

64
2 eje.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

5/23
1994

PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION
DEL ESTADO FISICO DE LOS CAMINOS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A

JORGE HERNANDEZ HERNANDEZ



MEXICO, D.F.

1994

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-020/94

Señor
JORGE HERNANDEZ HERNANDEZ
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor **ING. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ**, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de **INGENIERO CIVIL**.

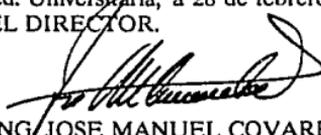
**"PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION DEL ESTADO FISICO DE LOS
CAMINOS"**

- I. INTRODUCCION
- II. ELEMENTOS DE CALIFICACION
- III. PROCEDIMIENTOS DE CALIFICACION
- IV. CONCLUSIONES
BIBLIOGRAFIA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, a 28 de febrero de 1994.
EL DIRECTOR.


ING. JOSE MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/RCR*nlh

A MIS PADRES

BERTHA Y GABRIEL

CON ESPECIAL CARIÑO

Y GRATITUD.

A MIS HERMANOS Y HERMANAS

POR SU CONFIANZA Y ALIENTO

A MI ESPOSA:

SARITA

POR SU APOYO Y ABNEGACION

A MIS HIJOS:

JORGELINA

JORGE LUIS

MI MAYOR MOTIVACION

POR SER MEJOR CADA DIA

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO:
POR ABRIRME SUS PUERTAS Y
PERMITIRME FORMAR PARTE
DE ELLA.

GRACIAS.

A LA FACULTAD DE
INGENIERIA: .
POR LA EDUCACION Y
CONOCIMIENTOS EN
ELLA RECIBIDOS

**PROCEDIMIENTO DE CALIFICACION
DEL ESTADO FISICO DE LOS CAMINOS**

CONTENIDO

	Página
CAP. I. INTRODUCCION	1
CAP. II. ELEMENTOS DE CALIFICACION	4
II.1 CORONA	5
II.2 DRENAJE	10
II.3 DERECHO DE VIA	20
II.4 SEÑALAMIENTO	46
CAP. III. PROCEDIMIENTOS DE CALIFICACION	87
III.1 GUIA GENERAL	88
III.2 TRABAJO DE CAMPO	109
III.3 PROCESAMIENTO DE DATOS	119
CAP. IV CONCLUSIONES	134
BIBLIOGRAFIA	137

CAPITULO I

INTRODUCCION

I

I N T R O D U C C I O N

Un renglón muy importante en la economía de nuestro país es la infraestructura carretera, tarea encomendada básicamente a la Ingeniería Civil.

Corresponde a dependencias oficiales como la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, así como a entidades que operan y administran caminos mediante concesión, mantener en buen estado de servicio estas vías; para ello es importante disponer de información confiable y oportuna respecto al estado físico y condiciones de conservación en que se encuentran los caminos.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes genera esta información, al realizar anualmente a través de la Dirección General de Proyectos, Servicios Técnicos y Concesiones, la Calificación de la Red Básica Federal de Carreteras, mediante la evaluación del estado físico de los elementos que constituyen un camino.

Este trabajo de tesis, se refiere al procedimiento de calificación que la S.C.T. aplica en sus evaluaciones; por otra parte pretende ampliar entre los alumnos de ingeniería interesados en las vías terrestres, el conocimiento de esta actividad cuya importancia es significativa en la asignación de recursos para un buen mantenimiento de los caminos.

El contenido de los temas expuestos se deriva principalmente de publicaciones técnicas de la S.C.T., y se refiere sobre todo, a los aspectos del camino que son de importancia para la calificación.

Los elementos de calificación: Corona, Drenaje, Derecho de Vía, Señalamiento Vertical y Señalamiento Horizontal, comprenden diversas partes del camino, las cuales de acuerdo con su estado físico, se evalúan para integrar la calificación del elemento que se trate.

El capítulo "Elementos de calificación", es una información más o menos amplia de lo que son estos conceptos, sus características, sus modalidades, así como su importancia dentro de un camino en la función de proporcionar un servicio eficiente.

Posteriormente en el capítulo III, se desarrolla el procedimiento de calificación refiriendo los trabajos de campo y gabinete en el orden que se efectúan, señalando para los primeros los tipos de deficiencias que se tomarán en cuenta en cada caso.

Un sencillo ejemplo se incluye para explicar las diversas etapas del procesamiento de los datos de campo, hasta llegar a la obtención de la calificación de la red de caminos que se evalúa, así como de sus elementos.

CAPITULO II

ELEMENTOS DE CALIFICACION

II

ELEMENTOS DE CALIFICACION

Los diversos aspectos de los cuales depende la eficiencia de un camino, se encuentran comprendidos dentro de los elementos que se evalúan cuantitativamente para obtener su calificación.

Un sólido conocimiento de dichos aspectos y de lo requerido en ellos contribuirá a la obtención de resultados consistentes y confiables.

A continuación se describen los elementos sujetos de calificación, así como sus aspectos más importantes que intervienen durante la misma.

II.1 C O R O N A

La corona es la superficie del camino terminado que queda comprendida entre los hombros del cuerpo del camino, o sea las aristas superiores de los taludes del terraplén y/o las aristas interiores de las cunetas.

Los conceptos que definen la corona de un camino son: La Rasante, La Pendiente Transversal, La Calzada y los Acotamientos (fig. II-1).

1.1 RASANTE

La rasante es la línea obtenida al proyectar sobre un plano vertical, el desarrollo del eje de la corona del camino. En una sección transversal, está representada por un punto.

1.2 PENDIENTE TRANSVERSAL

Es el desnivel o inclinación que se da a la corona, normal a su eje. Según su relación con los elementos del alineamiento horizontal, se presentan tres casos:

a) Bombeo

El bombeo es la pendiente que se da a la corona en las tangentes del alineamiento horizontal hacia uno y el otro lado de la rasante, para evitar acumulación de agua sobre el camino. Un bombeo adecuado será aquel que permita un drenaje correcto de la

corona con la mínima pendiente, a fin de que el conductor no tenga sensaciones de incomodidad o inseguridad.

