en las ciudades o municipios donde se realizará dicho proyecto; fomentar la movilidad urbana sostenible se ha convertido en una prioridad de las administraciones públicas, sin embargo, para diseñar un plan de movilidad sostenible, es necesario conocer el tránsito de vehículos en las carreteras a través de un estudio de tráfico, todo esto con la finalidad de establecer las diversas categorías vehiculares a soportar por el Puente.

This document is available free of charge on studocu

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

2.5 Estudios de tránsito

Es de suponerse que cuando se decide la construcción de un camino ya se ha estudiado y fijado las características básicas de él, por lo que se refiere al tránsito para el que debe diseñarse, como son: número de carriles, ancho de calzada, velocidades de operación, tipo de vehículo que debe considerarse, etc.

Por ejemplo, un camino para servir a pequeñas comunidades que permita el transporte económico de mercancías y personas y que soporte un tránsito moderado de 50 o 100 vehículos por día, puede obviamente diseñarse para una sola faja de circulación, con lugares de cruzamiento más o menos próximos. No importa que los vehículos se muevan a grandes velocidades pues basta con que el camino puede recorrerse con seguridad a 40 km/hora.

Seguramente que los puentes para este tipo de camino deben diseñarse también para un solo carril, procurando que haya buena visibilidad y los camiones que transitan sean de poco peso.

Objetivos de los estudios de tránsito

Cuando la magnitud envergadura de la obra así lo requiera, será necesario efectuar los estudios de tránsito correspondiente a volumen y clasificación en puntos establecidos, con el objetivo de determinar las características de la infraestructura vial y la superestructura del puente.

Metodología

- Conteo de tráfico

  Se definirán estaciones de conteo ubicadas en el área de influencia (indicando en un gráfico). Se colocará personal clasificado, provisto de formatos de campo, donde anotaran la información acumulada por cada rango horario.

- Clasificación y tabulación de la información

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

Se deberán adjuntar cuadros indicando el volumen y clasificación vehicular por estación.

- Análisis y consistencia de la información

  Esto se lleva a cabo comparando con estadísticas existentes a fin de obtener los factores de corrección para cada estación.

- Tráfico actual

  Se deberá obtener el Índice Medio Diario (I.M.D) de los conteos de volúmenes de tráfico y del factor de corrección determinado del análisis de consistencia.

Documentación

Los estudios deberán ser documentados mediante un informe que contendrá como mínimo lo siguiente:

- Resultados de clasificación por tipo de vehículo para cada estación y por sentido.
- Resultado de vehículos totales para cada estación y por sentido
- Índice Medio Diario (I. M. D) por estación y sentido.
- Plano ubicando las estaciones de conteo e indicando cada sentido.
- Conclusiones y Recomendaciones

2.5.1 Ancho de calzada del puente

Cuando el puente o estructura similar dé servicio al tránsito de vehículos automotores, peatones o bicicletas, su ancho de calzada corresponderá al espacio libre entre las partes inferiores de las guarniciones o banquetas, 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 de la estructura. En la determinación del ancho de calzada se tomará en cuenta lo siguiente:

This document is available free of charge on studocu

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

- Para el servicio de vehículos automotores, el ancho de calzada del puente o estructura similar será igual al ancho de corona de la carretera en los accesos a la estructura, es decir, al ancho de la calzada 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, salvo en casos especiales en los que se considerará lo siguiente:
  - Los puentes o estructuras similares para carreteras de dos carriles sin acotamientos, que se ubiquen en tangente, tendrán un ancho de calzada mínimo de 7.5 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 calzada de la estructura.
  - En caminos rurales, los puentes o estructuras similares de un solo carril que se encuentren en tangente tendrán un ancho de calzada de 4 metros como máximo.
  - Cuando el puente o estructura similar se ubique en curva o en transición, se añadirá a su ancho de calzada la ampliación correspondiente establecida en el proyecto geométrico de la carretera, en función del grado de curvatura y de la velocidad de proyecto.
  - Cuando la Secretaría lo estime conveniente, el ancho de calzada del puente o estructura similar podrá ser 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.
  - En puentes o estructuras similares urbanos, el ancho de calzada será el mismo que el de la calle de acceso, conservando la continuidad en los anchos de las banquetas.
- Para pasos inferiores peatonales (PIP) y ganaderos (PIG), los anchos mínimos de calzada serán de 1.5 a 2 metros, respectivamente.

