



**BUAP**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA**

Facultad de Ingeniería

Secretaría de Investigación y Estudios de Posgrado

**IMPORTANCIA DE LA CONSERVACIÓN DEL  
SEÑALAMIENTO VIAL EN LAS CARRETERAS DEL  
ESTADO DE PUEBLA**

**TESIS**

Que para obtener el grado de  
**MAESTRO EN INGENIERÍA**  
**CON OPCIÓN TERMINAL EN TRÁNSITO Y TRANSPORTE**

Presenta:

**VÍCTOR MANUEL TREJO VARGAS**

Director de tesis:

**M. I. ANGEL CECILIO GUERRERO ZAMORA**

Puebla, Pue.

Agosto, 2019



**BUAP**

**Oficio No. 1269/2019**

**C. Víctor Manuel Trejo Vargas**

Pasante de la Maestría en Ingeniería  
con opción terminal en Tránsito y Transporte  
Facultad de Ingeniería, BUAP.  
Presente

Por medio del presente, el suscrito M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández, Director de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a su solicitud de aprobación de Tema de Tesis, le autoriza desarrollar el tema intitulado: **Importancia de la conservación del señalamiento vial en las carreteras del estado de Puebla.** Para obtener el grado de Maestro en Ingeniería con opción terminal en Tránsito y Transporte. Asignándose como Director al M.I. Ángel Cecilio Guerrero Zamora.

Sin otro particular de momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente

"Pensar bien, para vivir mejor"

H. Puebla de Zaragoza, mayo 30 de 2019

**M.I. Fernando Daniel Lazcano Hernández**  
Director

C.c.p. M.I. Ángel Cecilio Guerrero Zamora, Director del Tema de Tesis

C.c.p. Archivo

ABH/JLSM/sco\*



**M.I. FERNANDO DANIEL LAZCANO HERNÁNDEZ**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA**  
**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA**

**P R E S E N T E :**

El suscrito: M.I. ANGEL CECILIO GUERRERO ZAMORA, Asesor del Tema de Tesis denominado:

**“IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION DEL SEÑALAMIENTO VIAL  
EN LAS CARRETERAS DEL ESTADO DE PUEBLA”**

Presentado por el **C. VICTOR MANUEL TREJO VARGAS**, pasante Maestría en Ingeniería con Opción Terminal en Tránsito y Transporte, y en atención al oficio N° 1269/2019 con fecha de emisión 30 de mayo de 2019, me permito informar a Usted que después de haber revisado cuidadosamente el contenido temático, metodológico, redacción y la ortografía de la Tesis correspondiente, no tengo inconveniente autorizar la impresión de la misma.

Lo que hago de su conocimiento para los efectos legales a que haya lugar.

**A T E N T A M E N T E**

H. Puebla de Z., 22 de agosto de 2019

  
**M.I. ANGEL CECILIO GUERRERO ZAMORA**  
**ASESOR**

C.c.p.- Interesado

C.c.p.- Expediente

## AGRADECIMIENTOS

**A mis padres:** Por la dedicación y la paciencia con la que cada día se preocupan, por ser los principales promotores de mis sueños, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas; a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio †; gracias a mi padre por siempre desear y anhelar siempre lo mejor de mi vida, por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

**A mi hija:** Por tu comprensión y cariño que son los detonantes de mi felicidad, de mi esfuerzo y de mis ganas de buscar lo mejor para ti, ya que me has enseñado y me seguirás enseñando muchas cosas de esta vida; te agradezco por toda la felicidad que me has dado, eres mi orgullo y mi gran motivación para seguir adelante y ser mejor cada día, gracias por estar siempre conmigo.

"A mi madre †"

Por siempre guiarme en este camino lleno de dificultades, por encaminarme en mis sueños y hacia el respeto hacia los demás, por formarme con buenos sentimientos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles; que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos.

# ÍNDICE

INTRODUCCION	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
OBJETIVOS	6
HIPOTESIS	6
<b>CAPITULO I.- Clasificación de las carreteras y señalamiento en México según su importancia.</b>	7
I.1.- Tipos de Carreteras en México.	11
I.2.- Importancia de las Carreteras del Estado de Puebla.	17
I.3.- Importancia del señalamiento en carreteras.	23
I.4.- Normas Técnicas y métodos de señalamiento carretero.	31
<b>CAPITULO II.- Importancia del Señalamiento Horizontal.</b>	33
II.1.- Características del señalamiento Horizontal en carreteras.	34
II.2.- Características del material y la zona de aplicación	42
II.3.- Mantenimiento del señalamiento Horizontal	45
II.4.- Personal y equipo necesario para la reposición del señalamiento Horizontal	47
<b>CAPITULO III.- Importancia del Señalamiento Vertical.</b>	54
III.1.- Características del señalamiento Vertical en carreteras.	56
III.2.- Características del material y la zona de aplicación	57
III.3.- Mantenimiento del Señalamiento Vertical	60
III.4.- Personal y equipo necesario para la reposición del señalamiento Vertical	62
<b>CAPITULO IV.- Importancia de las señales de Protección en la realización de obras carreteras.</b>	64
IV.1- Tipos y características de las obras de Protección Carretera	65
IV.2.- Importancia de las señales de Protección en las Carreteras del Estado de Puebla.	66
IV.3.- Importancia del señalamiento de Protección en carreteras.	67
IV.4.- Normas Técnicas y métodos de señalamiento de Protección en la realización de obras carreteras.	71
<b>CONCLUSIONES</b>	74
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	75

# IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION DEL SEÑALAMIENTO VIAL EN LAS CARRETERAS DEL ESTADO DE PUEBLA



## IMPORTANCIA DE LA CONSERVACION DEL SEÑALAMIENTO VIAL EN LAS CARRETERAS DEL ESTADO DE PUEBLA

### INTRODUCCION

La importancia de la conservación del señalamiento vial, en la actualidad podríamos mencionar dos factores importantes el primero se refiere al tráfico vehicular que cada día va en aumento y segundo la gran cantidad de accidentes que suceden, donde uno de los principales actores es el mal señalamiento o las condiciones en las que se encuentra este.

La señalización vial surge por primera vez con los romanos donde vemos que ya existían carretas tiradas por caballos y que requerían de una vía por donde circular y dado el número de transeúntes por esta vía requería un modelo de señal.

La señalética que existía para llegar de una ciudad a otra, cuando se da esta reglamentación, encontramos que hubo una convención de países europeos en el año de 1968 donde trataron de estandarizar las señales de tráfico y por ende tratar de aumentar la seguridad vial.

Vemos que este no era el único problema, las condiciones de los proyectos geométricos en las carreteras ha cambiado enormemente y los vehículos han sufrido modificaciones y entre ellas el aumento de la velocidad de circulación, lo que trae consigo que algunas señales en ocasiones no lleguen a ser percibidas por el conductor.

Los modelos de vehículos y las carreteras han tenido que modificar todos los reglamentos, tanto de operación, como de construcción y esto está a cargo de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, y aparece en los artículos y fracciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; en la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal.

A su vez queda a cargo de las Direcciones Generales de Servicios Técnicos y de Conservación de Carreteras de las entidades federativas, quienes atenderán los requerimientos de infraestructura carretera, su reclasificación, señalamientos y conservación.

Otro factor es el autotransporte de carga que circula en las carreteras en el país pues sus velocidades crucero han aumentado y sus niveles de carga en ocasiones llegan a exceder las especificadas del vehículo y se ve afectada la vía, eso nos lleva a lo peligroso que resulta el que transiten sin las condiciones que marca los reglamentos existentes, si además agregamos la mala señalización del camino nos lleva a consecuencias fatales.

Infinidad de estudios nos hablan de la problemática que existe en cuanto a los accidentes y se hacen programas constantes de la seguridad vial, pero en lo que corresponde a carreteras encontramos que el principal problema, viene siendo la señalización de algunos tramos carreteros, es por eso la importancia de hacer hincapié al respecto, en la actualidad se marcan como corredores y que están integrados por tramos carreteros mismos que tienen alrededor de 22,178.87 Kilómetros de carreteras, solo en los diez corredores nacionales, en el caso del corredor Puebla – Tapachula consta de 1,174.20 kilómetros de carretera, y cuenta con una serie de tipos de carreteras que a este corredor convergen.

Por ultimo no debemos olvidar que existen tres elementos que participan cuando ocurre un accidente, el primero sería la vía, la cual lleva un diseño geométrico que debe cumplir con todas las normas y especificaciones que existen y estas las marcan las instancias federales como la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, segundo el vehículo que la mayoría de las veces su diseño hace que alcance velocidades que por lo regular, están fuera de todo proyecto geométrico y por lo tanto se convierte en un problema, y tercero y más importante es el Humano quien participa como conductor, como pasajero y como peatón, y tiene la responsabilidad total de todo lo anterior.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A lo largo de la historia de los caminos vemos que su complejidad ha ido en aumento, esto debido en gran parte al desarrollo tecnológico que ha cambiado los vehículos y este tiene que ver con la velocidad que últimamente alcanzan estos, peso, dimensiones etc., y me refiero a todo tipo de vehículos, particulares, transporte y de carga.

Por otro lado, el aspecto importante nos referimos a las vías de comunicación que manejaremos con el término de carreteras, las cuales el 12/06/2015 se envía la modificación que manda:

*“GERARDO RUIZ ESPARZA, Secretario de Comunicaciones y Transportes, quien realiza modificaciones a la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; 6o. párrafo cuarto del Reglamento Sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal.*

*Además de que las Direcciones Generales de Servicios Técnicos y de Conservación de Carreteras, en la clasificación de los caminos y puentes de jurisdicción federal, en la elaboración de criterios normativos y normas oficiales mexicanas en materia de autotransporte federal vinculado con la infraestructura carretera, las especificaciones de pesos y dimensiones de los vehículos destinados al autotransporte federal, así como los requerimientos de infraestructura carretera, su reclasificación, señalamientos y conservación;...*

Esta nueva reglamentación trata de corregir en gran medida la cantidad de accidentes que ocurren a lo largo y ancho del país, sin embargo, es un proceso de concientización de los usuarios que llevara tiempo.

La gran diversidad de las carretas en México y las condiciones geográficas de cada zona hace que el señalamiento cobre vital importancia.

## **OBJETIVOS**

- Reafirmar la importancia de la señalización en las obras que se realizan en las carreteras.
- Plantear un mecanismo que ayude a tener un procedimiento para la conservación periódica de las carreteras del estado de Puebla
- Realizar un procedimiento que sirva de base para la buena aplicación del proceso de pintura en carreteras.

## **HIPOTESIS**

- Realmente el señalamiento Horizontal y Vertical en las carreteras juega un papel importante, para el usuario.
- Que tanto influye en los aspectos de seguridad en los caminos.

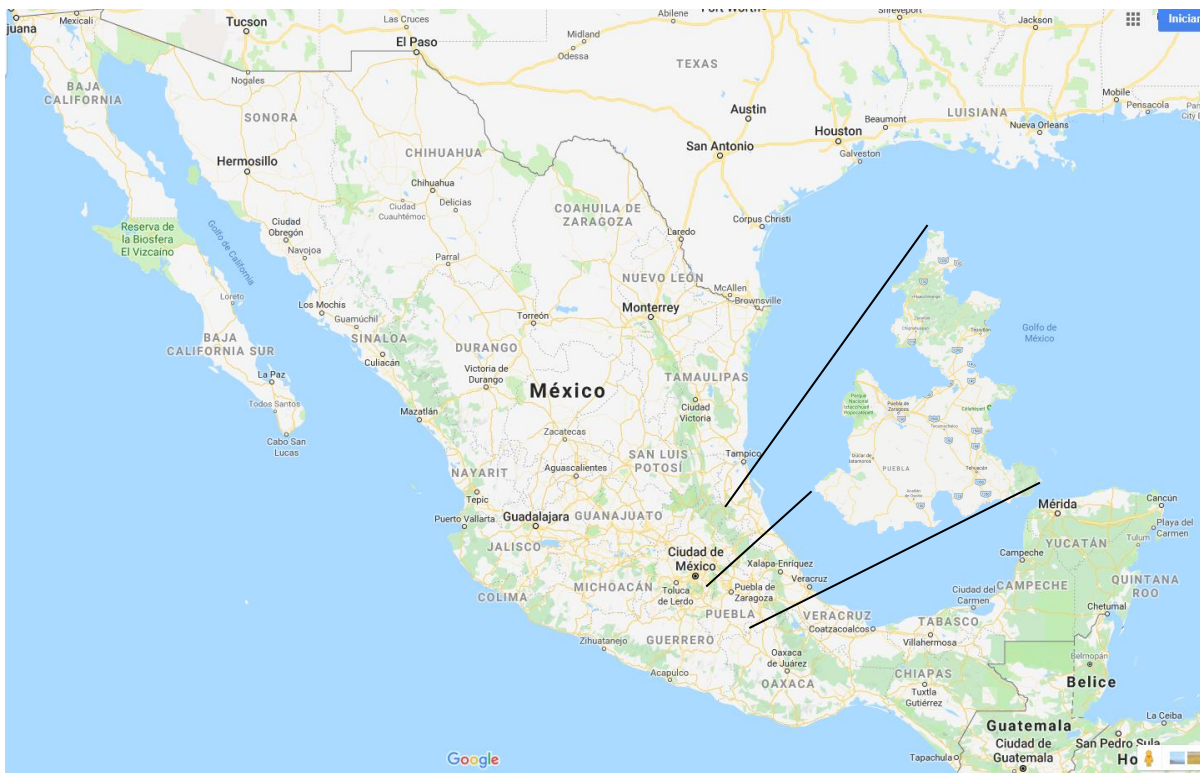
# CAPITULO I

## Clasificación de las carreteras y señalamiento en México según su importancia.



## CAPITULO I.- Clasificación de las carreteras y señalamiento en México según su importancia.

La gran extensión de la República Mexicana que abarca 1,964,375 Km<sup>2</sup> de los cuales 1,959,248 Km<sup>2</sup> pertenecen al continente y 5.127 Km<sup>2</sup> corresponden a las islas y de acuerdo a las condiciones topográficas a lo largo del territorio, su diversidad de climas y vegetación hacen de esta una gran combinación de factores, que han dificultado en muchas ocasiones el crecimiento de la red carreta, aunque actualmente alcanza casi los 400,000 Km., debido a la compleja Red que constituye, se empezó con una serie de clasificaciones según sus criterios de participación, construcción, etc.



Fuente GOOGLE MAPS.

Según la tabla siguiente podemos apreciar cómo se distribuyen las carreteras a lo largo y ancho del país:

<b>Tipo</b>	<b>Longitud (km)</b>
Carreteras Federales	40,812
Autopistas Federales	9,174
Carreteras Estatales	85,076
Caminos Rurales	156,044
Brechas Mejoradas	74,550
<b>Total</b>	<b>365,656</b>
<b>Según superficie de rodamiento<sup>1</sup></b>	
<b>Tipo</b>	<b>Longitud (Km)</b>
Pavimentada de cuatro carriles o más	15,252
Pavimentada de dos carriles	141,545
Revestida	152,879
Baches mejorados	11,231
Brechas mejoradas	69,394
<b>Total</b>	<b>390,301</b>

Los datos mostrados anteriormente fueron recabados por las Coordinaciones Estatales del INEGI (CEI) quienes compilaron los elementos que integran la Red Nacional de Carreteras en las entidades correspondientes, en el caso de las Direcciones Regionales checaron la información, y el INEGI (Oficinas Centrales) recopiló y certificó para el 2018 de la RNC, y a las instancias del IMT y la SCT realizaron el chequeo final de la misma y aprobación para su publicación.

### **Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024**

Es importante recalcar la información vertida por la presidencia de la Republica en lo que se ha nombrado Programa Nacional de Infraestructura Carretera 2018-2024, en el distrito Mixe de la Sierra Norte de Oaxaca.