El rango de valores para el bombeo oscila entre 1.0 y 4.0 por ciento, dependiendo del tipo de superficie de rodamiento.

b) Sobreelevación

La sobreelevación es la pendiente transversal descendente que se da a la corona hacia el centro de las curvas del alineamiento horizontal para contrarrestar parcialmente, el efecto de la fuerza centrífuga de los vehículos, evitándoles que se deslicen al circular a cierta velocidad.

Se da una sobreelevación máxima del 12 por ciento en aquellos lugares en donde no existen heladas ni nevadas y el porcentaje de vehículos pesados en la corriente del tránsito es mínimo; se usa 10 por ciento de sobreelevación en los lugares en donde sin haber nieve o hielo se tiene un gran porcentaje de vehículos pesados; se usa 8 por ciento de sobreelevación en zonas donde las heladas o nevadas son frecuentes y finalmente, se usa un 6 por ciento en zonas urbanas.

c) Transición de bombeo a sobreelevación

Es el cambio de la pendiente de la corona, que se requiere al pasar de una sección en tangente a otra en curva, desde el bombeo hasta la sobreelevación correspondiente a la curva.

1.3 CALZADA

La calzada es la parte de la corona destinada al tránsito de vehículos y constituida por uno o más carriles, entendiéndose por carril a la faja de ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

El ancho de la calzada es variable a lo largo del camino y normalmente se refiere al ancho en tangente del alineamiento horizontal.

Los anchos de carril usuales son: 2.75, 3.05, 3.35 y 3.65 metros y normalmente se proyectan dos, cuatro o más carriles; sin embargo, cuando el volumen de tránsito es muy bajo, de 75 vehículos por día o menos, pueden proyectarse caminos de un carril para las dos direcciones de tránsito, con un ancho de 4.50 metros.

1.4 ACOTAMIENTOS

Los acotamientos son las fajas contiguas a la calzada, comprendidas entre sus orillas y las líneas definidas por los hombros del camino.

Tiene como ventajas principales las siguientes:

- Dar seguridad al usuario del camino al proporcionarle un ancho adicional fuera de la calzada, en el que pueda eludir

accidentes potenciales o reducir su severidad, pudiendo también estacionarse en ellos en caso obligado.

- Proteger contra la humedad y posibles erosiones a la calzada, así como dar confinamiento al pavimento.
- Mejorar la visibilidad en los tramos en curva, sobretodo cuando el camino se encuentra en corte.
- Facilitar los trabajos de conservación.
- Dar mejor apariencia al camino.

El ancho de los acotamientos depende principalmente, del volumen de tránsito y del nivel de servicio a que el camino vaya a funcionar.

CORONA DEL CAMINO

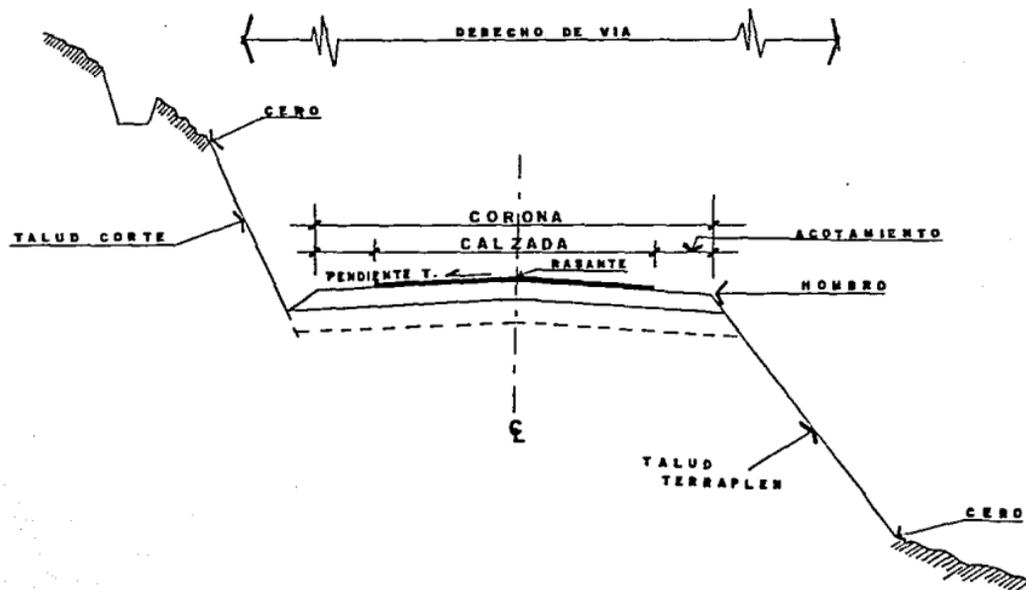


Fig. II - 1

II.2 D R E N A J E

Uno de los elementos que mayores problemas causa al estado de los caminos es el agua, ya que en general provoca la disminución de la resistencia de los suelos dando lugar a las fallas en terraplenes, cortes y superficies de rodamiento. Lo anterior nos induce a diseñar el drenaje de tal forma que aleje el agua lo más pronto posible de las obras.

El estudio del drenaje debe iniciarse desde la selección de ruta, para lo cual se deberá elegir la zona que provoque menos problemas de escurrimiento. Una decisión inadecuada en esta etapa, nos generará problemas durante la vida útil del camino, aumentandose incesantemente los costos de conservación.

Durante las etapas de anteproyecto y de proyecto definitivo, se hará el estudio detallado del drenaje, para lo cual éste se clasificará en Drenaje Superficial y Drenaje Subterráneo.

Para la obtención del gasto de escurrimiento se cuenta con diferentes métodos hidrológicos basados en las características topográficas de las cuencas, así como datos estadísticos de precipitación y escurrimiento. Existen además métodos de campo para conocer el gasto de las corrientes que se presentan en los puntos de interés, siendo el más común el método de Sección y Pendiente .

2.1 DRENAJE SUPERFICIAL

El drenaje superficial según la posición que las obras guardan respecto al eje del camino, podrá ser Longitudinal o Transversal.