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

2.5.2 Guarniciones y/o banquetas

Las guarniciones, que son elementos de concreto colocados en las orillas de la calzada del puente o estructura similar, con el propósito de encauzar el tránsito vehicular y servir de base a un parapeto o a una barrera de protección, tendrán una altura máxima, sobre la superficie de rodadura, de 15 centímetros y un ancho mínimo en sus bases de 30 centímetros. Además, sirven para limitar las banquetas, camellones, isletas y delinear la orilla de la calzada. Pueden ser colados en el lugar o precolados. Las caras de las guarniciones del lado de la calzada serán inclinadas con talud de 2:1.5, horizontal a vertical, respectivamente.

En caso de que las guarniciones tengan una proyección horizontal en su base hacia la calzada, dicha proyección tendrá un ancho máximo de 20 centímetros, medido desde el pie de la base inclinada hasta el plano vertical tangente a la cara interior de la barrera de protección o parapeto.

En los accesos al puente o estructura similar, las guarniciones se prolongarán en una longitud mínima de 20 metros y estarán provistas de barreras de protección, excepto en zonas urbanas en las cuales tendrán parapetos. La altura de las guarniciones en los accesos puede ser igual o menor a la de la guarnición en el puente o estructura similar

Las guarniciones se construirán de concreto simple de f'c= 150 kg/cm^2 de resistencia o la que indique el proyecto; el tamaño máximo del agregado grueso, será de 19 mm (3/4"), el revenimiento máximo tolerable será de 12 cm, a menos que el proyecto o la dependencia indique otra cosa.

Las banquetas, elementos de concreto construidos en las orillas de la calzada, cuyo objetivo es permitir, en condiciones de seguridad, el paso de peatones, tendrán un ancho libre mínimo de 75 centímetros, medido horizontalmente desde el pie de la banqueta hasta el plano vertical tangente al parapeto por el lado de la calzada. En zonas urbanas, el ancho libre de las banquetas será,

This document is available free of charge on studocu

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

preferentemente, igual al de las banquetas en los accesos. La altura mínima de las banquetas sobre la superficie de rodadura será de 25 centímetros. Se deberán diseñar de concreto f'c= 150 kg/cm^2. Además, deberán diseñarse con una pendiente transversal de 1.0 % hacía la calle, para asegurar un buen drenaje, evitando encharcamientos sobre ellas.

2.5.3 Número de carriles

Un carril es una franja longitudinal que forma parte de la calzada. Si son varios, suelen estar delimitados por marcas viales, con una anchura suficiente para el paso de vehículos que van desde motocicletas hasta automóviles de gran tamaño.

El número de carriles a considerar en el diseño de la estructura se determina dividiendo el ancho de calzada entre 3.5 metros, redondeado el resultado a la unidad inferior. No se utilizan en el diseño fracciones de carril. Cuando se trate de la revisión estructural por carga viva de estructuras existentes, se consideran dos carriles cuando el ancho de calzada sea mayor de 5.5 metros y menor de 10.5 metros.

2.5.4 Tipos de parapetos

Los parapetos son dispositivos de seguridad rígidos que se colocan longitudinalmente en los extremos laterales de los puentes y estructuras similares, principalmente para la protección de los usuarios. Los elementos longitudinales pueden ser uno o varios y estar constituidos por defensas de acero, barreras monolíticas o modulares de concreto.

En los puentes y estructuras similares con velocidades de 80 km/hr o más, que tengan banquetas, los parapetos para vehículos automotores se instalarán en las orillas interiores de las banquetas y en las exteriores, los parapetos peatonales. El aspecto de los parapetos se diseñará de tal manera que sean estéticos y armonicen con el aspecto general del puente o estructura similar.

- Parapetos para vehículos automotores

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

Tienen el propósito principal de contener y redireccionar a los vehículos fuera de control que circulan por el puente o estructura similar.

Los parapetos para vehículos automotores que se ubicarán en el puente o estructura similar se clasifican, según su nivel de contención (Tabla 1 de N·PRY·CAR·6·01·002/21) y se selecciona dicho nivel de contención en función de la composición del flujo vehicular en términos del tránsito diario promedio anual (TDPA) y de la velocidad de operación en el puente o estructura similar en donde se emplazarán los parapetos, que se esperan en los siguientes quince 15 años, como se indica en la Tabla 2.