El secretario de Comunicaciones y Transportes, y el subsecretario de Infraestructura, detallaron los objetivos de la estrategia nacional de los cuales el que nos concierne:

- *Transitar hacia una red intermodal de comunicaciones y transportes integral, eficiente, sustentable, segura y moderna.*
- *Resolver los puntos de conflicto con la infraestructura de las zonas urbanas, que permita el tránsito ágil y seguro de personas y bienes por el territorio nacional y que dé a todas la posibilidad personal, comercial, cultural y política de conectarse con el resto de los mexicanos y con el mundo.*

El aspecto más importante es que se marca a continuación

**Tres prioridades:**

- *Conservación y el mantenimiento de toda la infraestructura existente y terminación de las obras útiles, suspendidas o en proceso.*
- *Construcción de caminos pavimentados para todas las cabeceras municipales que carecen de ellos, con mano de obra local y bajo la administración de las autoridades comunales.*
- *Plan Nacional de Carreteras Federales. Dará atención prioritaria a las zonas del país donde la infraestructura carretera no ha llegado.*

*Plan Nacional de Carreteras Federales (PNCF)*

*México cuenta con alrededor de 400 mil kilómetros de carreteras, de los cuales 40 mil pertenecen a la federación. A través de ellas transita el 95 por ciento del pasaje y el 56 por ciento de la carga que circula en el ámbito nacional.*

**Estas son unas de las Acciones del PNCF para 2019**

- *Se realizarán trabajos de conservación a los 40 mil 500 kilómetros de carreteras federales, lo que permitirá generar 31 mil empleos directos y 63 mil 500 empleos indirectos.*
- *En el Programa de Conservación y Rehabilitación de Caminos Rurales se invertirán 8 mil 170 millones para atender 600 caminos.*
- *A través del Fondo Nacional de Infraestructura (Fonadin) y de Caminos y Puentes Federales de Ingresos y Servicios Conexos, se trabajará en la conservación y mantenimiento a cuatro mil 230 kilómetros de vías, con una inversión de 12 mil 700 millones de pesos.*
- *En términos de la inversión público-privada, se trabajará en 20 carreteras concesionadas con una inversión de 27 mil 338 millones de pesos y una meta de 299 kilómetros.<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Fuente: Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Fecha de publicación, 22 de diciembre de 2018

## I.1.- Tipos de Carreteras en México.

Existe una diversidad de artículos que clasifican de una u otra forma a las carreteras en México, según la jerarquía dentro de la red vial serian: Principales, Secundarias y Terciarias, en cuanto al material de construcción del cual están hechas: Pavimentadas (Asfalto o concreto Hidráulico), Revestidas, Terracerías o Rusticas, por la cantidad de Vehículos que circulan en estas:

Por otro lado, el aspecto importante nos referimos a las vías de comunicación que manejaremos con el término de carreteras, las cuales con fecha 12/06/2015 se envía la modificación que manda:

*El Secretario de Comunicaciones y Transportes, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 36 fracciones I y XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 5o fracciones I, IV, V y IX, y 70 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; 6o. párrafo cuarto del Reglamento Sobre el Peso, Dimensiones y Capacidad de los Vehículos de Autotransporte que Transitan en los Caminos y Puentes de Jurisdicción Federal, y los artículos 5o., fracción XXIII; 17, fracción IV; 18, fracción XXV; 19, fracción VII; y 22, fracciones XXIII y XXVII, del Reglamento Interior de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes;"*

*...las Direcciones Generales de Servicios Técnicos y de Conservación de Carreteras, en la clasificación de los caminos y puentes de jurisdicción federal, en la elaboración de criterios normativos y normas oficiales mexicanas en materia de autotransporte federal vinculado con la infraestructura carretera, las especificaciones de pesos y dimensiones de los vehículos destinados al autotransporte federal, así como los requerimientos de infraestructura carretera, su reclasificación, señalamientos y conservación;...*

*... Que conforme al Apéndice señalado en el párrafo que antecede, las carreteras se encuentran clasificadas como tipos ET4, ET2, A4, A2, B4, B2, C o D y de acuerdo a dicha clasificación por las características de construcción de las mismas, les está permitida la circulación a determinados tipos de vehículos;*

Los corredores están integrados por tramos carreteros y el reglamento sobre el peso, dimensiones y capacidad de los vehículos de autotransporte que transitan en los caminos y puentes de jurisdicción federal, clasifica a estos tramos como carreteras de dos o cuatro carriles o ejes de transporte (ET2 o ET4), carreteras de dos o cuatro carriles (A2 o A4), carretera de dos o cuatro carriles o

red primaria (B2 o B4), carretera de dos carriles o red secundaria (C) y carretera de dos carriles o red alimentadora (D).

Se cuenta con un total de 22,178.87 Kilómetros de carretera solo en los diez corredores nacionales.

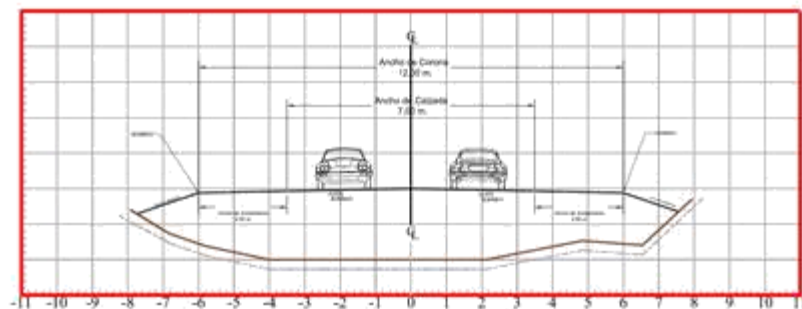
## CARRETERA TIPO ET

Son aquellas que forman parte de los ejes de transporte que establezca la SCT, cuyas características geométricas y estructurales permiten la operación de todos los vehículos autorizados con las máximas dimensiones, capacidad y peso, así como de otros que por interés general autorice la SCT, y que su tránsito se confine a este tipo de caminos.

## CARRETERA TIPO A

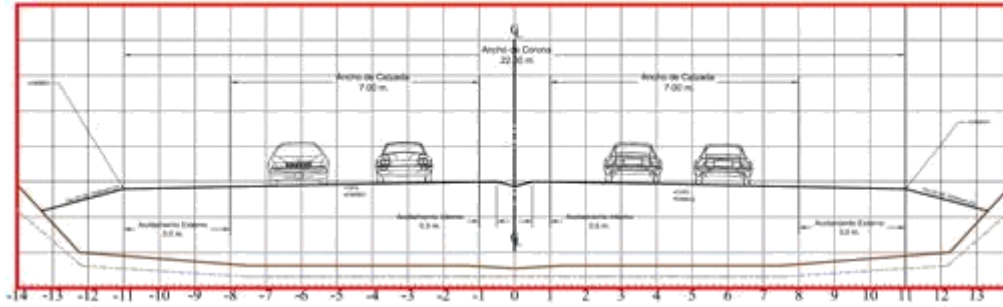
Son aquellas que por sus características geométricas y estructurales permiten la operación de todos los vehículos autorizados con las máximas dimensiones, capacidad y peso, excepto aquellos vehículos que por sus dimensiones y peso sólo se permitan en las carreteras tipo ET.

### SECCION TIPO A2



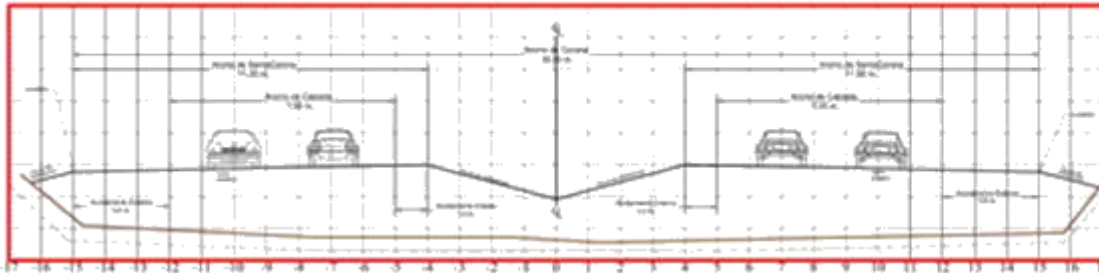
**Fuente:** Gobierno del Estado de Sonora, SIDUR, Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano 2016, [1]  
PERC+ANEXO\_A+Obras\_Equipamiento-ST-01.

### SECCION TIPO A4



**Fuente:** Gobierno del Estado de Sonora, SIDUR, Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano 2016, [1] PERC+ANEXO\_A+Obras\_Equipamiento-ST-01.

### SECCION TIPO A4S

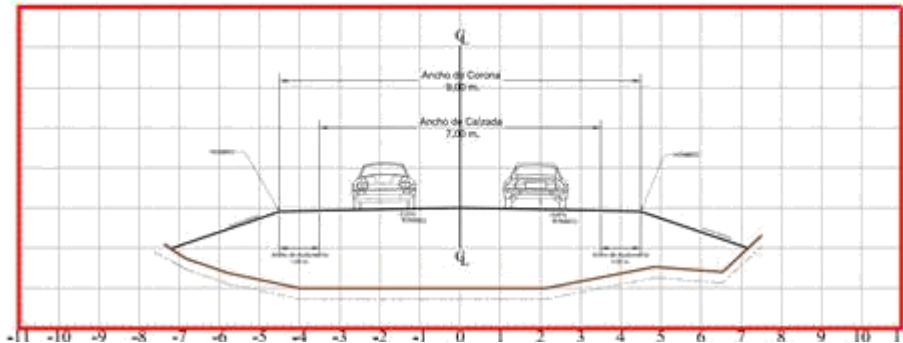


**Fuente:** Gobierno del Estado de Sonora, SIDUR, Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano 2016, [1] PERC+ANEXO\_A+Obras\_Equipamiento-ST-01.

## CARRETERA TIPO B

Son aquellas que conforman la red primaria y que atendiendo a sus características geométricas y estructurales prestan un servicio de comunicación interestatal, además de vincular el tránsito.

### SECCION TIPO B

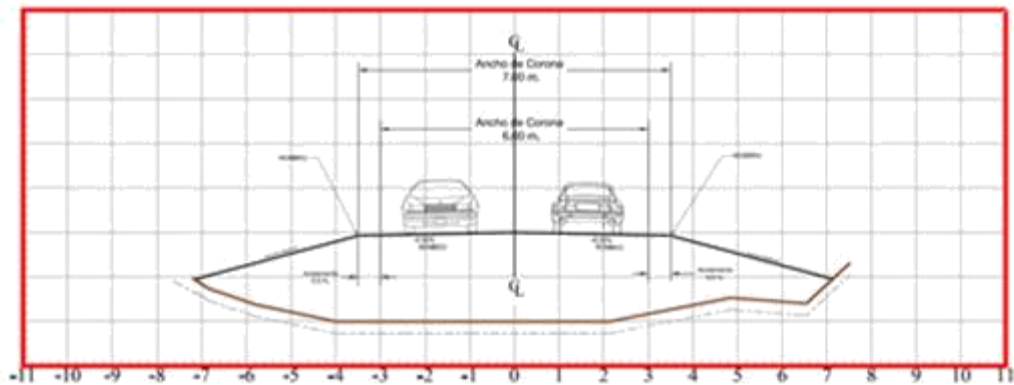


**Fuente:** Gobierno del Estado de Sonora, SIDUR, Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano 2016, [1] PERC+ANEXO\_A+Obras\_Equipamiento-ST-01.

## CARRETERA TIPO C

Red secundaria; son carreteras que atendiendo a sus características prestan servicio dentro del ámbito estatal con longitudes medias, estableciendo conexiones con la red primaria.

### SECCION TIPO C

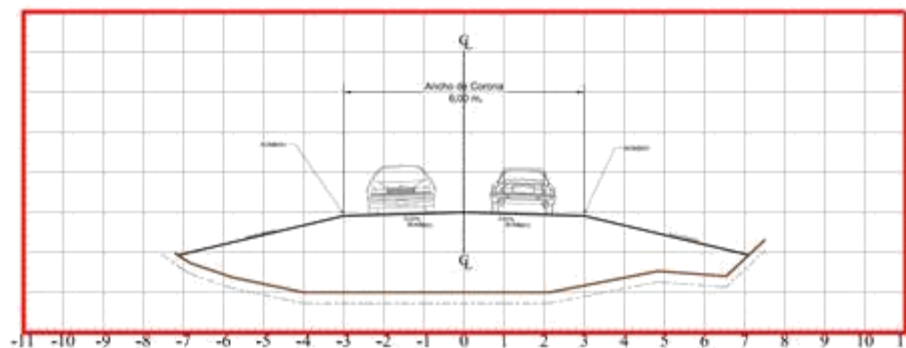


*Fuente:* Gobierno del Estado de Sonora, SIDUR, Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano 2016, [1] PERC+ANEXO\_A+Obras\_Equipamiento-ST-01.

## CARRETERA TIPO D

Red alimentadora, son carreteras que atendiendo a sus características geométricas y estructurales principalmente prestan servicio dentro del ámbito municipal con longitudes relativamente cortas, estableciendo conexiones con la red secundaria.

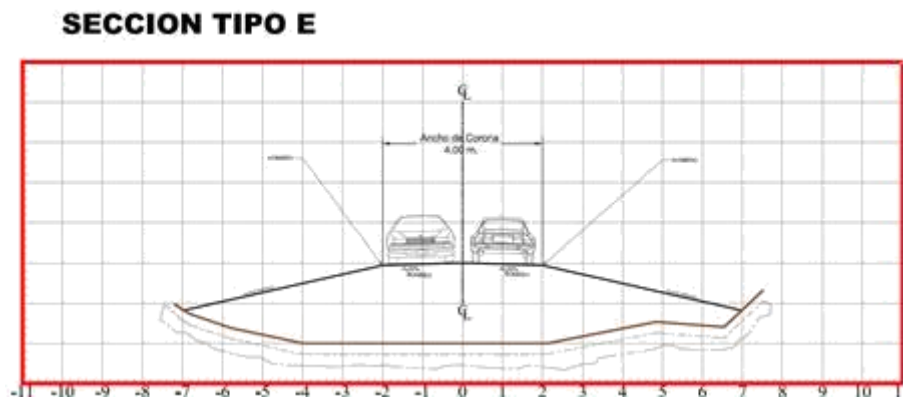
### SECCION TIPO D



**Fuente:** Gobierno del Estado de Sonora, SIDUR, Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano 2016, [1] PERC+ANEXO\_A+Obras\_Equipamiento-ST-01.

## CARRETERA TIPO E

Red alimentadora, son carreteras que atendiendo a sus características geométricas y estructurales principalmente prestan servicio dentro del ámbito local con longitudes relativamente cortas, estableciendo conexiones con la red secundaria, generalmente terracerías o brechas.



**Fuente:** Gobierno del Estado de Sonora, SIDUR, Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano 2016, [1] PERC+ANEXO\_A+Obras\_Equipamiento-ST-01.

Atendiendo a sus Características Geométricas, se tipifican en:

Tipo de Carretera	Nomenclatura
Carretera de cuatro carriles, Eje de Transporte	ET4
Carretera de dos carriles, Eje de Transporte	ET2
Carretera de cuatro carriles	A4
Carretera de dos carriles	A2
Carretera de cuatro carriles, Red primaria	B4
Carretera de dos carriles, Red primaria	B2
Carretera de dos carriles, Red secundaria	C
Carretera de dos carriles, Red alimentadora	D

**En cuanto al VEHÍCULO DE PROYECTO:**

Es un vehículo cuyas dimensiones y características operativas se usan para dimensionar los elementos de la carretera. De acuerdo con los vehículos que se espera circulen por las carreteras de la red nacional, se establecieron cinco vehículos de proyecto (ver Tabla)

Tipo de camino	vehículo de proyecto	Peso bruto vehicular	Largo m	Ancho m	Relación Peso/potencia		hp NOM-012
Tipo				Nomenclatura			
ET-A	T3-S2-R4	DE-2836	75.5	31.0	2.6	175.5	430
B	C3-R3	DE-2434	47.5	28.5	2.6	110.5	430
C	T3-R3	DE-1594	40.0	18.5	2.6	93.0	430
D	C3	DE-846	18.5	12.5	2.6	92.5	200

*TABLA Longitud de los vehículos de proyecto según el tipo de camino,  
de acuerdo con la NOM 012 SCT-2-2011*

Las Carreteras están a cargo de las instancias federales y es la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT) instancia del gobierno federal y las conocemos como carreteras federales, y esta se encargara de la construcción, mantenimiento y supervisión, de tal manera que comuniquen las principales ciudades, lugares de interés del país, y estas registran el mayor movimiento de personas, mercancías o cosas, a lo largo y ancho del país, también tenemos las carreteras Estatales y las carreteras o caminos vecinales a cargo de los estados y municipios en todo el territorio nacional. Otro aspecto son las autopistas de cuota cuyo costo dependerá según los tramos que se recorran, y las que son libres, que si recordamos estas están regidas por la Constitución de 1917, donde establece en su artículo 11 está escrito este derecho de la siguiente manera y modificado en junio de 2011.