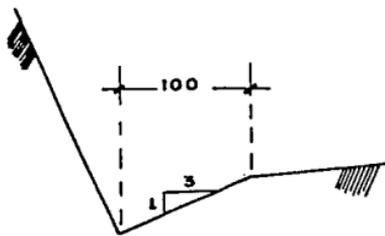
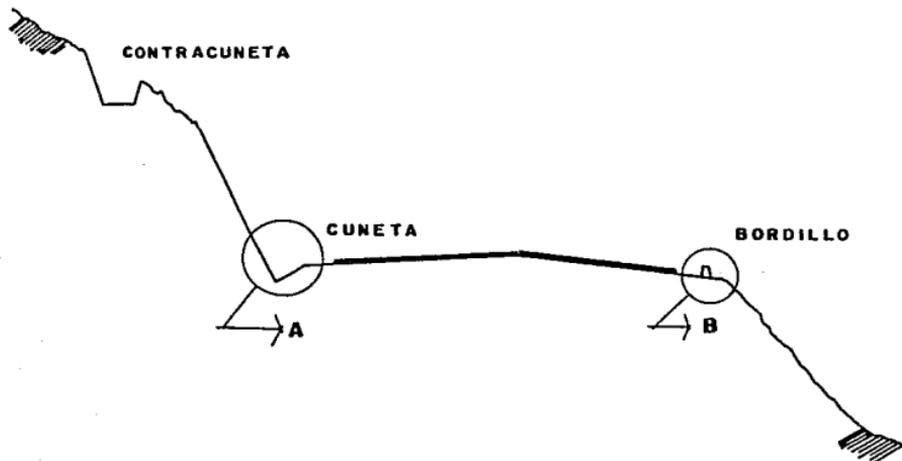
a) Drenaje Longitudinal

Es aquel que tiene por objeto captar los escurrimientos de agua para evitar que lleguen al camino o permanezcan en él, de tal manera que no le causen deterioros. Quedan comprendidos dentro de este tipo de obras las cunetas, contracunetas, bordillos y canales de encauzamiento (fig. II-2).

b) Drenaje Transversal

Es el que tiene por objeto dar paso expedito al agua que cruza de un lado a otro del camino o bien, retirar lo más pronto posible el agua de su corona. Quedan comprendidos en este tipo, las alcantarillas de tubo, de losa, de cajón y de bóveda, así como los lavaderos, los vados, los sifones invertidos, los puentes y la pendiente transversal de la corona (fig. II-3a,b).

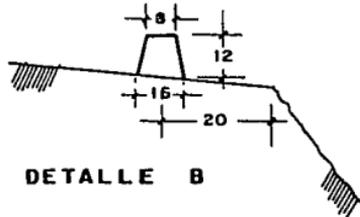
DRENAJE SUPERFICIAL LONGITUDINAL



ACOT: cm.

DETALLE A

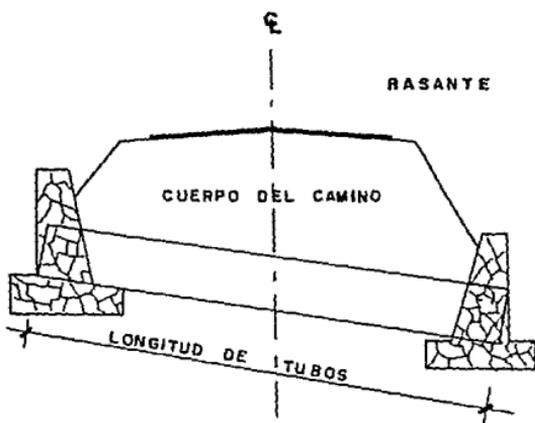
ACOT. = Cm.



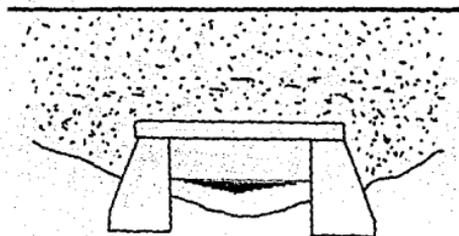
DETALLE B

Fig. II - 2

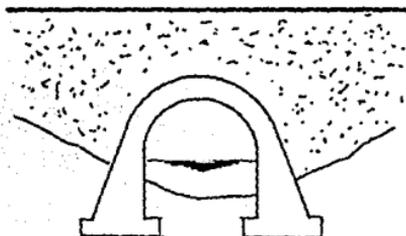
DRENAJE SUPERFICIAL TRANSVERSAL



ALCANTARILLA DE MUROS SENCILLOS

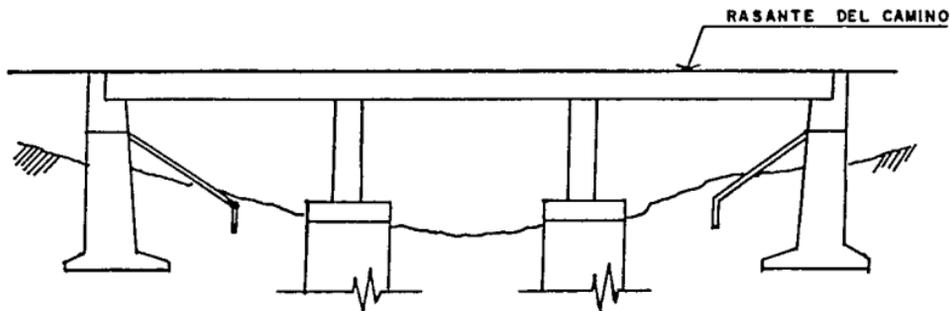


ALCANT. LOSA

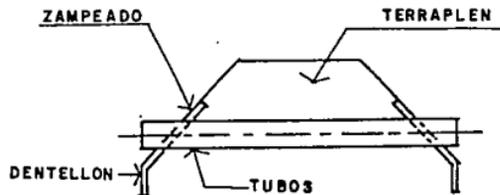
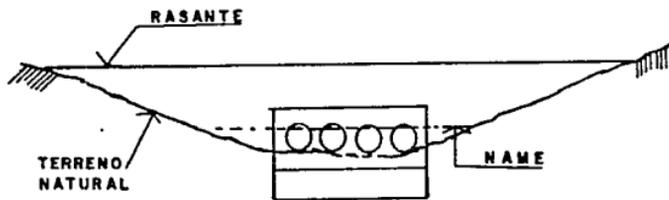