- Parapetos peatonales

Los parapetos peatonales, que se construyen en puentes o estructuras similares diseñados específicamente para la circulación de personas, o en aquellas estructuras en que se estime necesaria la protección de los peatones, pueden ser como los mostrados como ejemplo en la Figura 1.

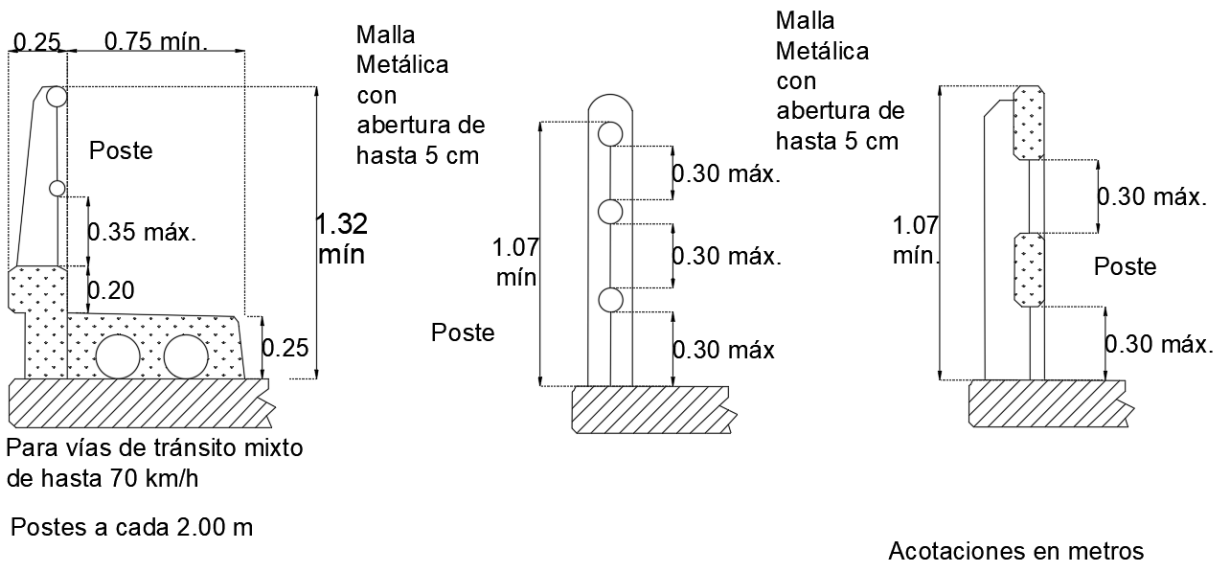


Figura 1. Parapetos peatonales. Extraída de N·PRY·CAR·6·01·002/21

This document is available free of charge on studocu
Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

Sus componentes se diseñarán de acuerdo con el tránsito esperado de peatones, tomando en cuenta aspectos de seguridad y de apariencia. Cuando el puente o estructura similar permita el tránsito mixto de vehículos automotores y peatones, también se considerará la seguridad y la libre visibilidad de los ocupantes de los vehículos.

La altura del parapeto peatonal no será menor de 107 centímetros, medida desde el nivel de la banqueta a la parte superior del elemento longitudinal más alto.

Los elementos verticales y horizontales del parapeto se dispondrán de modo que, en la banda entre la superficie de la banqueta y una línea a 70 centímetros por encima de ella, no pase una esfera de 15 centímetros de diámetro y en la banda horizontal restante del parapeto no pase una esfera de 20 centímetros. Si el sistema del parapeto emplea tanto elementos horizontales como verticales, los requerimientos de separación se aplican a unos o a otros, pero no a ambos. En general los elementos longitudinales se colocarán sobre la cara de los postes hacia el tránsito de peatones.

- Parapetos para bicicletas

Los parapetos para bicicletas que se construyen en puentes o estructuras similares diseñados específicamente para la circulación de éstas o en aquellas estructuras en que se estime necesaria la protección de los ciclistas, pueden ser como los mostrados en la Figura 2.