**Artículo 11.** *Toda persona tiene derecho para entrar en la República, salir de ella, viajar por su territorio y mudar de residencia, sin necesidad de carta de seguridad, pasaporte, salvoconducto u otros requisitos semejantes...*

Esto nos da derecho a transitar por toda la República Mexicana sin necesidad de portar un documento o pagar para atravesar de costa a costa y de frontera a frontera, lo que se establece como un derecho que tienen todos los mexicanos.

## I.2.- Importancia de las Carreteras del Estado de Puebla.

La ubicación del Estado de Puebla se encuentra situado en la parte central de la República Mexicana.

Las coordenadas geográficas de cada extremo son:

Al Norte 20° 52', al Sur 17° 52' de latitud Norte

Al Este 96° 43' y al Oeste 99° 04' de longitud Oeste.

El estado de Puebla cuenta con una superficie de 34.306 kilómetros cuadrados (Km<sup>2</sup>), y por su tamaño ocupa el lugar 21 a nivel nacional.

Las colindancias que mantiene el Estado:

Al norte y al este con Veracruz, al oeste con Hidalgo, Tlaxcala, México y Morelos y al sur con Guerrero y Oaxaca, ver Mapa.



El Estado de Puebla forma parte de las 32 entidades que forman la República Mexicana, La división política consta de 217 municipios.

Los datos de población del estado de Puebla para el año 2010 según el Censo de Población y Vivienda realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

*Población total: 5.779.829 habitantes (2.769.855 hombres y 3.009.974 mujeres). Representa el 5.1% de la población nacional y ocupa el 5° lugar a nivel nacional por su número de habitantes.*

*Distribución de la Población: 72% urbana y 28% rural; a nivel nacional el dato es de 78 y 22 % respectivamente.*

*Razón de dependencia por edad: 60.8 (por cada 100 personas en edad productiva -entre 15 y 64 años- hay 60 en edad de dependencia -menores de 15 o mayores de 64 años-).*

*La densidad de población: 168.5 hab/km<sup>2</sup>*

### **Relieve del Estado de Puebla**

*El relieve del Estado de Puebla es bastante accidentado donde las sierras y los lomeríos son una constante a lo largo y ancho del territorio; en contraste en la región central se extiende una inmensa llanura que se denomina Valle de Puebla-Tlaxcala. Dentro de la entidad se ubican las tres cimas de mayor altura dentro del territorio nacional: el Pico de Orizaba o volcán Citlaltepetl, el volcán Popocatepetl y el volcán Iztaccíhuatl.*

*Las sierras cubren el 60.48% de la superficie del estado, las llanuras el 20.65%, los lomeríos el 8%, los valles el 4.87%, las mesetas el 4.69% y los cañones el 1.31%.*

*La superficie estatal forma parte de las provincias fisiográficas: "Eje Neovolcánico", "Sierra Madre Oriental", "Llanura Costera del Golfo Norte" y "Sierra Madre del Sur".*

*El "Eje Neo volcánico" abarca el 69.25% del territorio estatal, cubriendo casi toda la entidad excepto los extremos norte, sur y sureste. Las subprovincias que lo conforman dentro del estado de Puebla y la porción del territorio estatal que cobijan son: Lagos y volcanes de Anáhuac (41.12%), Sierras del Sur de Puebla (25.48%) y Chiconquiaco (2.65%).*

*La "Sierra Madre del Sur" abarca el 16.13% del territorio estatal, cubriendo el extremo sur y sureste de la entidad. Las subprovincias que lo conforman dentro del estado de Puebla y la porción del territorio estatal que cobijan son: Sierras Centrales de Oaxaca (6.67%), Sierras Orientales (7.06%), Sierras y Valles Guerrerenses (1.13%) y Cordillera Costera del Sur (1.27%).*

*La "Sierra Madre Oriental" con la Subprovincia Carso Huasteco, abarca el 13.87% del territorio estatal de Puebla, cubriendo el extremo noroeste de la entidad.*

La “Llanura Costera del Golfo Norte” con la Subprovincia Llanuras y Lomeríos, abarca el 0.75% del territorio estatal de Puebla, cubriendo el extremo noreste de la entidad.

*El gobierno de Adolfo López Mateos impulsó por su parte otro tramo carretero de cuota; el de la ciudad de México a Puebla, el trazo de las carreteras considerara centros urbanos con alto grado de desarrollo económico, y que los registros de flujo expresaran el desplazamiento de por lo menos 3,000 vehículos en promedio anual, número que se estimaba como la garantía básica para recuperar la inversión en un plazo razonable. La ola económica expansiva en México durante la década de 1960 irradiaba y se definía mejor entre el centro y oriente del país, más precisamente entre la capital mexicana y la ciudad de Puebla. Se trataba de una vía de comunicación terrestre que en la historia comercial. Fue el 5 de mayo de 1962 que se inauguró la carretera que se denominó precisamente “5 de mayo”. La fecha escogida proyectaba un enorme simbolismo político, se cumplía en ese año precisamente el centenario de la memorable batalla de Puebla entre el ejército mexicano y los franceses invasores. El periódico Diario de Puebla, publicado ese mismo día anunciaba en su primera página:*

*[...] el presidente inaugurará hoy 112 kilómetros de la autopista México- Puebla. El costo de 220 millones será recuperado cobrando el peaje a 15 pesos por automóvil y 28 pesos por autobuses. En San Martín Texmelucan habrá dos casetas de cobro, una destinada a los vehículos que transitan de México a Puebla y otra para el cobro de los que entre o salgan [...]*

*Ese día de la inauguración de la autopista México-Puebla, y los días que siguieron, los periódicos locales de Puebla tomaron como su noticia central la inauguración de la obra y las implicaciones inmediatas y directas para la región. La consulta de la prensa permite saber más información de ese acontecimiento. La Opinión, el 8 de mayo de 1962 este mismo periódico continuaba con la noticia y lo hizo del siguiente modo: “se sentarán las bases para una etapa de sorprendente progreso para el estado”. Además, hizo notar que con la autopista el tiempo del recorrido entre la capital del país y la capital poblana se había reducido efectivamente a “una hora”.*

En la actualidad la SCT tomo en cuenta a las carreteras como corredores en este caso el corredor Puebla – Tapachula consta de 1,174.20 kilómetros de carretera, los cuales se reparten en carreteras tipo ET2, ET4, A2 y B2, la participación en porcentaje es: 35.10% de ET2, 29.4% de ET4, 7.8% de A2, 26.9% de B2 y 0.7% de un tramo sin clasificación.

## CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO RED FEDERAL PUEBLA

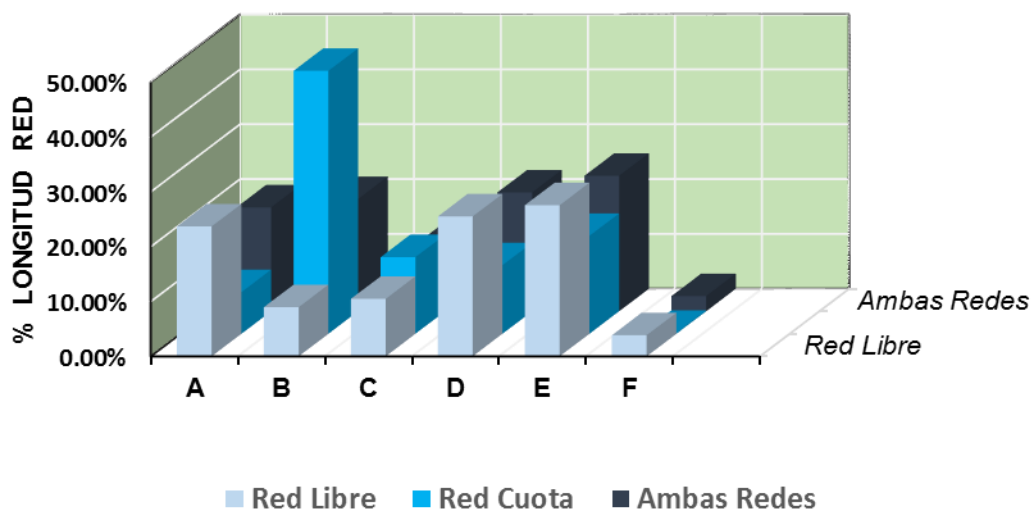
(2 0 1 6)

Nivel de Servicio	Red Libre		Red Cuota		Ambas Redes	
	Longitud (km)	%	Longitud (km)	%	Longitud (km)	%
<b>A</b>	257.510	23.68%	34.540	7.59%	292.050	18.93%
<b>B</b>	97.400	8.96%	218.196	47.94%	315.596	20.46%
<b>C</b>	113.790	10.47%	63.589	13.97%	177.379	11.50%
<b>D</b>	277.280	25.50%	56.870	12.49%	334.150	21.66%
<b>E</b>	299.580	27.55%	81.195	17.84%	380.775	24.69%
<b>F</b>	41.750	3.84%	0.760	0.17%	42.510	2.76%
<b>TOTAL</b>	<b>1,087.310</b>	<b>100.00%</b>	<b>455.150</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,542.460</b>	<b>100.00%</b>

Fuente:

[http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Capacidades/capacidades\\_2016/21\\_PUE2016.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Capacidades/capacidades_2016/21_PUE2016.pdf)

## NIVEL DE SERVICIO



Fuente:

[http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Capacidades/capacidades\\_2016/21\\_PUE2016.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Capacidades/capacidades_2016/21_PUE2016.pdf)

## CAPACIDAD Y NIVELES DE SERVICIO RED FEDERAL PUEBLA

(2017)

Nivel de Servicio	Red Libre		Red Cuota		Ambas Redes	
	Longitud (km)	%	Longitud (km)	%	Longitud (km)	%
A	248.050	22.81%	43.040	9.29%	291.090	18.77%
B	122.380	11.26%	224.196	48.35%	346.576	22.35%
C	107.240	9.98%	62.909	13.57%	170.149	10.97%
D	280.160	25.77%	4.490	0.97%	284.650	18.35%
E	287.730	26.46%	106.095	22.88%	393.825	25.39%
F	41.750	3.84%	22.920	4.94%	64.670	4.17%
<b>TOTAL</b>	<b>1,087.310</b>	<b>100.00%</b>	<b>463.650</b>	<b>100.00%</b>	<b>1,550.960</b>	<b>100.00%</b>

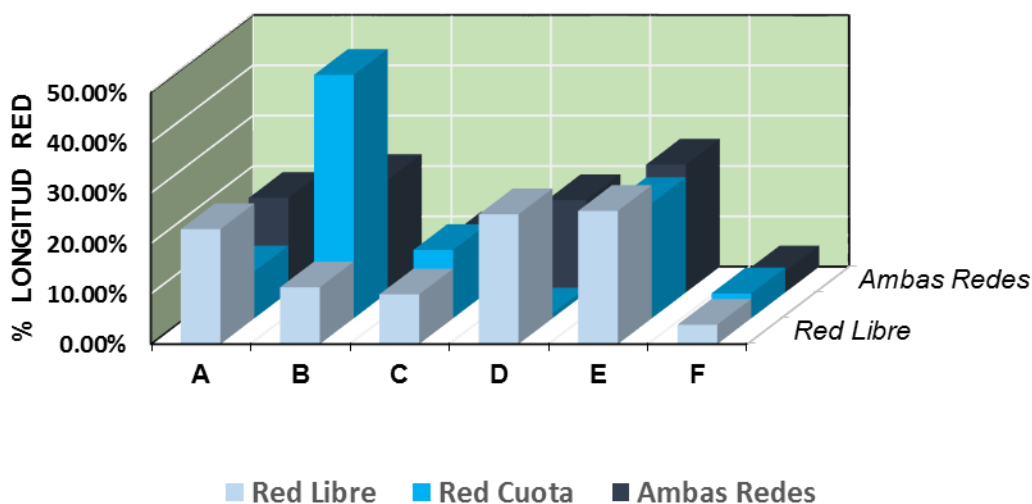
Fuente:

[http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Capacidades/capacidades\\_2017](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Capacidades/capacidades_2017)

/21\_PUE2017.pdf

ING. VICTOR MANUEL TREJO VARGAS

## NIVEL DE SERVICIO



Fuente:

[http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Capacidades/capacidades\\_2017/21\\_PUE2017.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Capacidades/capacidades_2017/21_PUE2017.pdf)

Lo que se muestra a continuación es una tabla de la SCT del programa de conservación de carreteras a Nivel Nacional en 2019, área Puebla.

SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA					
DIRECCION GENERAL DE CONSERVACION DE CARRETERAS					
Programa Nacional de Conservación de Carreteras					
2019					
No.	NOMBRE DE LA OBRA	UBICACIÓN Km		META	TOTAL ASIGNACION
		Inicial	Final		
	<b>PUEBLA</b>				<b>543,870,340.00</b>
	<b>Señalamiento Horizontal</b>			<b>1,005.96</b>	<b>29,829,000.00</b>
	Señalamiento Horizontal (Lineal del Estado)			1,005.96	29,829,000.00
	<b>Barrera de Protección</b>			<b>10,840.00</b>	<b>16,705,141.00</b>
	Barrera de Protección			10,840.00	16,705,141.00
	<b>Señalamiento Vertical</b>			<b>10,360.00</b>	<b>36,457,000.00</b>
	Señalamiento Vertical			10,360.00	36,457,000.00

Porque de la importancia de este, veíamos la seguridad que debe existir en los caminos y un punto importante es el mantenimiento a las señales de tránsito en los caminos del país. Puebla cuenta con 1049 Km Horizontal y 23,000 piezas en Vertical.

### I.3.- Importancia del señalamiento en carreteras.

A continuación, mostramos datos de los accidentes reportados por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, de los años 2012 y 2017, pues desafortunadamente no hay información más actual.