ALCANT. BOVEDA

DRENAJE SUPERFICIAL TRANSVERSAL



PUENTE DE 3 CLAROS



VADO (BATERIA DE TUBOS)

2.2 DRENAJE SUBTERRANEO

Parte del agua que cae sobre la corteza terrestre se evapora, otra parte se escurre sobre ella y el resto se infiltra a las capas inferiores. El agua al fluir a través de los vacíos de suelo o de rocas muy intemperizadas, puede causar erosiones; este proceso se descubre en ocasiones al construirse un camino en corte y si el flujo de agua no se controla, se pueden presentar problemas muy fuertes.

El Ingeniero debe controlar y eliminar el agua subterránea por medio de captación y conducción, impidiéndole que erosione o que provoque presiones indeseables. Las obras que se construyen con este fin en general son costosas, sin embargo, si se toma en cuenta el ahorro que se tendrá durante la conservación de la vía, seguramente que se justificarán ampliamente.

Cuando el agua fluye a través de los taludes de cortes o de la cama del camino, se debe a que se encuentra a una presión mayor que la presión atmosférica por lo que para captarla bastará con introducir en la masa de suelo, zonas de menor presión, o sea introducirle la presión atmosférica, lo cual se hace por medio de excavaciones o perforaciones conectadas a la atmosfera. Esta zona de menor presión creará un gradiente hidráulico hacia ella, lo que resultará en un flujo de agua que podrá ser controlado más fácilmente que estando disperso, además se permitirá el secado de la masa con lo cual se tendrá un aumento de la resistencia al esfuerzo cortante y disminuirán las presiones hidrostáticas.

Las obras de drenaje subterráneo más comunes son: Drenes Longitudinales de Zanja y Drenes Transversales de Talud.

a) Drenes Longitudinales de Zanja

Este tipo de subdrenaje consiste en la apertura de una zanja al pie de los taludes de corte, con una profundidad mínima de 1.50 metros, llegandose en ocasiones hasta una profundidad de 4.00 metros. En el fondo, sobre una plantilla de concreto pobre, se coloca un tubo de concreto perforado por su parte inferior y rellenada posteriormente la zanja con material filtrante (fig. II-4).

La finalidad de este tipo de subdrén, es el de bajar el nivel freático de la cama del camino y en menor escala, disminuir la zona saturada del talud del corte.

El material filtrante más adecuado es la grava-arena de río con tamaño máximo de 2" y con 5 % máximo de partículas finas menores de 0.075 milímetros; sin embargo, si no se tienen todos los elementos necesarios se podrá llenar la zanja con fragmentos de roca de 15 centímetros de tamaño máximo, prescindiendo del tubo perforado, o construirse el sistema conocido como drén francés.

El fondo de la zanja tendrá la pendiente necesaria para que el agua captada sea conducida hacia una obra de drenaje transversal y se aleje del camino lo más pronto posible.

b) Drenes Transversales de Talud

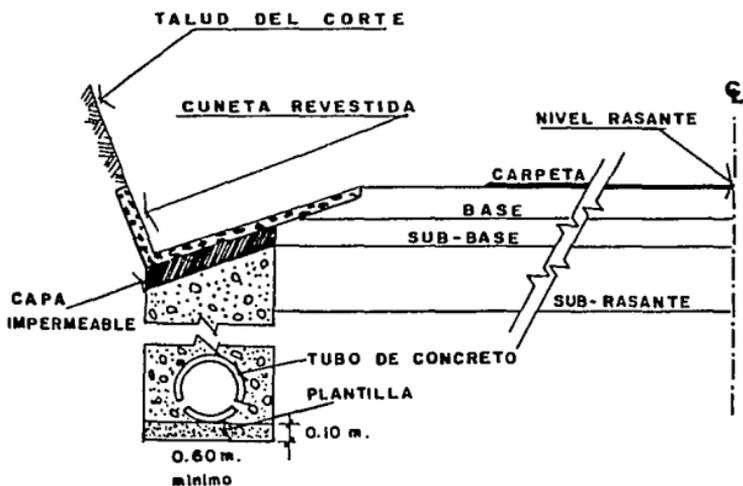
Cuando existen fuertes filtraciones a través de los taludes de cortes, generalmente conviene la utilización de drenes transversales que consisten en tubos de acero introducidos a través de los taludes, con pendiente hacia el camino de 5 a 20 grados, en una longitud tal que cruce las probables superficies de falla. Previamente a la introducción se hace una perforación guía con equipo especializado (fig. II-5).

Cuando hay escurrimiento a través de los tubos, estos pueden descargar en las cunetas o se puede proveer un sistema que lo capte, pudiendo ser a base de tubo vitrificado, de concreto o de plástico.

Dependiendo de la intensidad del problema se pueden colocar una, dos o tres hileras de tubos cuya distancia con los adyacentes pueden variar entre dos y cinco metros.

Para hacer más económico este tipo de subdrenaje, en lugar de introducir el tubo de acero se pueden hacer inyecciones de arena a presión, o utilizar otates huecos perforados lateralmente y rellenos de arena.