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

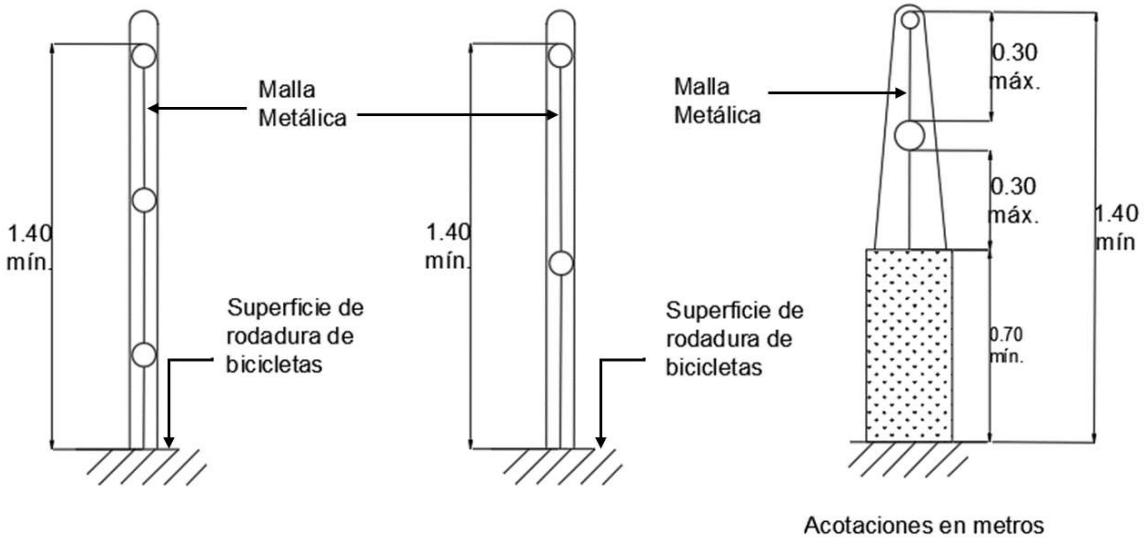


Figura 2. Parapetos para bicicletas. Extraída de N·PRY·CAR·6·01·002/21

Sus componentes se diseñarán de acuerdo con el tránsito esperado de ciclistas, tomando en cuenta aspectos de seguridad y de apariencia. Cuando el puente o estructura similar permita el tránsito mixto de vehículos automotores y bicicletas, también se considerará la seguridad y la libre visibilidad de los ocupantes de los vehículos.

La altura del parapeto para bicicletas no será menor de 1.4 metros, medidos desde la parte superior de la superficie de rodadura para bicicletas hasta la parte superior del elemento longitudinal más alto.

Los elementos verticales y horizontales se dispondrán de modo que, por la banda longitudinal del parapeto, definida por la superficie de rodadura para bicicletas y una línea horizontal a 70 centímetros por encima de ella, no pase una esfera de 15 centímetros de diámetro y en la banda longitudinal restante no pase una esfera de 20 centímetros. Si el sistema del parapeto emplea tanto elementos horizontales como verticales, los requerimientos de separación se aplican a unos o a otros, pero no a ambos. En general los elementos longitudinales se colocarán sobre la cara de los postes hacia el tránsito de ciclistas.

This document is available free of charge on studocu
Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

2.5.5 Velocidad de Proyecto

La velocidad de proyecto ayuda para determinar los diferentes elementos de diseño geométrico de la vía. La normativa mexicana más reciente permite rangos de velocidad de proyecto muy amplios para cada tipo de carretera. La velocidad de proyecto es la velocidad máxima permitida a la cual los vehículos pueden circular con seguridad.

Las normativas más avanzadas consideran rangos más reducidos para cada categoría, con el fin de evitar variaciones muy fuertes de velocidad de proyecto a lo largo de una carretera, las cuales suelen ser fuente importante de accidentes. Por esa razón, en la clasificación funcional de carreteras propuesta, se consideran los siguientes rangos de velocidad de proyecto más reducidos:

- de 80 a 110 km/h para autopistas,
- de 80 a 110 km/h para vías rápidas,
- de 70 a 110 km/h para arterias,
- de 60 a 100 km/h para colectoras,
- de 50 a 80 km/h para locales, y
- de 30 a 70 km/h para brechas.