<b>RESUMEN DE ACCIDENTES DE TRANSITO 2012</b> <b>RED DE CARRETERA FEDERAL LIBRE Y CUOTA</b>							
<b>PUEBLA</b>							
CLASIFICACION	LONGITUD (km)	ACCIDENTES	HERIDOS	MUERTOS	DANOS MATERIALES (MILLONES \$)	VEH/km (MILLONES)	INDICE DE ACCIDENTES (A)
CUOTA	340.460	477	446	91	34.3615	2,710633	0.00
LIBRE	1,079930	610	665	126	305424	4,108279	0.148
RESUMEN DEL ESTADO	1,420390	1,087	1,111	217	649039	6,818912	0.159

<b>CAUSENTE PRINCIPAL DEL ACCIDENTE (en porcentaje)</b> <b>2012</b>						
<b>PUEBLA</b>						
CARRETERA Y TRAMO	CONDUCTOR	PEATON O PASAJERO	VEHICULO	CAMINO	IRRUPCION DE GANADO	AGENTE NATURAL
PUEBLA	96.77	0.37	2.21	0.28	0.37	0.00

<b>RESUMEN DE ACCIDENTES DE TRANSITO 2017</b> <b>RED DE CARRETERA FEDERAL LIBRE Y CUOTA</b>							
<b>PUEBLA</b>							
CLASIFICACION	LONGITUD (km)	ACCIDENTES	HERIDOS	MUERTOS	DANOS MATERIALES (MILLONES \$)	VEH/km (MILLONES)	INDICE DE ACCIDENTES (A)
CUOTA	398270	174	147	68	18.9460	2,912.404	0.060
LIBRE	1,124320	197	138	54	9.9066	4,487.732	0.044
RESUMEN DEL ESTADO	1,522590	371	285	122	28.8526	7,400.133	0.050

<b>CAUSENTE PRINCIPAL DEL ACCIDENTE (en porcentaje)</b> <b>2017</b>						
<b>PUEBLA</b>						
CARRETERA Y TRAMO	CONDUCTOR	PEATON O PASAJERO	VEHICULO	CAMINO	IRRUPCION DE GANADO	AGENTE NATURAL
PUEBLA	87.60	1.08	8.09	2.16	0.54	0.54

Tenemos dos tablas con datos del Resumen de accidentes de Transito y la causa principal del accidente en los años de 2012 a 2017, lo que observamos es que existe un aumento del 8 % aproximado de accidentes por causa del camino donde tenemos valores de 0.28 y 2.16 respectivamente, y observamos que hubo una disminucion de accidentes en estos años, han cambiado el causante de los accidentes, lo cual indica que algo no esta bien en las carreteras, realmente seria tema a tratar mas profundo pero falta informacion para realizar este.

Como lo marcan los correderos en que estan integrados por tramos carreteros donde convergen todo tipo de vehiculos de pasajeros, carga y automoviles particulares, hace que en estos tramos se genere una combinación de conductores de todas las gamas, y nos referimos a expertos e inexpertos en los caminos.

Transporte de carga según datos del inegi en 2017 es de 29,563 unidades, 2,333 unidades de pasajeros y 1,419,604 vehiculos particulares, con esto se da una cuenta de lo complejo que resulta la red carretera del estado.

## **SEÑALAMIENTO**

¿Sabes cuál es el significado de las señales de tránsito?

De hecho, existen 2 tipos de señalamientos:

El Señalamiento Vertical que son todas aquellas señales construidas con placas e instaladas a través de postes, y

El Señalamiento Horizontal que son las rayas, palabras, símbolos y objetos, aplicados o adheridos sobre el pavimento

### **Señalamiento Vertical**

El Señalamiento vertical se clasifica en 3 tipos básicos que son:

- \* Señales Preventivas
- \* Señales Restrictivas
- \* Señales Informativas

**Señales Preventivas:**

Son las señales de color amarillo que tienen un símbolo y que tienen por objeto prevenir a los conductores de la existencia de algún peligro en el camino y su naturaleza. Ejemplo de ello son las siguientes.



**Curva**



**Curva  
Cerrada**



**Curva  
Sinuosa**



**Entronque**



**Incorporación  
de Tránsito**



**Estrechamiento  
del Camino**



3.20 m

**Ancho  
Libre**



**Superficie  
Derrapante**



**Cruce de  
Escolares**

## Señales Restrictivas

Son las señales de color blanco con un aro de color rojo y que tienen por objeto indicar la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regulan el tránsito. Ejemplo de éstas son las siguientes:



La no obediencia de algunas de estas señales está tipificada con multas en los Reglamentos de Tránsito.

**Señales Informativas:**

Son señales con leyendas y/o símbolos, que tienen por objeto guiar al usuario a lo largo de su itinerario por calles y carreteras e informarle sobre nombres y ubicación de poblaciones, lugares de interés, servicios, kilometrajes y ciertas recomendaciones que conviene observar. Estas señales se clasifican en:

- \* De identificación
- \* De destino
- \* De recomendación
- \* De información general
- \* De servicios y turísticas

**Informativas de Identificación:**

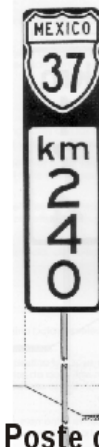
Tienen por objeto identificar las calles según su nombre y las carreteras según su número de ruta y kilometraje.



**Nomenclatura de Calles**



**Nomenclatura de Ruta  
de Carretera Federal**



**Poste de  
Kilometraje**

**Informativas de Destino:**

Tienen por objeto informar a los usuarios sobre el nombre y la ubicación de cada uno de los destinos que se presentan a lo largo de su recorrido.

Su aplicación es primordial en las intersecciones en donde el usuario debe elegir la ruta a seguir según el destino seleccionado.

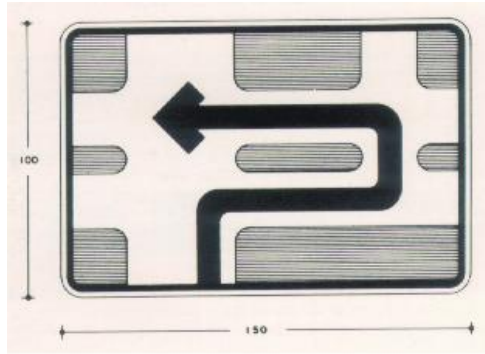


**Señales Bajas**



**Señales Elevadas**





### Señales Diagramáticas

#### Informativas de Recomendación y de Información General



El objetivo de estas señales es, informar determinadas disposiciones y recomendaciones de seguridad que conviene observar, así como cierta información general que conviene conocer.

#### Informativas de Servicios y Turísticas:

Tienen por objetivo informar de la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico y/o recreativo. Ejemplo de estas son las siguientes:



RECREACION      DEPOSITO DE BASURA      ESTACIONAMIENTO



GASOLINERA



INFORMACION



SERVICIO MECANICO



CRUZ ROJA



AUTOBUSES



RESTAURANTE



SERVICIO SANITARIO



TELEFERICO



TELEFONO



ACUEDUCTO

#### **I.4.- Normas Técnicas y métodos de señalamiento carretero.**

Como es de todos sabido existe una Norma técnica, Norma Oficial Mexicana NOM-034-SCT2-2011, “Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas” y un reglamento que establece la Secretaria de Comunicaciones y Transportes la cual cuenta con una serie de lineamientos que se deben cumplir para poder llevar a cabo los trabajo en cuanto a la señalización en cualquier vía de comunicación nacional, y esta información se encuentra en el **MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD 2 0 1 4**, Dirección General de Servicios Técnicos, México, mayo 2014, Sexta edición.

A continuación, se transcribe lo más importante de la norma técnica:

*El señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas se integra mediante marcas en el pavimento y en las estructuras adyacentes; tableros con símbolos, pictogramas y leyendas, así como otros elementos, constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de esas vías públicas; denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de algún peligro potencial en el camino y su naturaleza; regular el tránsito señalando la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; guiar oportunamente a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicando los nombres y ubicaciones de las poblaciones, los lugares de interés y las distancias en kilómetros, e informando sobre la existencia de servicios o de lugares de interés turístico o recreativo, transmitiéndoles indicaciones relacionadas con su seguridad y con la protección de las vías de comunicación, para regular y canalizar correctamente el tránsito de vehículos y peatones, por lo que, con el propósito de facilitar que los usuarios comprendan esas indicaciones, dicho sistema debe ser uniforme en todo el territorio nacional, para disminuir la ocurrencia de accidentes.*

*Con el propósito de que el señalamiento vial sea de ayuda para que los vehículos, tanto del autotransporte federal, como público en general, transiten en forma segura, esta Norma es de aplicación obligatoria en:*

- *carreteras y vialidades urbanas federales;*

- *carreteras estatales y municipales*
- *vialidades urbanas que sirvan de enlace entre las carreteras federales, estatales y municipales*
- *vialidades urbanas que comuniquen a las terminales federales de autotransporte de pasaje o de carga, a los aeropuertos y aeropistas, a las terminales ferroviarias, a los puertos marítimos, a los puertos fronterizos y a los parques industriales, así como a los destacamentos militares, de la Policía Federal Preventiva, de la Cruz Roja Mexicana y a las instancias de protección civil;*
- *vialidades urbanas del Distrito Federal*
- *vialidades urbanas que las autoridades estatales y municipales así lo establezcan.*

# CAPITULO II

## Importancia del Señalamiento Horizontal.



## CAPITULO II.- Importancia del Señalamiento Horizontal.

Para validar la importancia que tiene el señalamiento Horizontal, como se vio en el manual de señalización vial de la DGST del 2014, se mencionan las características que debe tener el señalamiento horizontal según la vialidad de que se trate, tomando algo del mismo sobre el señalamiento horizontal *“Conjunto integrado de marcas que se pintan o colocan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, con el propósito de delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas, y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía, para regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información a los usuarios. Estas son rayas, símbolos, leyendas o dispositivos. ...”*

### II.1.- Características del señalamiento Horizontal en carreteras.

Una parte importante es que todos los trabajos que se realizan tomen en cuenta las normas de la SCT, que se detallan a continuación:

N·PRY·CAR· 10-01-002/1 3

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

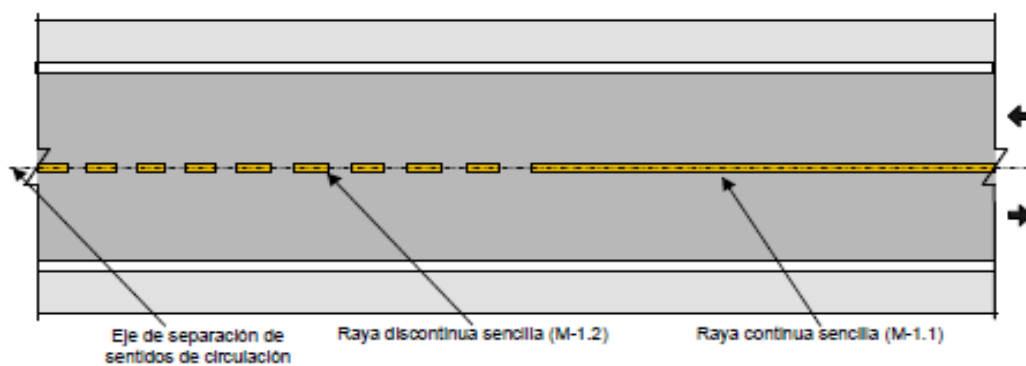
CAPÍTULO: 002. Diseño de Señalamiento Horizontal

Las marcas y dispositivos para el señalamiento horizontal de carreteras y vialidades urbanas, por su uso, se clasifican como se indica en la Tabla 1 y se detallan en las Cláusulas D. a J. de esta Norma.

**TABLA 1.- Clasificación de las marcas y dispositivos para el señalamiento horizontal**

Clasificación	Nombre
<b>M-1</b>	<b>Raya separadora de sentidos de circulación</b>
M-1.1	Raya continua sencilla (Arroyo vial hasta 6,5 m y ciclovías)
M-1.2	Raya discontinua sencilla (Arroyo vial hasta 6,5 m y ciclovías)
M-1.3	Raya continua sencilla (Arroyo vial mayor de 6,5 m)
M-1.4	Raya continua-discontinua (Arroyo vial mayor de 6,5 m)
M-1.5	Raya discontinua sencilla (Arroyo vial mayor de 6,5 m)
M-1.6	Raya continua doble
<b>M-2</b>	<b>Raya separadora de carriles</b>

M-2.1	Raya separadora de carriles, continua sencilla
M-2.2	Raya separadora de carriles, continua doble
M-2.3	Raya separadora de carriles, discontinua
<b>M-3</b>	<b>Raya en la orilla del arroyo vial</b>
M-3.1	Raya en la orilla derecha, continua
M-3.2	Raya en la orilla derecha, discontinua
M-3.3	Raya en la orilla izquierda
<b>M-4</b>	<b>Raya guía en zonas de transición</b>
<b>M-5</b>	<b>Rayas canalizadoras</b>
<b>M-6</b>	<b>Raya de alto</b>
<b>M-7</b>	<b>Rayas para cruce de peatones o de ciclistas</b>
M-7.1	Rayas para cruce de peatones en vías primarias
M-7.2	Rayas para cruce de peatones en vías secundarias y ciclovías
<b>M-8</b>	<b>Marcas para cruce de ferrocarril</b>
<b>M-9</b>	<b>Rayas con espaciamiento logarítmico</b>
<b>M-10</b>	<b>Marcas para estacionamiento</b>
<b>M-11</b>	<b>Rayas, símbolos y leyendas para regular el uso de carriles</b>
M-11.1	Flechas, letras y números
M-11.2	Para delimitar un carril en contrasentido
M-11.3	Para delimitar un carril exclusivo
M-11.4	Para establecer lugares de parada
<b>M-12</b>	<b>Marcas en guarniciones</b>
M-12.1	Para prohibición del estacionamiento
M-12.2	Para delinear guarniciones
<b>M-13</b>	<b>Marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura</b>
M-13.1	Marcas en estructuras
M-13.2	Marcas en otros objetos
M-14	Raya para frenado de emergencia
M-14.1	Raya para frenado de emergencia discontinua
M-14.2	Raya para frenado de emergencia continua
M-15	Marca para identificar ciclovías
M-16	Marcas temporales
DH-1	Botones reflejantes y delimitadores sobre el pavimento
DH-2	Botones reflejantes sobre estructuras
DH-3	Botones



**ANCHO DE ARROYO VIAL DE HASTA 6,5 m**



Estas fotografías corresponden al proceso marcado en el grafico siguiente:

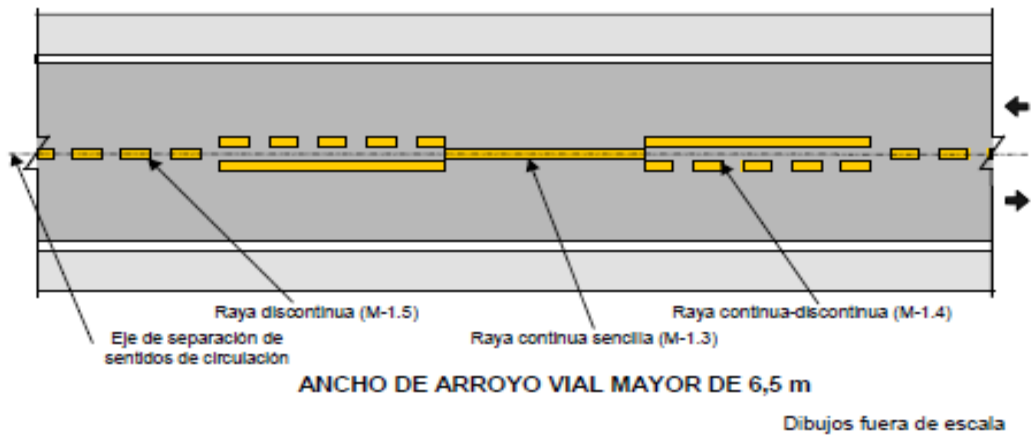
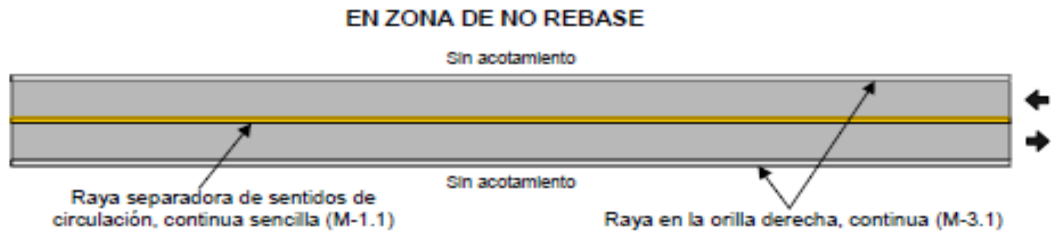


FIGURA 1.- Ubicación de la raya separadora de sentidos de circulación



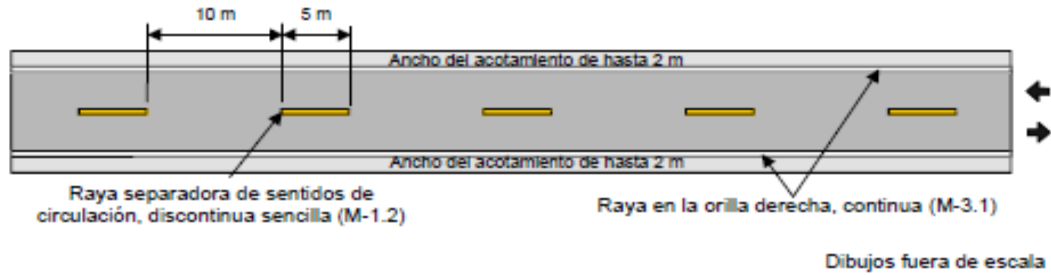


FIGURA 2.- Marcas en el pavimento en carreteras con ancho de arroyo vial de hasta 6,5 m



Para el caso de tener dudas en cuanto a las medidas y anchos de las marcas existe la tabla 3 que vemos a continuación y está en función de la velocidad y distancia de visibilidad en una vía.