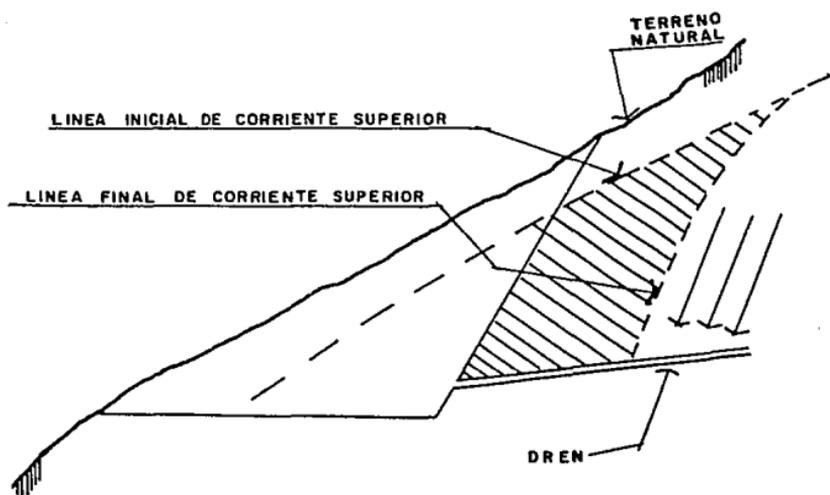
DRENAJE SUBTERRANEO



DREN LONGITUDINAL DE ZANJA (SECCION TRANSVERSAL)

Fig. II - 4

DRENAJE SUBTERRANEO



DREN TRANSVERSAL DE TALUD

Fig. II - 5

II.3 D E R E C H O D E V I A

Las carreteras, cuando no existe acuerdo específico al respecto, están dotadas de una franja de terreno de anchura mínima 40 metros 20 a cada lado de su eje, lo que se denomina Derecho de Vía y que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección y en general, para el uso adecuado de la vía de comunicación y de sus servicios auxiliares.

El establecimiento de accesos, cruzamientos, instalaciones marginales e instalación de anuncios en las carreteras y que solicitan los particulares, empresas y dependencias oficiales, constituye el uso del derecho de vía de las carreteras. Las gestiones, tramites y autorizaciones para el uso del derecho de vía, deben hacerse en los centros S.C.T. bajo cuya jurisdicción esté comprendida la carretera que se trate.

3.1 ACCESOS

Acceso es la obra o conjunto de obras dentro del derecho de vía, que establece el enlace de un predio con una carretera, para permitir en forma provisional o permanente la entrada y salida de vehículos, mediante carriles de aceleración y desaceleración.

Los accesos dependiendo del uso a que se destina el predio se denominan: a propiedades particulares como casas-habitación, granjas, huertas, ranchos, etc; a comercios como restaurantes, hoteles, bodegas, servicios, etc; a industrias o a zonas

industriales; a fraccionamientos; a expendios de combustibles como gasolineras y gaseras, etc. En cada caso el proyecto deberá apegarse a las características y especificaciones establecidas por la S.C.T..

a) Especificaciones Generales

- Solo se permitirá la construcción de accesos en carreteras de cuota en aquellos lugares que autorice la S.C.T.

- Los accesos y sus carriles de cambio de velocidad, deberán estar localizados fuera de los círculos de protección de los entronques entre dos o más carreteras, círculos que deberán tener un radio de 150 metros teniendo como centro las intersecciones.

- Los accesos deberán estar localizados en tangente, o en curvas con amplia visibilidad en ambos sentidos de la carretera.

- Los accesos deberán ubicarse en zonas donde el camino esté en terraplén. En caso de que el acceso se encuentre en corte, éste deberá abatirse para obtener una amplia visibilidad en ambos sentidos de la carretera.

- La anchura mínima de los carriles de cambio de velocidad, será de 3.60 metros y su longitud estará en función de la velocidad de proyecto del tramo en que se ubiquen.

- Las isletas podrán ser pintadas en el pavimento o enmarcadas con guarniciones de concreto, según se estime necesario. Las isletas pintadas llevarán grapas metálicas en su perímetro o vialetas reflejantes. Las isletas formadas por guarniciones podrán llevar seto con altura no mayor de 80 centímetros.

- Los radios de curvatura para entrada y salida de los predios, se fijarán tomando en cuenta el tipo de vehículo que más frecuentemente haga uso del acceso.

- En las carreteras con separador central, los accesos deberán estar únicamente del lado donde se encuentra el predio para evitar la apertura del separador, ya que esto propiciaría la formación de un nuevo retorno, haciendo la zona conflictiva.

- En la construcción de los accesos se cuidará especialmente no interrumpir el escurrimiento natural longitudinal de las aguas en el derecho de vía, o en cualquier lugar de su sección transversal construyendo las obras de drenaje que sean necesarias.

b) **Especificaciones Particulares**

- **Accesos a propiedades particulares**

Se proyectarán tomando en consideración lo indicado en las especificaciones generales (fig. II-6).

- **Accesos a comercios**

De acuerdo al tipo de comercio que se trate y a la cantidad previsible de vehículos que harán uso del acceso, deberá contemplarse lo señalado en las especificaciones generales y además, deberá establecerse una zona para estacionamiento de vehículos, acorde con el servicio que se establezca, fuera del derecho de vía.

- **Accesos a zonas industriales**

Deberá preverse una calle lateral de servicio para el mismo, adyacente al límite del derecho de vía pero fuera de él, con el propósito de que los predios no tengan un frente directo a la carretera, ya que no se permitirá hacer accesos en forma individual (fig. II-7).