2.5.6 Gálibos y espacios libres

Gálibo Horizontal o espacios libres horizontales, cuando se trate de un puente, se refiere al espacio libre horizontal definido por la distancia entre los paramentos de los estribos y una pila, entre los paramentos de dos pilas o comunas contiguas, etc.

Para puentes: los gálibos horizontales entre los paramentos de los apoyos deben ser como mínimo, los que se determinen con base en las longitudes mínimas de los claros que establezca el estudio hidráulico-hidrológico correspondiente.

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

Gálibo Vertical, cuando se trate de un puente o de una estructura que tenga por objetivo cruzar una carretera o una vía férrea, es 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 de la calzada y de sus acotamientos, o el nivel de aguas de diseño (NADI).

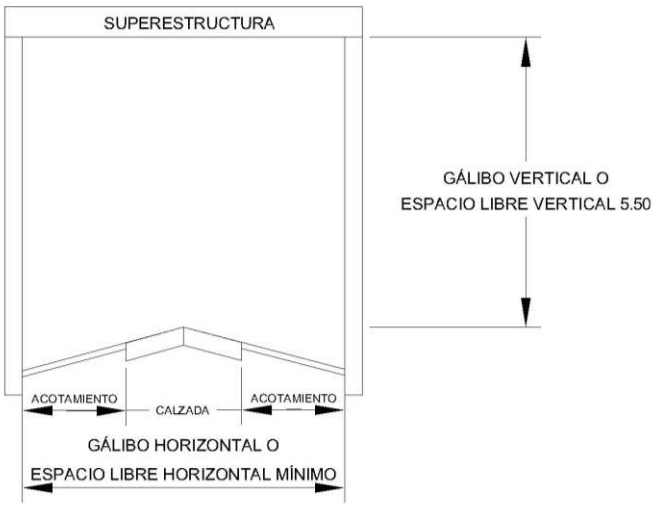


Figura 3. Gálibos o espacios libres verticales y horizontal

2.5.7 Alineamiento horizontal y vertical

- Alineamiento horizontal. - Proyección del eje del proyecto de una carretera sobre el plano horizontal.
- Tangentes: Se llama tangente horizontal a la recta que une dos curvas horizontales consecutivas; principia al final de la curva y termina al empezar la siguiente curva. Se caracterizan por su dirección y longitud.
- Curvas: Las curvas horizontales son las que unen tangentes consecutivas del alineamiento horizontal. Sirven para que los vehículos cambien de dirección, de manera que la fuerza centrífuga a que está sujeto sea constante. Por esta razón su forma es circular y pueden ser simples o compuestas y con o sin curvas espirales de transición.
- Alineamiento vertical. - Proyección del desarrollo del eje de proyecto de una carretera sobre un plano vertical.

This document is available free of charge on studocu
Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

- Tangentes: Las tangentes del alineamiento vertical, también denominadas rampas, son las rectas que unen las curvas verticales y se caracterizan por su longitud y su inclinación o pendiente, medida por la relación entre el desnivel y la distancia entre dos de sus puntos. Al punto de intersección entre dos rampas consecutivas se les designa como PIV y a la diferencia algebraica de pendientes en ese punto se le representa con la letra A.
- Rampas de escape para camiones: Son instalaciones de seguridad específicamente para vehículos pesados, con el fin de reducir el riesgo de camiones fuera de control en pendientes descendentes. Tienen por objeto segregar de la corriente de tránsito a los vehículos fuera de control por sobrecalentamiento, falla de los frenos o fallas mecánicas, deteniéndolos con seguridad en lugares apropiados fuera de la carretera.

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

Referencias

Empresa Editora Macro E.I.R.L (2010) *Manual de diseño de puentes.* Lima: Ingeniería y Gestión

Secretaría de Comunicaciones y Transporte (2021) *N·PRY·CAR·6·01·002 Características Generales de Proyecto*. México.

Secretaría de Comunicaciones y Transporte (2021) *N·PRY·CAR·6·01·003, Cargas y Acciones.* México.