TABLA 3.- Longitud de la raya separadora de sentidos de circulación continua en la aproximación a una intersección

Velocidad de proyecto o de operación km/h	Longitud de la raya* m
≤ 30	30
40	45
50	65
60	85
70	110
80	140
90	170
100	205
110	245
120	285

\* Valor redondeado correspondiente a la distancia de visibilidad de parada (AASHTO, 1994).

Para el caso del ancho tenemos la siguiente tabla:

TABLA 4.- Ancho de la raya

Tipo de vialidad	Ancho de la raya <sup>[1]</sup> cm
• Carretera de dos o más carriles por sentido de circulación	15
• Carretera con un carril por sentido de circulación, con o sin carril adicional • Vialidades urbanas	10

[1] En tramos donde existan problemas de visibilidad por condiciones climáticas adversas u otros factores que puedan poner en riesgo al usuario, se pueden utilizar rayas hasta del doble del ancho indicado.

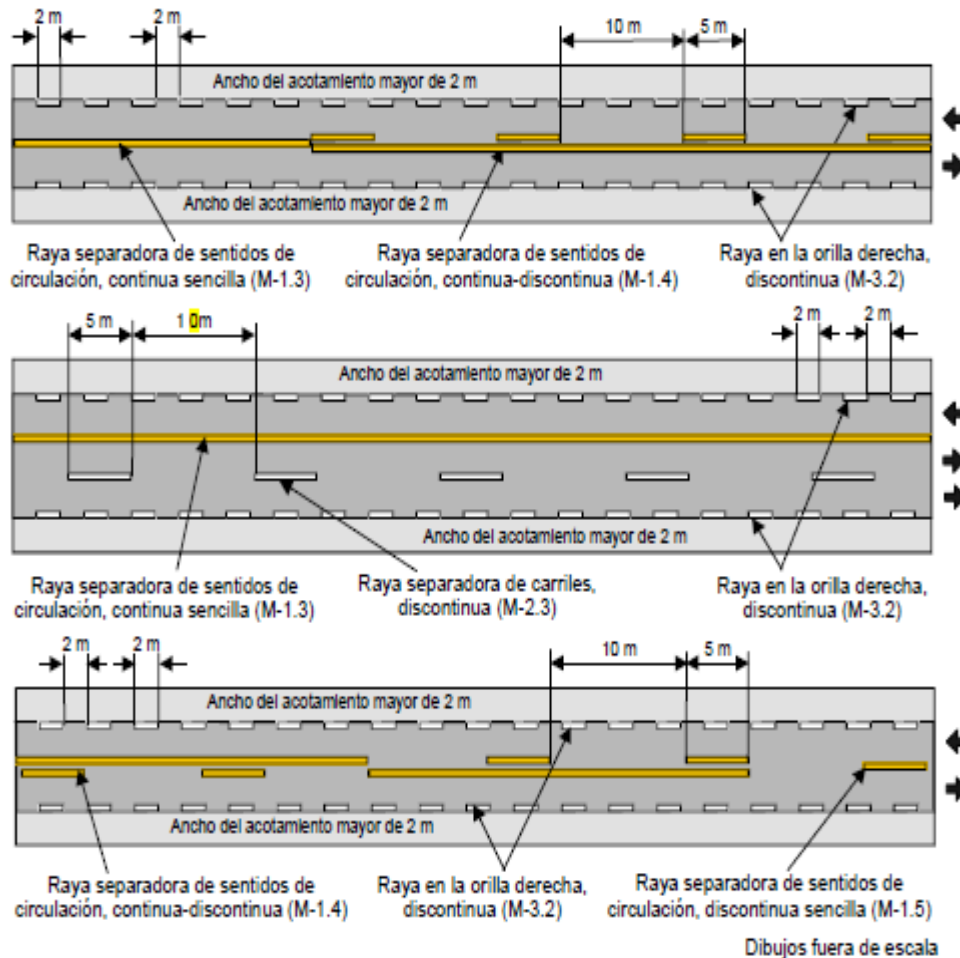


FIGURA 3.- Marcas en el pavimento en carreteras con ancho de arroyo vial mayor de 6,5 m



Como se observa en las fotografías anteriores se sigue el procedimiento que marca la SCT, para los trabajos de señalamiento horizontal respetando la normativa correspondiente según vemos a continuación:

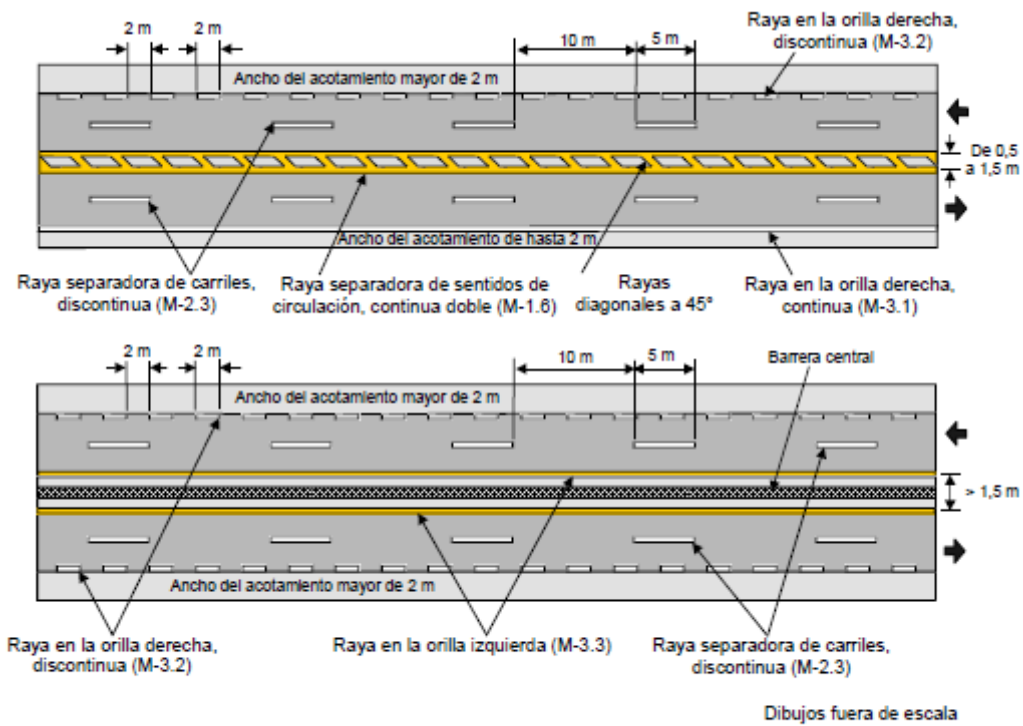


FIGURA 5.- Marcas en el pavimento en vialidades urbanas y carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación



Para el caso de las incorporaciones a una vía principal tenemos estos ejemplos:

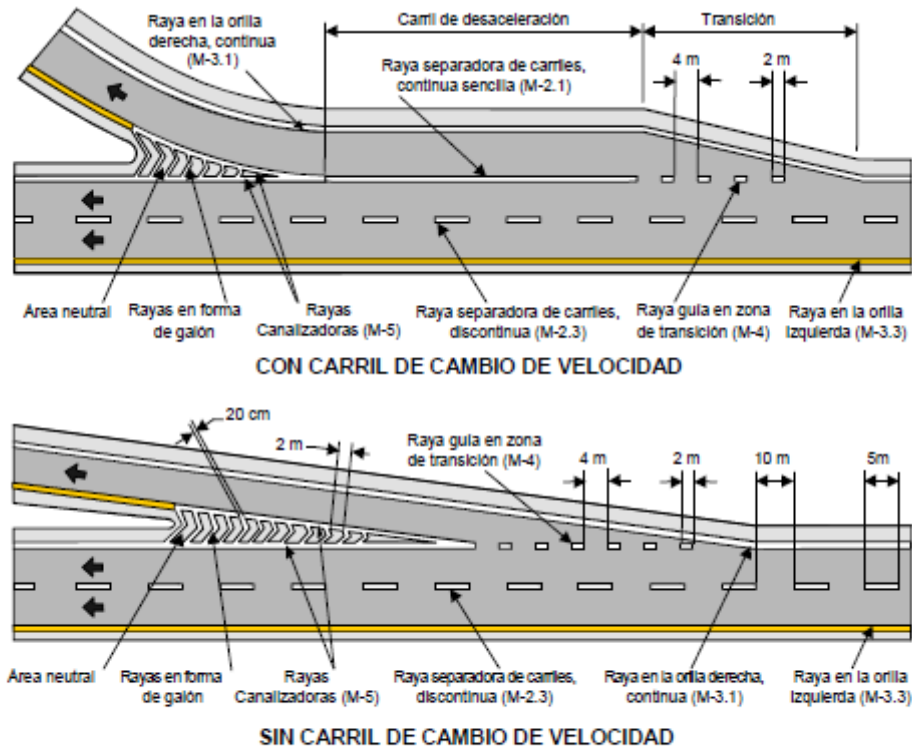


FIGURA 7.- Rayas separadoras de carriles, rayas guía en zonas de transición, rayas canalizadoras y rayas en la orilla del arroyo vial

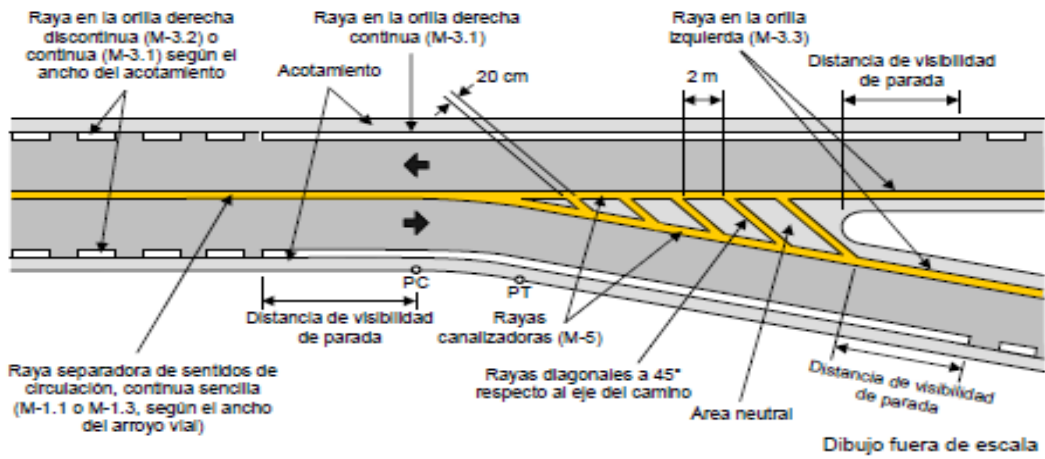


FIGURA 9.- Rayas canalizadoras



## II.2.- Características del material y la zona de aplicación

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes a través de las Direcciones Regionales, tienen que realizar la coordinación y supervisión de los trabajos que se llevan a cabo en sus regiones, y tienen la obligación de realizar una licitación de los mismos, para lo cual ponen a disposición de los interesados lo se conoce como **“TÉRMINOS DE REFERENCIA DE LOS TRABAJOS POR EJECUTAR EN LA INSTALACIÓN DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL”** en los cuales se detallan cada uno de los aspectos que contempla dichos trabajos, por ejemplo:

*Los trabajos objeto de esta licitación comprenden “Suministro y colocación de Señalamiento Horizontal en la Red Federal de Carreteras Libres de Peaje en el Estado de Puebla, Zona 1.”. Estos trabajos se deberán realizar de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NORMA) NOM-034-SCT2-2011 “Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de noviembre de 2011, así como la Normativa para la Infraestructura del Transporte (NORMATIVA) en las Normas N·CMT·5·01·001 “Pinturas para Señalamiento Horizontal”, N·CTR·CAR·01·07·001 “Marcas en el Pavimento”, N·PRY·CAR·10·01·002 “Diseño de Señalamiento Horizontal” que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene en vigor, al Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad (MANUAL), así como a lo fijado en el proyecto y/o lo que indique la DEPENDENCIA.*

Las características del material son importantes pues debe cumplir con estándares que cumplan con las normas de la SCT, las cuales son específicas para cada tipo de camino según las condiciones de la zona, y del flujo vehicular que exista en el tramo vial. Algo que hay que destacar es la luminosidad o brillo que debe dar el material que sirve de reflejo de la luz de los vehículos que transitan por esta, y que cuenten con durabilidad.

Algo que hay que destacar del material que conocemos como pintura esta formadas por partículas de pigmentos y minerales que se adhieren a través de resinas y emulsiones o disolventes como el agua u otro tipo de líquido como gasolinas.

Los materiales utilizados para el señalamiento horizontal son:

- Pinturas base agua
- Pinturas base solvente
- Pinturas termoplásticas en caliente
- Pinturas plásticas en frío
- Marcas viales prefabricadas para colocar en el lugar
- Otros materiales:
  - Imprimaciones
  - Agregados antideslizantes
  - Micro esfera de vidrio
  - Botones reflejantes

### **PINTURA TRÁFICO.**

Es una pintura base solvente para señalamiento de tránsito, secado rápido, con excelente adherencia y flexibilidad, resistencia a la abrasión e intemperie, resistencia al agua, gasolina y cambios bruscos de temperatura, acabado mate y uniforme, cumple las especificaciones de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

### **PINTURA TERMOPLÁSTICA.**

Termoplástica es un producto para señalar superficies de concreto hidráulico, y pavimentos, es un material 100% sólido que debe ser calentado a 218° C, este material se debe aplicar en su estado de fusión a una temperatura mínima de 204° C, La superficie de concreto o asfalto no debe presentar una temperatura menor a los 10°C, 100% libre de humedad y sin pronósticos de lluvias durante las siguientes 3 horas, el Termoplástico adquiere una resistencia y durabilidad extraordinaria.

### **VENTAJAS DEL PRODUCTO**

Es un producto amigable con el medio ambiente por sus niveles bajos de componentes orgánicos volátiles (VOC), de secado rápido, flamabilidad grado 1, de secado rápido se puede aplicar hasta 120 mililitros, contiene micro esferas intermix tipo I, y puede recibir el sembrado de micro esferas adicionales TII y TIII,

es importante asegurarse de que estas tengan el recubrimiento adecuado para aplicarse con pinturas termoplásticas

Otro aspecto importante en el señalamiento horizontal es el uso adecuado de los colores como lo marca el manual de señalización vial y dispositivos de seguridad de la SCT, pues esta marca un código de colores que se presenta a continuación:

**Tabla I-1. Código de colores**

Color	Uso
Amarillo	Prevención
Azul	Servicios e información turística
Blanco	Restricción, información general y de recomendación
Naranja	Zona de obras
Rojo	Alto y Prohibición
Verde	Información de destino
Verde limón fluorescente	Cruce de escolares

**Tabla III.1-2. Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilizan en las marcas y dispositivos para señalamiento horizontal y coeficientes de reflexión mínimos**

Color	Punto N°	Coordenadas cromáticas <sup>[1]</sup>		Coeficientes de reflexión mínimos <sup>[2]</sup> (mcd/lux) / m <sup>2</sup>					
				Pinturas base solvente y base agua			Pintura termoplástica		
				Inicial	A 180 días	Vida útil	Inicial	A 180 días	Vida útil
Blanco	1	0.303	0.287	250	150	100	300	250	150
	2	0.368	0.353						
	3	0.340	0.380						
	4	0.274	0.316						
Amarillo	1	0.498	0.412	200	150	50	250	175	100
	2	0.557	0.442						
	3	0.479	0.520						
	4	0.438	0.472						
Verde	1	0.164	0.537	24	16	8	37	28	17
	2	0.239	0.501						
	3	0.223	0.454						
	4	0.145	0.488						
Rojo	1	0.613	0.297	35	24	11	51	39	23
	2	0.708	0.292						
	3	0.636	0.364						
	4	0.558	0.352						

<sup>[1]</sup> De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (Commission Internationale de l'Éclairage, CIE) para determinar el color, medido con una fuente luminosa estándar tipo "D65".