- **Accesos a fraccionamientos**

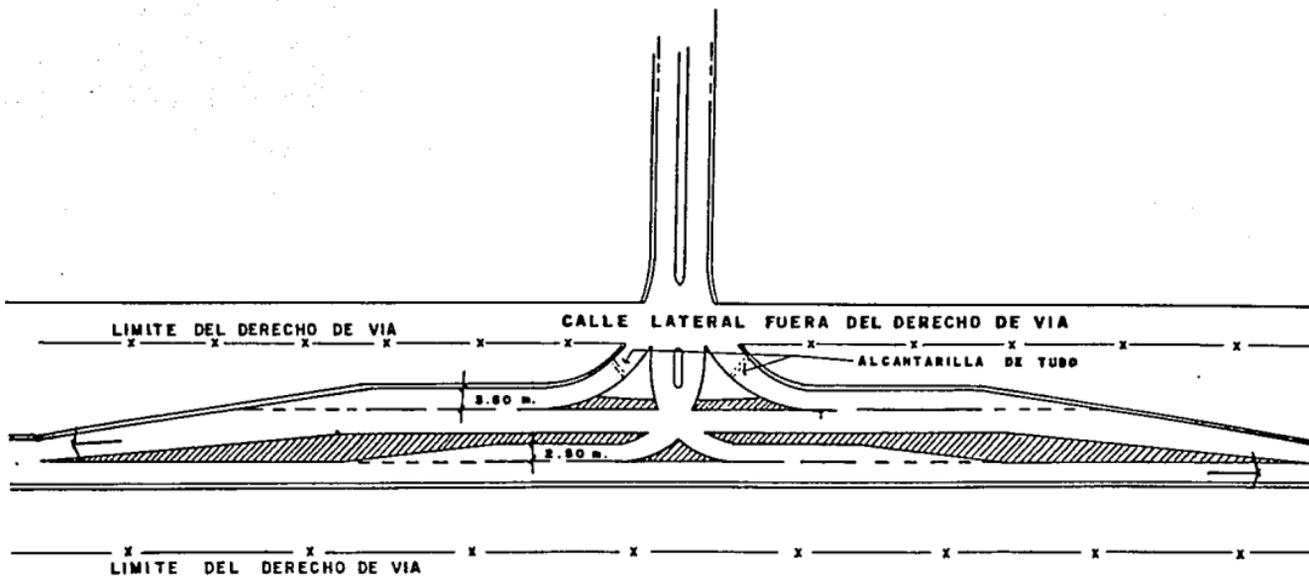
Se procederá en forma similar que en los accesos a zonas industriales.

- **Accesos a expendios de combustible**

Deberán preverse dos entradas y dos salidas en los extremos del predio, así como dos carriles de cambio de velocidad

frente al establecimiento, para facilitar la entrada y salida de vehículos al carril opuesto a la gasolinera o gasera. Entre ambas entradas deberán construirse una isleta con seto, para evitar el estacionamiento de vehículos dentro del derecho de vía (fig. II-8).

(CROQUIS)

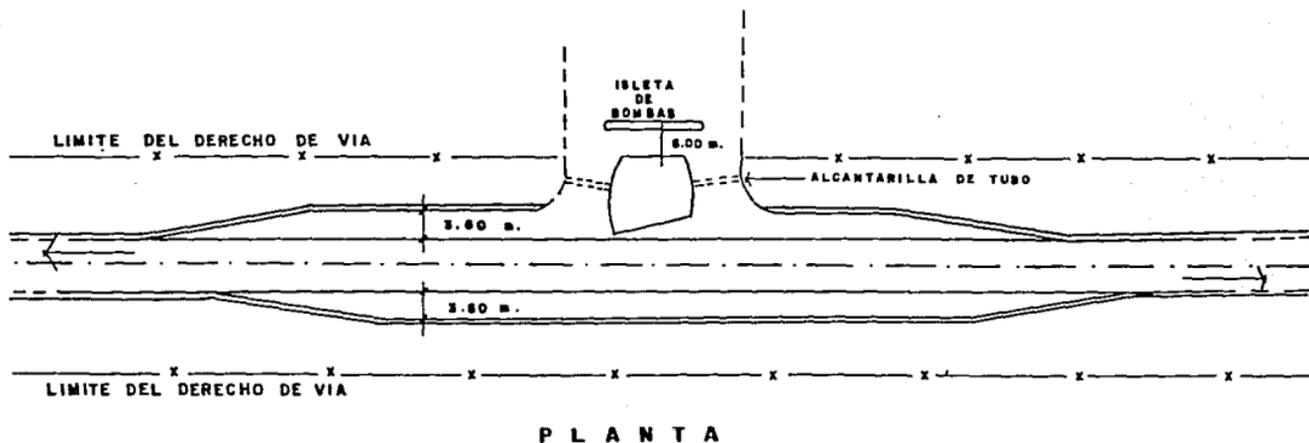


PLANTA

ACCESO A ZONAS INDUSTRIALES O A FRACCIONAMIENTOS

Fig. II-7

(CROQUIS)



ACCESO A EXPENDIO DE COMBUSTIBLES (GAS o GASOLINA).

Fig. II - 8

3.2 . INSTALACIONES MARGINALES

Instalación marginal es la obra provisional o definitiva, que se construye dentro de la zona del derecho de vía de una carretera, sin cruzarla.

Las instalaciones marginales por el tipo de obra, se clasifican en subterráneas, aéreas, adosadas y superficiales.

Se consideran instalaciones marginales las casetas fiscales, las casetas forestales, los baños insecticidas, los andenes para ganado, los acueductos, los poliductos, las instalaciones eléctricas, telefónicas, telegráficas y similares.

El proyecto de una obra marginal observará las siguientes especificaciones:

- Únicamente se autorizará la instalación marginal dentro de la franja de 2.50 metros de ancho, medidos a partir del límite del derecho de vía hacia la carretera, o en los elementos de la subestructura de alcantarillas y puentes.
- No se autorizará la instalación marginal en la corona de la carretera.
- No se permitirá la instalación de armaduras o soportes en la superestructura de los puentes y alcantarillas.
- Las instalaciones que se permitan dentro de la zona de

protección de los entronques, quedarán condicionadas a las limitaciones y requisitos que establezca la S.C.T., para el caso particular.

- Cada tipo de instalación se presentará en un plano con objeto de establecer sin lugar a dudas, las especificaciones particulares.

- Las instalaciones marginales se proyectarán sin seguir con mucha facilidad la topografía del terreno, evitando así el exceso de deflexiones horizontales y verticales, que representan cada una, un punto débil de la instalación.

- En caso de existir deflexiones en la trayectoria de una instalación aérea, deberán detallarse los atraques que se requieran.

- Deberán considerarse las características del terreno y tipo de suelo.

- En los proyectos de instalaciones adosadas en subestructuras de puentes, se indicará el procedimiento constructivo, detallando, dimensiones y características del puente.

3.3 CRUZAMIENTOS

Cruzamiento es la obra provisional o definitiva, necesaria para cruzar de un lado a otro una carretera y su derecho de vía.

Los cruzamientos por el tipo de obra, se clasifican en subterráneos, aéreos y adosados.