Bravo, J. (2007) *Banquetas y Guarniciones: Apuntes generales.* México: Facultad de Ingeniería UNAM. Recuperado de: http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/15276/decd_4932.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Secretaría de Comunicaciones y Transporte (2004) *Recomendaciones de actualización de algunos elementos del proyecto geométrico de carreteras.* Sanfandila, Qro

Secretaría de Comunicaciones y Transporte (2018) *Manual de proyecto geométrico de carreteras 2018,* Direccion General de Servicios Técnicos México, Julio 2018 Tercera edición

This document is available free of charge on studocu

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

Tablas

Tabla 1. Obtenida de N·PRY·CAR·6·01·002/21

Clasificación de parapetos según su nivel de contención

Nivel de contención	Vehículos que contiene y redirecciona			Prueba [1]			
	Designación	Vehículo	Masa vehicular kg	Nivel de prueba	Velocidad de impacto km/h	Ángulo de impacto Grados	Condiciones [2]
NC - 2	Ap	Automóvil	1 100 ± 25	2	70	25	a)
	Ac	Camioneta	2 270 ± 50		70	25	
NC - 3	Ap	Automóvil	1 100 ± 25	3	100	25	a)
	Ac	Camioneta	2 270 ± 50		100	25	
NC - 4	Ap	Automóvil	1 100 ± 25	4	100	25	a) y b)
	Ac	Camioneta	2 270 ± 50		100	25	
	C2	Camión unitario	10 000 ± 300		90	15	
NC - 5	Ap	Automóvil	1 100 ± 25	5	100	25	a) y b)
	Ac	Camioneta	2 270 ± 50		100	25	
	T3 – S2	Tractocamión articulado	36 000 ± 500		80	15	

[1] Según el Manual for Assessing Safety Hardware (MASH), American Association of State Highway and Transportation Officials, Estados Unidos de América, 2009 y 2016.

[2] Las condiciones que han de satisfacerse para cada nivel de prueba son:

a) El parapeto, dentro de su deflexión dinámica, debe contener y redireccionar al vehículo sin que éste lo penetre ni lo cruce por arriba o por abajo; los elementos, fragmentos u otros residuos del parapeto o del vehículo no deben penetrar a su cabina o generar algún tipo de peligro a otros vehículos y peatones; la cabina del vehículo no presentará deformaciones que representen riesgos para sus ocupantes; el tanque de combustible permanecerá intacto y sin punzonamientos. Los vehículos con masas de 1 100 y 2 270 kg, durante el impacto y su salida, no presentarán giros respecto a sus ejes longitudinal y transversal, que puedan ocasionar su volcamiento. La velocidad de impacto de los ocupantes de vehículos con masas

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)

de 1 100 y 2 270 kg será como máximo de 4,9 m/s en la dirección frontal y la resultante de las velocidades frontal y lateral no excederá de 12,2 m/s, con una desaceleración no mayor de 201 m/s^2.

b) Es preferible, aunque no esencial, que los vehículos con masa de 10 000 kg o más, no vuelquen durante el impacto y su salida.

Tabla 2.

Niveles de contención mínimos según las características del tránsito y la velocidad de operación

Velocidad de operación Km/h	**Nivel de contención (NC) [1] mínimo del parapeto [2]**				
	Caminos de dos carriles, uno por sentido de circulación			**Caminos de dos o más carriles por sentido de circulación**	
	Tránsito diario promedio anual (TPDA)			**Tránsito diario promedio anual (TPDA)**	
	< 1 000	**1 000 – 9 999**	**≥ 10 000**	**< 10 000**	**≥ 10 000**
Hasta 50	NC - 2	NC - 2	NC - 2	NC - 2	NC - 2
51 – 70	NC - 2	NC - 2	NC - 2	NC - 2	NC - 3
71 – 100	NC - 3	NC - 3	NC - 3	NC - 3	NC - 3
Más de 100	NC - 3	NC - 3	NC - 4	NC -4	NC - 5

[1] NC = Niveles de contención asociados directamente con los que se presentan en la Tabla 1 de la Norma N·PRY·CAR·6·01·002/21.

[2] Para casos especiales en los que se considere que la salida del camino de los vehículos implica riesgos mayores por el tipo y volumen de tránsito, el proyectista podrá establecer niveles de contención mayores que los indicados en esta Tabla.

This document is available free of charge on studocu

Downloaded by Cherlie Bongcawel (cherliebongcawel@gmail.com)