<sup>[2]</sup> Para aquellos proyectos donde se determine mediante estudio técnico que la cantidad de lluvia esperada puede obstaculizar la reflexión del señalamiento horizontal, se deberán contemplar valores mayores previa autorización de la Autoridad correspondiente.

### II.3.- Mantenimiento del Señalamiento Horizontal

Uno de los aspectos más importantes en carreteras es su mantenimiento y aquí podríamos referirnos a ambos, tanto de las condiciones de la vía como del aspecto de la señalización, pues resultan de vital importancia para brindar al usuario las condiciones idóneas para su traslado de un lugar a otro, es sabido que el mantenimiento corre a cargo de la SCT, y principalmente corresponde a las Direcciones Generales de Servicios Técnicos y de Conservación de Carreteras de cada estado, en el capítulo anterior veíamos la tabla del presupuesto para este año en conservación de carretas que invertirá el gobierno federal.

En cuanto al mantenimiento encontramos que este se divide en:

- ***Mantenimiento rutinario***
- ***Mantenimiento preventivo***
- ***Mantenimiento periódico***
- ***Mantenimiento de emergencia***

#### **Mantenimiento rutinario. –**

Este se lleva a cabo a lo largo del año y tiene que ver con la limpieza de agentes externos como son la tierra y vegetación que crezca en el camino y estorbe la visibilidad de sus elementos, sabemos que este debe estar programado dentro de las actividades que se realizan en el programa anual.



**Mantenimiento preventivo. -**

Este se realiza sobre todo en época de lluvias y en zonas que tienen problemas de derrumbes, lo que hace que este se realice casi 4 meses al año, por esta condición.



**Mantenimiento periódico. -**

En lo que respecta a este tipo de mantenimiento se da más por periodos de tiempo ya planificados y depende más de la vida útil del material que se usa y los factores de uso y el clima de la zona ya que son determinantes para este.



## II.4.- Personal y equipo necesario para la reposición del señalamiento Horizontal

El personal que se requiere para los trabajos de señalamiento horizontal dependerá de aspectos como el tramo a pintar, las características de la vía, del factor como flujo vehicular y condiciones geográficas del mismo.

En una vía hay tramos que por su complejidad requieren de mayor personal de abanderamiento, pues son puntos de conflicto que por lo regular existe poca visibilidad en el tramo, lo que puede provocar un accidente por lo que es importante contar con un banderero al principio, en medio y al final de la curva, para así facilitar el flujo vehicular y disminuir el riesgo de un accidente.



En las siguientes fotografías notamos puntos que podemos considerar de riesgo si no contamos con personal para abanderar.



La realización de los trabajos de limpieza corre a cargo de la empresa, la que tendrá que proporcionar el personal y equipo necesario para llevar a cabo esta labor.

Aquí vemos el uso de sopladores para limpiar el polvo que se encuentra en el asfalto y el uso de una pala para quitar el material vegetal y de deslave del corte en la cuneta del camino.



Para agilizar esta labor en ocasiones se hace con el apoyo de un vehículo para el trabajo y darle rapidez al mismo.

Cuando se trata de tramos carreteros que han sido repavimentados se tiene que realizar el trazado y localización de las marcas respectivas por lo que el personal se encarga de ir definiendo donde quedan las marcas para orientar al personal que trae la maquinaria.



Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia

Una vez realizado el trazado con la pintura respectiva se procede a colocar conos de señalamiento para evitar que los vehículos crucen o pisen el material fresco lo cual causa un desperfecto en el mismo, según las condiciones del clima será el tiempo que estas protecciones permanezcan en la vialidad.

Por lo regular el Equipo que se utiliza para el señalamiento horizontal consistirá en maquinaria con compresores de aire los cuales generalmente son de combustión interna, lo que conocemos a gasolina y en ocasiones con motores a dos tiempos, por las características y pesos de los mismos se montan en vehículos adecuados y que cumplan con la especificación marcada por la SCT.

Deberá contar con equipo pintarrayas autopropulsado, con implementos que permitan la buena aplicación y dosificación de pintura según lo marca la norma, así como los espesores y anchos de película, deberá contar el equipo con un manómetro para evitar que exceda la presión del tanque y evitar algún accidente con el mismo o los aditamentos.



Otro aspecto que debe contar la empresa es con equipo manual el cual debera contar con las boquillas adecuadas para la aplicación de la pintura, y cuidando las normas tecnicas como es el espesor y ancho de la aplicación.



En ocasiones se aprovecha el mismo vehiculo para realizar las marcas correspondientes.



Cuando el trabajo lo requiere este se realiza a mano con ayuda de brochas, rodillos, etc.

En la actualidad por la exigencias de los camino y el desgaste del material sobre el pavimento se ha empezado a aplicar la pintura Termoplástica que en si tiene un mayor costo y una técnica más rigurosa de aplicación, pero presenta una gran ventaja debido a que su vida útil es cuatro veces más que la convencional, lo que si requiere de maquinaria especializada para su aplicación y un riguroso método de aplicación, mencionado anteriormente.

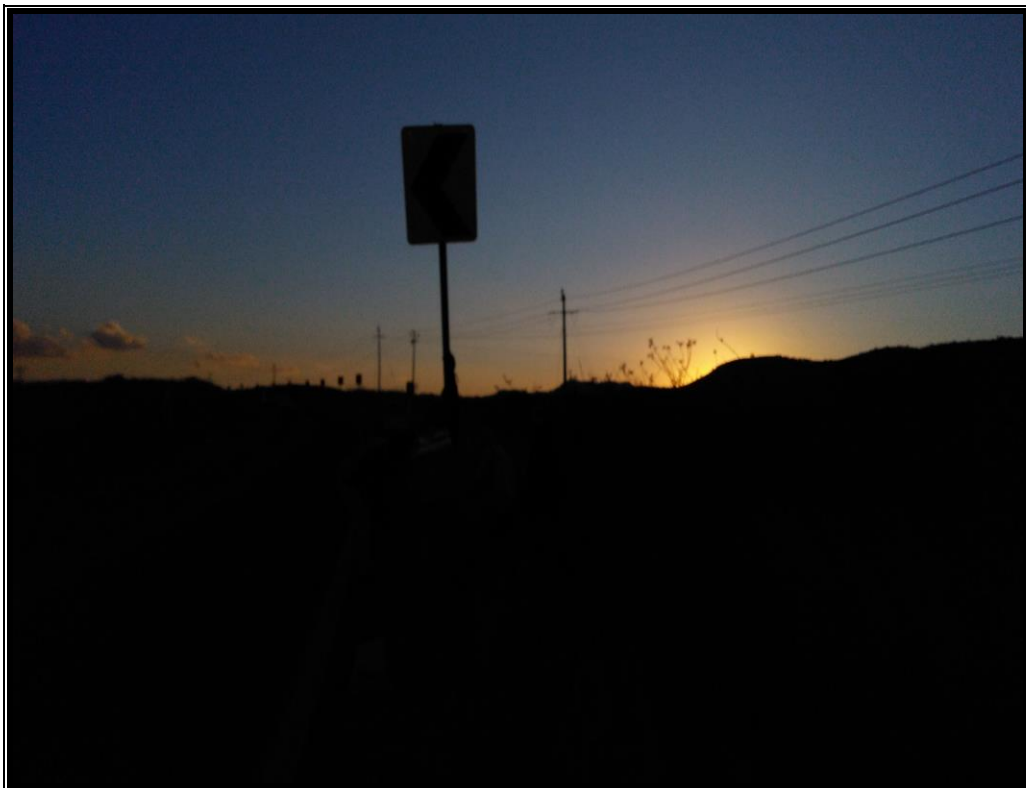
A continuación vemos el equipo que se utiliza para la aplicación :





# CAPITULO III.-

## Importancia del Señalamiento Vertical.



### CAPITULO III.- Importancia del Señalamiento Vertical.

Según el manual de señalización vial y dispositivos de seguridad 2014, tiene una definición del *“señalamiento vertical es el conjunto de señales en tableros fijados en postes, marcos u otras estructuras, integradas por leyendas y pictogramas, que tienen por objeto prevenir la existencia y naturaleza de algún peligro potencial en la vialidad, regular el uso de las carreteras y vialidades urbanas, señalando la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso, guiar con oportunidad a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicándoles los nombres de las principales poblaciones, números de rutas y sitios de interés turístico o de servicio, así como transmitir indicaciones relacionadas con su seguridad”*



### III.1.- Características del señalamiento Vertical en carreteras.

Para poder definir bien los aspectos que se deben cumplir para el señalamiento vertical debemos tomar en cuenta el tamaño, los colores, la forma, el diseño, el mensaje que sea legible, lugar de colocación y que sea visible al usuario.

Los requisitos generales que debe cumplir la señalización vial son:

- ✓ Satisfacer una necesidad importante para la circulación vial.
- ✓ Llamar la atención de los usuarios que transitan por carreteras y vialidades urbanas.
- ✓ Transmitir un mensaje claro y conciso al usuario.
- ✓ Imponer respeto a los usuarios de la carretera.
- ✓ Ubicarse en el lugar apropiado con el fin de dar tiempo al usuario para reaccionar en casos de emergencia.



### III.2.- Características del material y la zona de aplicación

Uno de los aspectos del señalamiento vertical que es de gran importancia que el suministro de los materiales, sea el que marca los términos de referencia en el que se especifica el material y nos referimos a la

Película reflejante Tipo A. aplica en carreteras de dos carriles y en calles.

Película reflejante Tipo B. aplica en carreteras de cuatro o más carriles.

Película reflejante debe ser plana, lisa y transparente, pegamento al reverso.

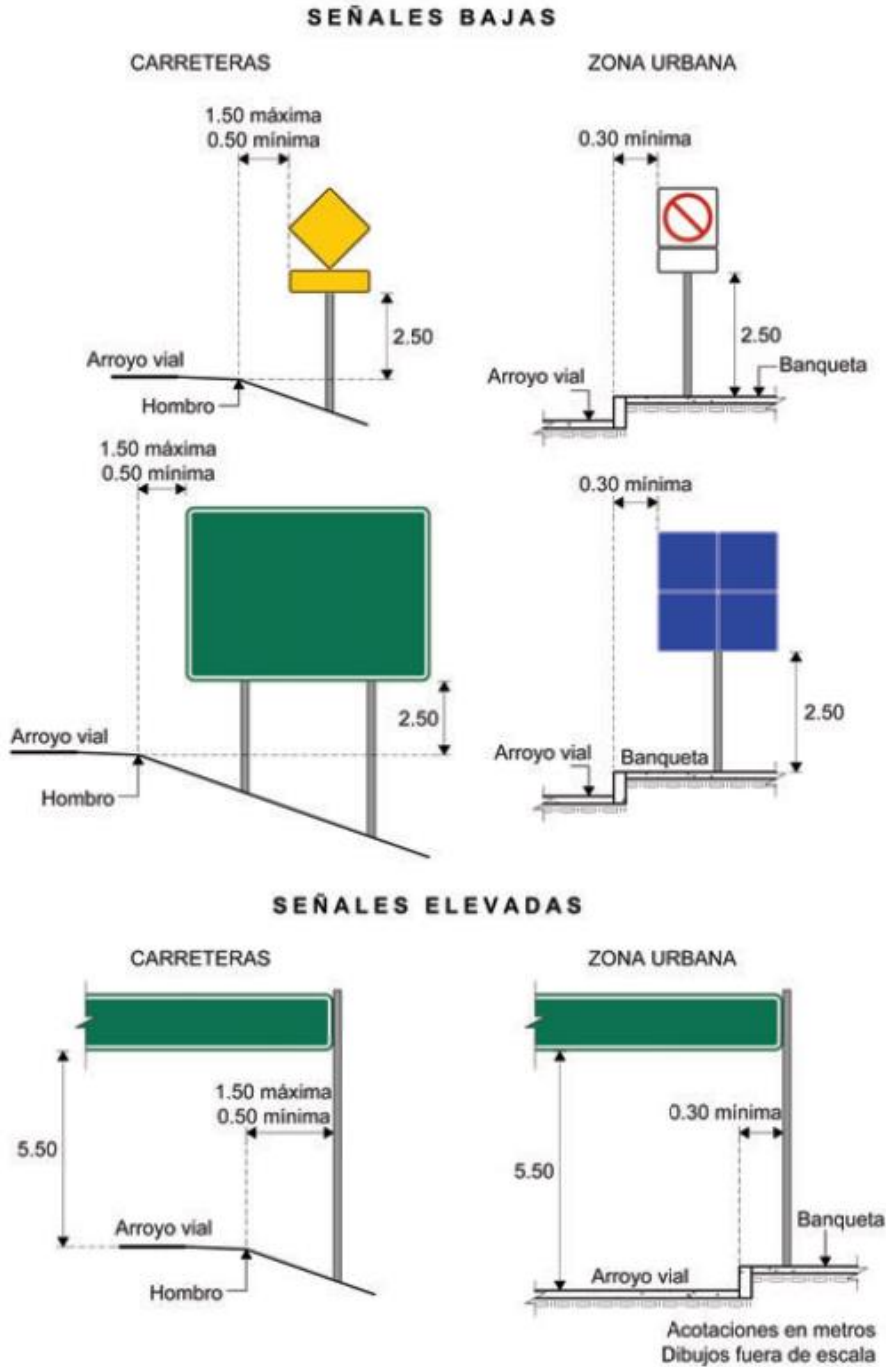
Deben tener una flexibilidad tal que no muestre problemas de dobles durante la vida útil, facilidad para desprender la parte adherible, otra característica es la resistencia al impacto, hay que recordar que el material reflejante debe cumplir con un mínimo de reflexión como lo marca la tabla de coeficientes de la Norma N-CMT-5-03-001, no debemos olvidar el color el cual debe estar definido en las coordenadas cromáticas como lo marca el reglamento.