Los cruzamientos por el uso, serán mediante poliductos, ductos, cables y tuberías.

El proyecto de un cruzamiento, observará las siguientes especificaciones:

- Los cruzamientos subterráneos en carreteras de cuota y en los demás caminos de acceso controlado, se harán únicamente mediante el procedimiento de hincado horizontal sin afectar las carpetas asfálticas y sin ocasionar problemas al tránsito.
- Cuando por la sección de la tubería con que se efectuará el cruzamiento se requiera de una zanja de 3 metros de ancho o mayor, ésta se ademara como se indique en el proyecto, para impedir que se alteren las terracerías y el pavimento de la carretera, además se deberá proyectar y construir las desviaciones necesarias.
- En los proyectos de las instalaciones adosadas en las

subestructuras de puentes o alcantarillas, se indicará el procedimiento constructivo, detallando dimensiones y características de la estructura de apoyo.

- La S.C.T. fijará en cada caso particular, la profundidad o altura mínima de la estructura respecto a la rasante cuando se trate de cruzamientos aéreos.

Para el caso de cruzamientos subterráneos o adosados, el solicitante determinará el procedimiento constructivo, las características y especificaciones del encamisado, y el proyecto quedará bajo su entera responsabilidad.

3.4 INSTALACION DE ANUNCIOS

Se llama anuncio a todo medio de información, comunicación o publicidad que indique, señale, muestre o difunda al público cualquier mensaje relacionado con la producción y venta de bienes y productos; con la prestación de servicios y con el ejercicio lícito de actividades profesionales, cívicas, políticas, industriales o mercantiles.

Los permisos para anuncios tendrán una vigencia de un año, prorrogable por el mismo lapso a criterio de la S.C.T.

a) Normas

La instalación de anuncios o construcción de obras con fines de publicidad en los terrenos adyacentes al derecho de vía de las carreteras federales, se sujetará a las normas siguientes:

- Se autorizará dicha instalación en las zonas fijadas por la S.C.T. y preservando una franja de 10 metros a partir del límite del derecho de vía. Estas zonas se determinarán conforme a los siguientes criterios:

- . A partir 3 kilómetros contados del límite urbanizado de las poblaciones, o en aquellas zonas consideradas como suburbanas, siempre y cuando existan en ellas tangentes de un kilómetro como mínimo.

- . Cada 10 kilómetros en caminos rectos cuya longitud lo permita.

- . En cruceros, entronques de caminos, pasos superiores o inferiores, curvas y cambios de alineación horizontal o vertical, las zonas de anuncios se establecerán fuera de un radio de 300 metros.

- La separación mínima entre anuncios deberá ser de 300 metros.

- El ángulo bajo el cual se colocarán los anuncios dentro de las zonas señaladas, será de 0 a 20 grados con respecto a la normal del eje del camino.

- En carreteras de cuota solo se permitirá la instalación de anuncios en aquellas zonas que determine la S.C.T.

- No requerirán permiso los rótulos o letreros que se fijen en los frontispicios de los comercios colindantes al derecho de vía de las carreteras para identificación de los mismos.

b) Requisitos

Los anuncios y obras publicitarias, además de lo señalado en las disposiciones legales de la materia, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Presentar un aspecto estético y contener mensajes de seguridad vial.

- Estar redactado en un lenguaje claro y accesible, en correcto idioma español, salvo que se trate de dialectos nacionales o de nombres propios de productos, marcas o nombres comerciales de establecimientos en lengua o denominación extranjera que estén debidamente registrados.

- Estar exentos de expresiones o imágenes obscenas, contrarias a la moral o al orden público y su mensaje no deberá ser mayor de diez palabras, sin contar el mensaje vial que no excederá de 5 palabras.

- Tener como máximo 50 metros cuadrados de superficie destinada a anuncio y no más de 75 metros cuadrados de superficie total.

- Ostentar en el ángulo inferior izquierdo el número de permiso que haya otorgado la S.C.T., así como la fecha de expedición.

c) **Prohibiciones**

- Los permisionarios no podrán:
 - . Colocar o pintar cualquier tipo de obra con fines de publicidad, en forma que pueda confundirse con cualquier clase de señal colocada a lo largo de las carreteras.
 - . Fijar o usar anuncios, cualquiera que sea su clase o material en las zonas no autorizadas para ello, conforme a lo dispuesto por la S.C.T.
 - . Emplear en los textos de los anuncios, las palabras "alto", "siga", "peligro", "precaución", "cruce" y otras análogas que pudieran provocar confusión o sobresalto a los conductores de vehículos.
 - . Utilizar anuncios luminosos o luces en la superficie de los mismos, así como emplear cualquier procedimiento que tenga por objeto reflejar la luz sobre ellos.
 - . Usar como colores predominantes rojo, ámbar, verde y azul.
 - . Hacer uso de anuncios con mantas, caballetes portátiles o materiales ligeros.

- . Hacer uso de obras auxiliares construidas en los caminos, para fijar o pintar anuncios o cualquier clase de propaganda.

- . Instalar o pintar anuncios en lugares que puedan afectar la perspectiva panorámica del paisaje, así como en lugares que afecten la seguridad del usuario.

- La publicidad relativa a bebidas deberá ajustarse además de lo previsto en este reglamento, a lo dispuesto en el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de la Publicidad.

3.5 FORESTACION

La plantación de especies vegetales en las zonas adyacentes a las carreteras debe estar ligada al proyecto geométrico, por lo que es importante que para la forestación del derecho de vía se tengan en consideración los requerimientos de visibilidad con que se debe cumplir el camino, las condiciones de seguridad y naturalmente la armonía que las plantaciones deben guardar con relación a la vegetación de los alrededores.

Debe buscarse también el restablecimiento en lo posible, de los ecosistemas circundantes.