**Tabla II.1-1. Clasificación funcional del señalamiento vertical**

Clasificación	Tipos de señales
<b>SR</b>	<b>Señales restrictivas</b>
<b>SP</b>	<b>Señales preventivas</b>
<b>SI</b>	<b>Señales informativas</b>
SII	Señales informativas de identificación
SID	Señales informativas de destino
SIR	Señales informativas de recomendación
SIG	Señales de información general
<b>STS</b>	<b>Señales turísticas y de servicios</b>
SIT	Señales turísticas
SIS	Señales de servicios
<b>OD</b>	<b>Señales diversas</b>

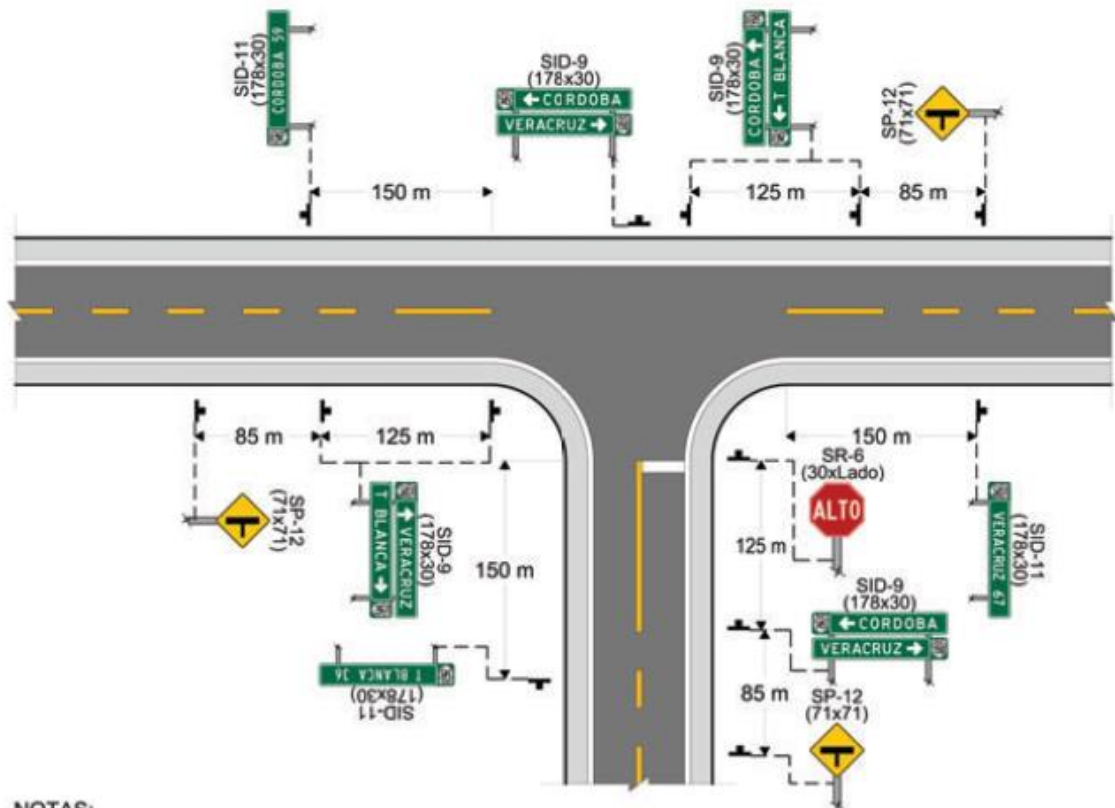
*Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad SCT*

Un aspecto importante es donde y como se debe realizar la colocación de las señales verticales, por lo que a continuación vemos un esquema de su ubicación correcta:



Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad SCT

En la siguiente figura observamos la forma correcta en la que debe quedar distribuido el señalamiento vertical, tomando en cuenta todos los factores que se pueden presentar en una incorporación:



NOTAS:

- El tamaño de las señales corresponden a un ancho de arroyo vial de 6.5 m.
- La distancia entre señales es de acuerdo a una velocidad de operación de 60 km/h y a lo indicado en el apartado II.4 del Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad.

Dimensiones de las señales en centímetros  
Dibujos fuera de escala

Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad SCT 2014

### III.3.- Mantenimiento del Señalamiento Vertical



#### **“NO DAÑAR**

*Se sancionará con multa de cien a quinientos salarios mínimos al que de cualquier modo destruya, inutilice, apague, quite o cambie una señal establecida para la seguridad de las vías generales de comunicación terrestre o medios de autotransporte que en ella operen. Art. 74 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal”*



La conservación y mantenimiento de las señales debe ser permanente, pero desafortunadamente esto implica un gran costo, por lo que esta labor se realiza en función de un programa periódico de mantenimiento que establece la Secretaria de Comunicaciones y Transportes , y el inconveniente que presenta es que este depende del presupuesto anual y proyecto de la misma.



Las señales que no cumplan el propósito de transmitir claramente un mensaje relevante para el usuario de las carreteras y vialidades urbanas, o no sean necesarios para la correcta operación del flujo vehicular por ubicarse inadecuadamente, ser de un tipo no requerido o que su uso sea inapropiado, tienen que ser retiradas.

### III.4.- Personal y equipo necesario para la reposición del señalamiento

#### Vertical

Los trabajos que se realizan en el señalamiento vertical se proporcionaran a partir de lo que marca la licitación comprenden principalmente el “Suministro y colocación de Señalamiento Vertical en la Red Federal de Carreteras Libres de Peaje en el Estado de Puebla, Zona 1.”. Estos trabajos se deberán realizar de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NORMA) NOM-034-SCT2-2011 “Señalamiento Horizontal y Vertical de Carreteras y Vialidades Urbanas”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 16 de noviembre de 2011, así como la Normativa para la Infraestructura del Transporte (NORMATIVA) en las Normas N·CMT·5·03·001 “Calidad de Películas Reflejantes” y N·CMT·5·02·002 “Láminas y Estructuras para Señalamiento Vertical”, N·CTR·CAR·01·07 “Señalamiento y Dispositivos de Seguridad”, Capítulos 005, 006 y 016, y N·PRY·CAR·10·01 “Proyecto de Señalamiento”, Capítulos 001 y 003 al 009, al Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad (MANUAL), así como a lo fijado en el proyecto y/o lo que indique la DEPENDENCIA.

El personal suficiente y vehículos equipados con dispositivos de seguridad (chalecos reflejantes, conos, torretas, banderolas, señales para protección en obra, etc.) como apoyo para el control del tránsito existente, con la finalidad de canalizarlo adecuadamente y con ello evitar percances automovilísticos al momento de realizar los trabajos



Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia



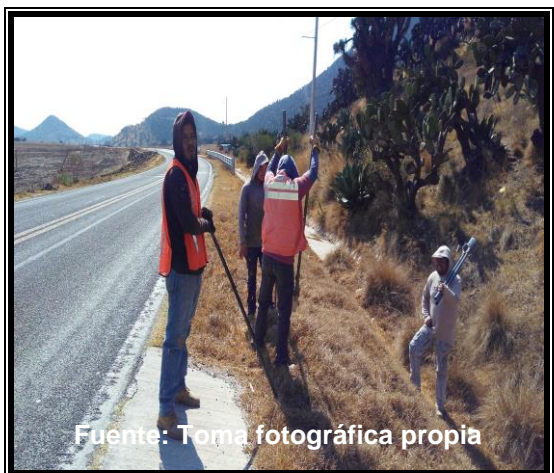
Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia



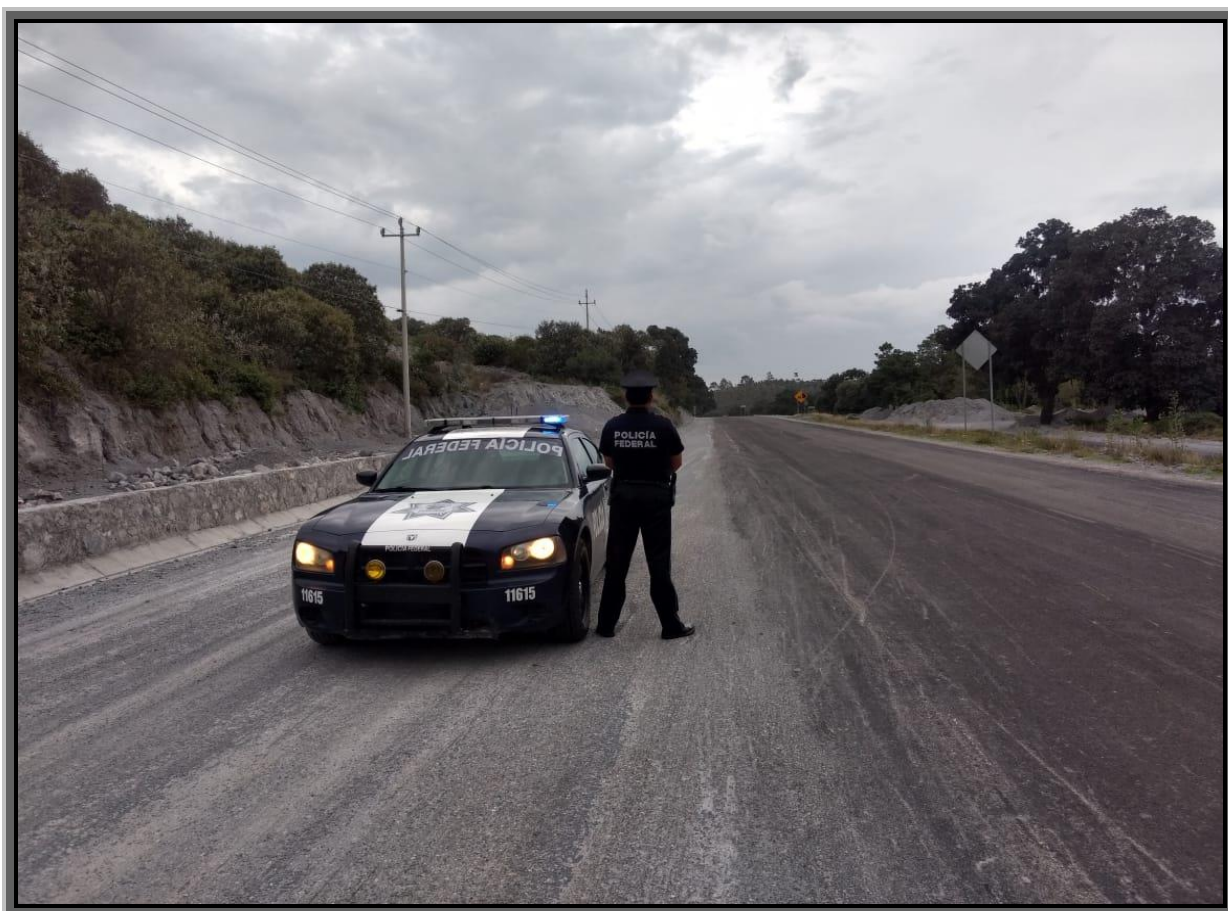
Fuente: Toma fotográfica propia



Fuente: Toma fotográfica propia

# CAPITULO IV.-

## Importancia de las señales de Protección en la realización de obras carreteras.



#### IV.1.- Tipos y características de las obras de Protección Carretera

El hecho de realizar una obra de señalamiento tanto Horizontal como vertical, lleva consigo una serie de problemas que son inherentes al desarrollo de las obras por lo que se pide al contratista que deba entregar el proyecto del señalamiento de protección en obra que utilizará durante la ejecución de los trabajos y deberá estar de acuerdo con lo indicado en la Norma Oficial Mexicana NOM-086-SCT2-2015 “Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales”, la Norma N·CTR·CAR·1·07·016/00 “Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras” de la NORMATIVA y en el MANUAL.



Fuente: Toma fotográfica propia

#### IV.2.- Importancia de las señales de Protección en las Carreteras del Estado de Puebla.

La señalización de las obras que se ejecutan en un tramo carretero son de vital importancia para los usuarios y en general para toda persona que circule por la zona, por lo que la empresa encargada de realizar trabajos que tengan que ver con alguna modificación en una vialidad tiene la obligación de apegarse a lo que marca la “**Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-086-SCT2-2014, Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales**”.

Debemos tener en cuenta que los dispositivos de protección de obra se usan en obras carreteras y urbanas para cualquier tipo de obra, y estos son recomendaciones al conductor, al peatón y a toda persona que este cerca de una obra vial, pueden ser:

- a. Señalamiento vertical
- b. Señalamiento horizontal
- c. Dispositivos de canalización

Este señalamiento es temporal y ayuda por ejemplo en obras de deshierbe en tramo carretero, pintura horizontal, bacheo, revestimiento, ampliación, remodelación, construcción de un puente, un cruce, los cuales necesitan de disminución de velocidad, desviación de la circulación, y el reglamento nos marca abanderamiento y una señal a no menos de 150 metros del inicio de la obra, lo que da tiempo al conductor de disminuir la velocidad y tomar el carril correspondiente.



*Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad SCT 2014*

### **IV.3.- Importancia del señalamiento de Protección en carreteras.**

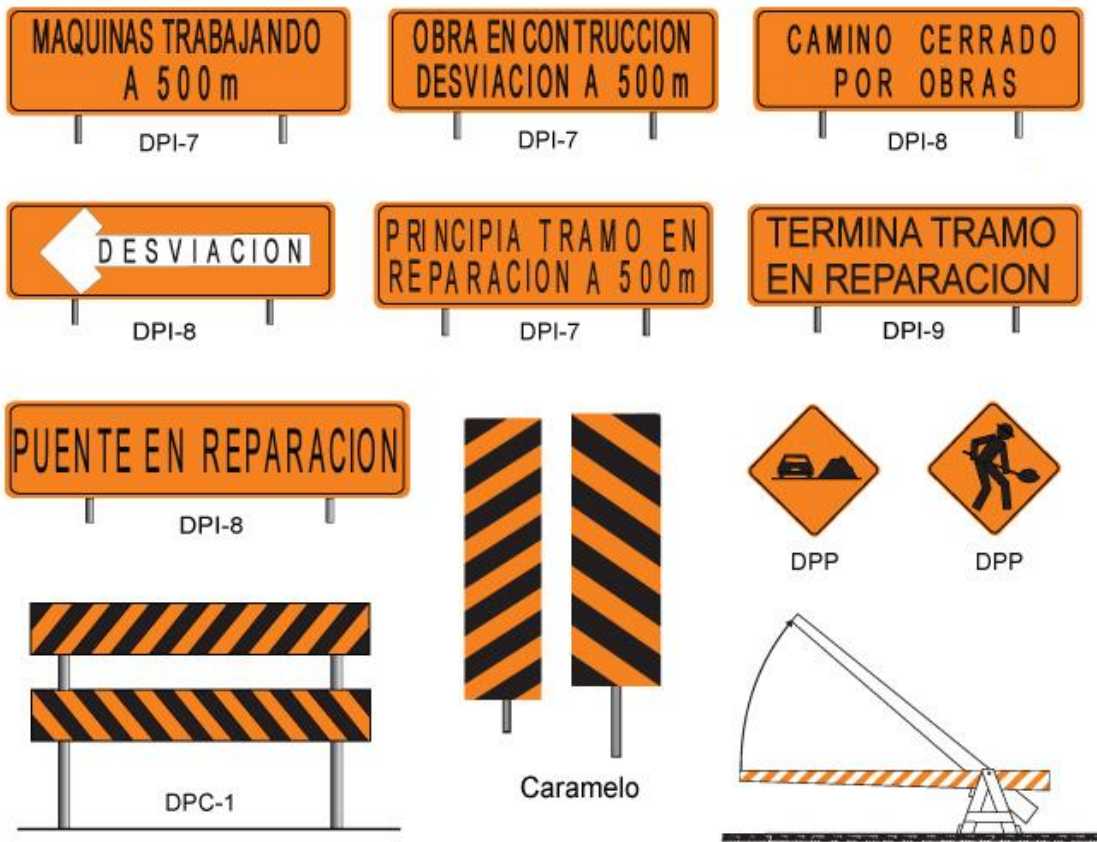
Las señales informativas para protección en zonas de obras (SIP) son tableros con leyendas y símbolos que tienen por objeto guiar a los usuarios en forma ordenada y segura a lo largo de zonas de obra o desviaciones, indicarles los destinos en las desviaciones y ciertas recomendaciones temporales que deben observar debidas a los trabajos de construcción, modernización o conservación, así como proteger al personal y a la obra en sí. Son señales bajas que se fijan en postes, marcos y otras estructuras, y pueden ser elevadas a criterio del proyectista, tomando en cuenta la velocidad de operación, el volumen de tránsito, el tipo de desviación y si se pueden aprovechar estructuras de soporte existentes. En los incisos DPI-7 a DPI-9 del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, se presenta un catálogo con algunas de las señales más comúnmente utilizadas. Las dimensiones en centímetros de los símbolos y leyendas, se muestran en las figuras y tablas del Capítulo III de dicho Manual, y variarán en proporción al tamaño de los tableros.

Según su función y ubicación longitudinal, las señales informativas se clasifican en:

Previas. Son señales generalmente bajas que se colocan en la zona de información, con el propósito de informar a los usuarios de la existencia de la zona de obra o desviaciones y los destinos en estas últimas, para que preparen las maniobras necesarias para continuar con su ruta.

Decisivas. Son señales generalmente bajas que se colocan en la zona de trabajo o en las desviaciones, donde los usuarios deben ejecutar las maniobras necesarias para continuar con su ruta.

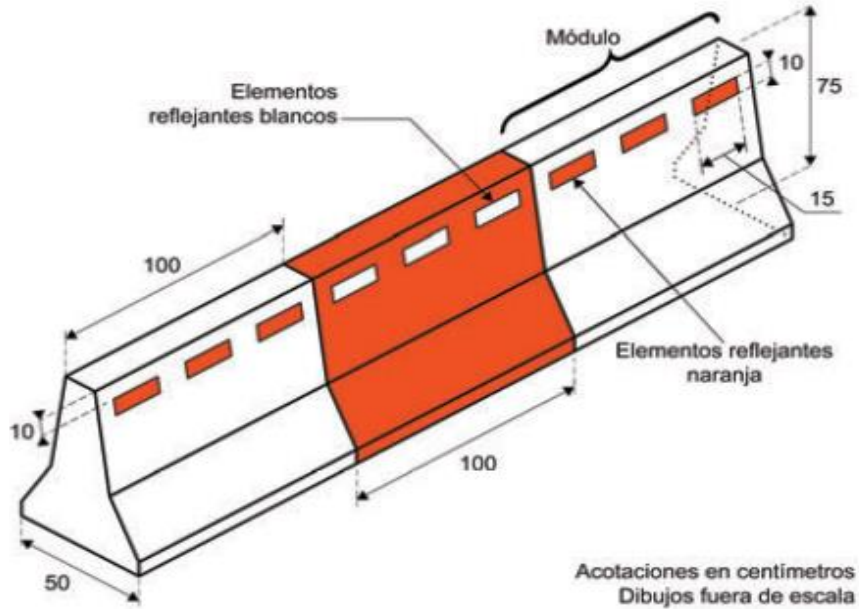
Confirmativas. Son señales bajas que se colocan después de la zona de re direccionamiento o de las desviaciones, para confirmar a los usuarios que ha terminado la zona de obra y para indicar la distancia a recorrer a las próximas poblaciones, además de confirmar la ruta seleccionada.



Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad SCT 2014

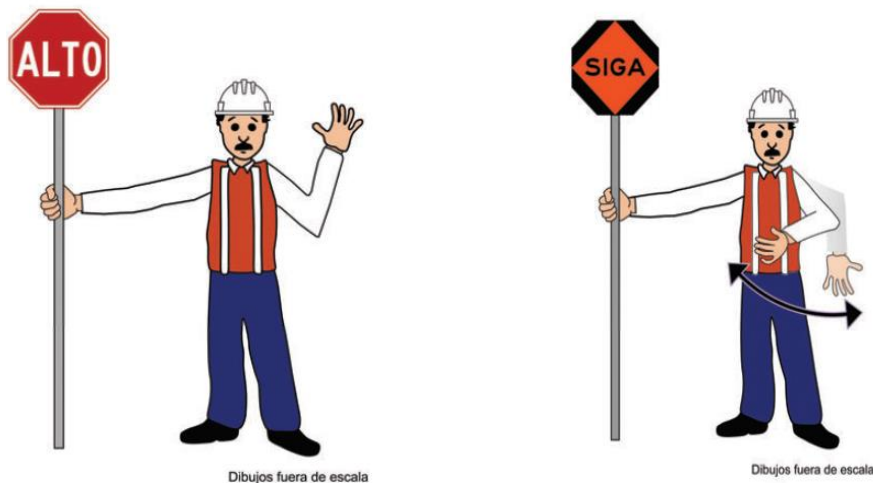
### Forma y tamaño de las barreras canalizadoras

Las barreras canalizadoras deben ser del tipo *New Jersey* como el que se ejemplifica en la figura 3 de esta Norma o algún otro diseño aprobado por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana. Cada módulo tendrá, como mínimo, cincuenta (50) centímetros de base por setenta y cinco (75) centímetros de altura y un (1) metro de largo. Los módulos serán capaces de unirse entre sí para formar elementos más largos de acuerdo con las necesidades de la obra



*Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad SCT 2014*

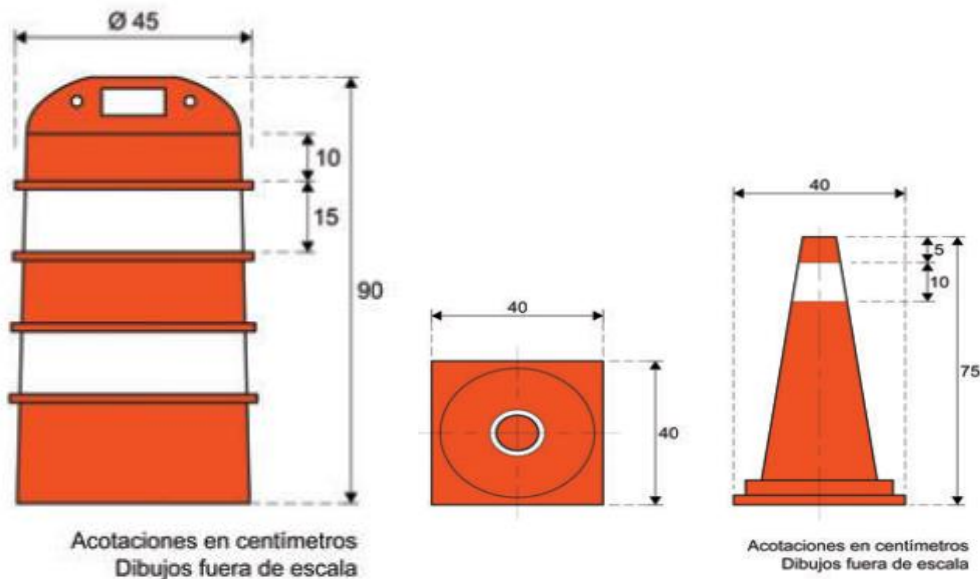
La señal portátil "ALTO/SIGA", que se debe usar en todas las zonas de obras viales de carreteras y vialidades urbanas que tengan una velocidad reglamentaria mayor de sesenta (60) kilómetros por hora y la bandera, que se puede usar en lugar de la señal portátil "ALTO/SIGA", en las zonas de obras viales de carreteras y vialidades urbanas que tengan una velocidad reglamentaria de sesenta (60) kilómetros por hora o menor y en las zonas de obras viales donde se realicen trabajos de emergencia.



*Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad SCT 2014*

Los tambos serán de color naranja que cumpla con el patrón aprobado por la autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana, con 2 franjas horizontales de color blanco reflejante, las franjas tendrán 15 cm de ancho, estarán colocadas alrededor del tambo a 10 cm de la parte superior del mismo y separadas 15 cm entre sí.

Los conos son dispositivos de forma cónica con una base generalmente cuadrada que se debe colocar a nivel del suelo para delimitar las zonas de trabajo y encauzar al tránsito hacia el carril adecuado. Están hechos de un material semirrígido resistente a la intemperie y al impacto, de tal manera que no se deterioren ni causen daños a los vehículos.



Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad SCT 2014

Tabla VI-6. Espaciamiento longitudinal de los conos en encauzamientos

Velocidad de operación (V) <sup>[1]</sup> (km/h)	V < 40	40 ≤ V < 60
Espaciamiento (m)	5	10

<sup>[1]</sup> La velocidad de operación se estima a partir de mediciones o por la velocidad establecida reglamentariamente. La velocidad permitida en la zona C de trabajo o en la desviación, será la que fije el proyectista para los equipos y vehículos de obra.

#### **IV.4.- Normas Técnicas y métodos de señalamiento de Protección en la realización de obras carreteras.**

El señalamiento horizontal, vertical y los dispositivos de seguridad en zonas de obras viales, se colocan provisionalmente para guiar al tránsito y resguardar la integridad física de los usuarios de las carreteras y vialidades urbanas, así como del personal que trabaja en las obras de construcción, modernización o conservación; se integra mediante marcas en el pavimento y en las estructuras adyacentes, así como tableros con símbolos, pictogramas y leyendas, y se complementa con dispositivos de protección, constituyendo un sistema que tiene por objeto delinear las características geométricas de esas vías públicas; denotar todos aquellos elementos que estén dentro del derecho de vía; prevenir sobre la existencia de los peligros potenciales que implican los trabajos mencionados en el camino; regular el tránsito señalando la existencia de las limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que restringen su uso; guiar oportunamente a los usuarios a lo largo de sus itinerarios, indicando las rutas alternas a poblaciones, sitios turísticos, recreativos, de servicios u otros lugares de interés y las distancias en kilómetros, transmitiéndoles indicaciones relacionadas con su seguridad, la protección de las vías de comunicación, de las obras y de su personal, para regular y canalizar correctamente el tránsito de vehículos, equipo de construcción y peatones, por lo que, con el propósito de facilitar que los usuarios comprendan esas indicaciones, dicho sistema debe ser uniforme en todo el territorio nacional, para disminuir la ocurrencia de accidentes

Para esto en el diario oficial el lunes 29 de junio de 2015 se publican las Especificaciones y características de las estructuras de soporte para señales verticales son las indicadas en el Párrafo 6.7. de la NOM-034-SCT2-2011 Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas.

Aquí marca como realizar el cálculo y realizar el proyecto ejecutivo de señalamiento y dispositivos de protección para la zona de obra del tramo que sea afectado por dichos trabajos, según se indique en las especificaciones de construcción de la obra, que sea aprobado por la Autoridad responsable de la carretera o vialidad urbana.

El proyecto ejecutivo debe incluir la configuración de la zona de obra y la determinación de la velocidad máxima que se permitirá para que los vehículos transiten por el área de circulación de la zona de trabajo o por la desviación, es decir, la velocidad restringida.

La configuración de la zona de obra es muy importante para guiar al tránsito adecuadamente y resguardar la integridad física de los usuarios de la carretera o vialidad urbana, así como del personal que labore en la obra y depende de la geometría de la carretera o vialidad urbana, de la afectación a sus carriles de circulación que ocasionen los trabajos de construcción, modernización o conservación y de las velocidades máximas que se permitan para que los vehículos circulen por las zonas de transición, de trabajo y desviaciones, por lo que cada caso es particular.

Para dimensionar las diferentes zonas que integran la zona de obra se deben atender los criterios generales que se indican a continuación:

- Determinación de la velocidad restringida ( $V_{zt}$ )

La velocidad restringida que se permita desde el inicio de la zona de transición o de la desviación hasta la terminación de la zona de trabajo o de la desviación, se determina mediante la siguiente expresión:

$$V_{zt} = f \times V_o$$

Donde:

$V_{zt}$  = Velocidad restringida en las zonas de transición y de trabajo o en la desviación, aproximada a la decena inmediata inferior, (km/h)

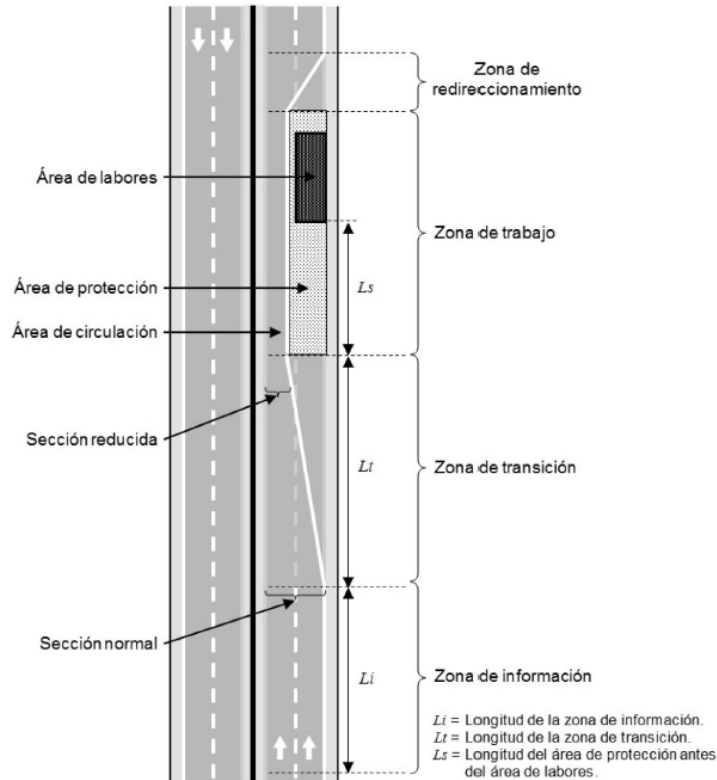
$V_o$  = Velocidad de operación en el tramo de la carretera o vialidad urbana, donde se ejecutarán los trabajos de construcción, modernización o conservación, (km/h)

$f$  = Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo, que se obtiene de la tabla 8 para carreteras y vialidades urbanas de un carril por sentido de circulación o en la tabla 9 de esta Norma para carreteras y vialidades urbanas de dos o más carriles por sentido de circulación, (adimensional)

TABLA 8.- Factor de afectación por ubicación de la zona de trabajo en carreteras o vialidades urbanas de un carril por sentido de circulación

UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS	DIAGRAMA DE AFECTACIÓN	FACTOR DE AFECTACION (f) ADIMENSIONAL		
Marginales al arroyo vial		0,8		
En el arroyo vial		Valor "d"		
		7,0 m	6,0 m	5,4 m
		0,7	0,6	0,5
		Valor "d"		
	3,5 m	3,0 m	2,7 m	
	0,6 <sup>[1]</sup>	0,5 <sup>[1]</sup>	0,4 <sup>[1]</sup>	
	0,5 <sup>[2]</sup>			

[1] Operación de un carril para los dos sentidos de circulación, controlando el paso por bandereros.  
[2] O menor, conforme al grado de curvatura de las desviaciones.



Fuente: Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad SCT 2014

## CONCLUSIONES

Después de la realización de esta Tesis, encontramos que siempre es importante tomar en cuenta cada uno de los detalles, que se deben cumplir, de acuerdo a las características de los proyectos, algo muy importante son las Normas Técnicas desarrolladas por la SCT, y que sirven de parámetro para la realización de los trabajos.

Las consideraciones que se fueron tomando en el señalamiento horizontal y vertical encontramos que siempre hay que tomar en cuenta las especificaciones que se encuentran en los términos de referencia de cada uno de los concursos de obra que para el caso publique la SCT.

Puedo concluir que fue un trabajo satisfactorio el cual he realizado durante mucho tiempo, y pienso que es de vital importancia, debido al papel que juega para el conductor de una vialidad y que en ocasiones los conductores exceden los límites permitidos y hacen caso omiso de los señalamientos existentes, lo cual es causa de accidentes que en algunas ocasiones son mortales, en el mismo tenor la destrucción y robo del señalamiento vertical es una causa de una falta cultura sobre la importancia que tienen las señales para los conductores, y al final de cuentas este no les reditúa ningún beneficio económico.

## BIBLIOGRAFIA

- Red Nacional de Caminos, Representación cartográfica en formato digital y georreferenciada de la red nacional de caminos
- <https://www.gob.mx/imt/acciones-y-programas/red-nacional-de-caminos>
- [http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Datos-Viales-2013/21\\_PUEBLA.pdf](http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGST/Datos-Viales-2013/21_PUEBLA.pdf)
- Datos del Instituto Mexicano del Transporte y de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Mario Contreras Valdez, Los primeros cuatro tramos carreteros de cuota y la ciudad de México. Mitad del siglo XX. Facultad de Economía-UNAM Archivos
- Fondo Documental CAPUFE, “Programa de Caminos Federales de Ingresos, sexenio 1958- 1964”, carpeta sin catalogar, Cuernavaca, Morelos.
- Dirección General de Servicios Técnicos México, mayo 2014, Sexta edición, MANUAL DE SEÑALIZACIÓN VIAL Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD 2014.
- PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-086-SCT2-2014, Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales.
- Manual de señalización vial y dispositivos de seguridad, Capítulo VI. Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales, noviembre 2012, SCT.
- Términos de Referencia 2019 Señalamiento Vertical