Bajo este contexto, las plantaciones dentro del derecho de vía deben satisfacer lo siguiente:

a) Disposición transversal

De acuerdo con estudios realizados, un 98 por ciento de conductores pueden leer correctamente letreros colocados dentro de un cono visual de 6 grados. Tomando en cuenta lo anterior y relacionando los 6 grados del cono de visión clara, con la distancia de visibilidad de parada, se tiene:

SECCION TRANSVERSAL EN TANGENTE

CASO 1 Para caminos abajo de 70 km/h, un máximo desplazamiento del cono de visión de 6.00 metros, con respecto al eje del camino (fig. II-9).

CASO 2 Para caminos entre 70 y 90 km/h, un máximo desplazamiento del cono de visión de 8.00 metros, con respecto al eje del camino (fig. II-9).

CASO 3 Para caminos entre 90 y 110 km/h, un máximo desplazamiento del cono de visión de 10.00 metros, con respecto al eje del camino (fig. II-9).

Lo anterior aunado a los requerimientos de seguridad del usuario en caso de accidentes, define la posición transversal de las plantaciones, es decir, una faja de pastos o especies vegetales con altura menor a 0.50 metros; otra de amortiguamiento a base de arbustos, y una tercera de árboles cuyo tallo tenga un diámetro no mayor a 0.15 metros (fig. II-10).

SECCION TRANSVERSAL EN CORTE

Desde el pie del talud hasta una franja de 3.00 metros más allá del cero de corte, deberá estar sembrada de pastos y la faja complementaria al derecho de vía, con especies vegetales mayores (fig. II-11).

SECCION TRANSVERSAL EN CURVA

De igual forma que en la sección en tangente, para la distancia de visibilidad de parada correspondiente y un cono de visión de 6 grados, tenemos:

CASO 1 Para caminos abajo de 70 km/h, un máximo desplazamiento del cono de visión de 11.00 metros, con respecto al eje del camino.

CASO 2 Para caminos entre 70 y 90 km/h, un máximo desplazamiento del cono de visión de 13.00 metros, con respecto al eje del camino.

CASO 3 Para caminos entre 90 y 110 km/h, un máximo desplazamiento del cono de visión de 16.00 metros, con respecto al eje del camino.

Conviene que la parte exterior de las curvas sea marcada con plantaciones siguiendo el criterio de las secciones en tangente (corte y terraplén), de forma que los elementos demarcantes guíen la vista del conductor hacia la curva (fig. II-12).

La parte interior de las curvas debe quedar libre de árboles que puedan limitar la visibilidad, pudiendose sembrar únicamente pastos en la franja adyacente a la calzada y en el complemento al derecho de vía, arbustos (fig. II-12).

b) Disposición de intersecciones.

En este caso, es obligatorio para una operación segura de tránsito, que dentro del triángulo mínimo de visibilidad determinado por las distancias de visibilidad de parada en función de la velocidad de proyecto de cada camino, no haya ningún obstáculo o plantación que restrinja la visibilidad apestandose a la tabla de la figura II-13.

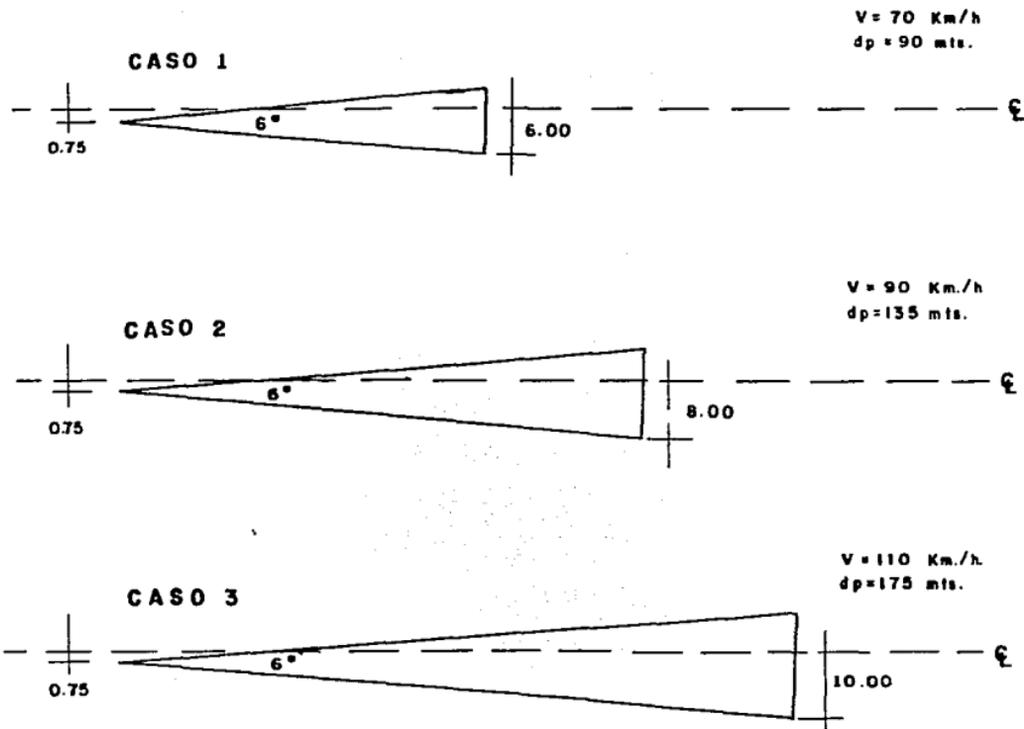
Dentro del área que se forma con los triángulos de visibilidad de ambos caminos, no deberán existir plantaciones mayores a los 0.50 metros de altura; fuera de esta área, podrán existir especies vegetales mayores.

c) Disposición en curvas verticales

Las curvas verticales son peligrosas, ya que en ocasiones no se percibe el cambio de nivel por lo que estos cambios deben ser acentuados por las plantaciones, decreciendo en tamaño hasta desaparecer en el punto más bajo.

Si la curva vertical está en una tangente horizontal, las plantaciones tendrán igual altura en ambos lados del camino; pero si la curva vertical se encuentra en una curva horizontal, es necesario escoger plantaciones bajas para los extremos de su costado interior, mientras que en el costado exterior se plantaran árboles grandes en el punto culminante.

POSICION DEL OJO DEL CONDUCTOR

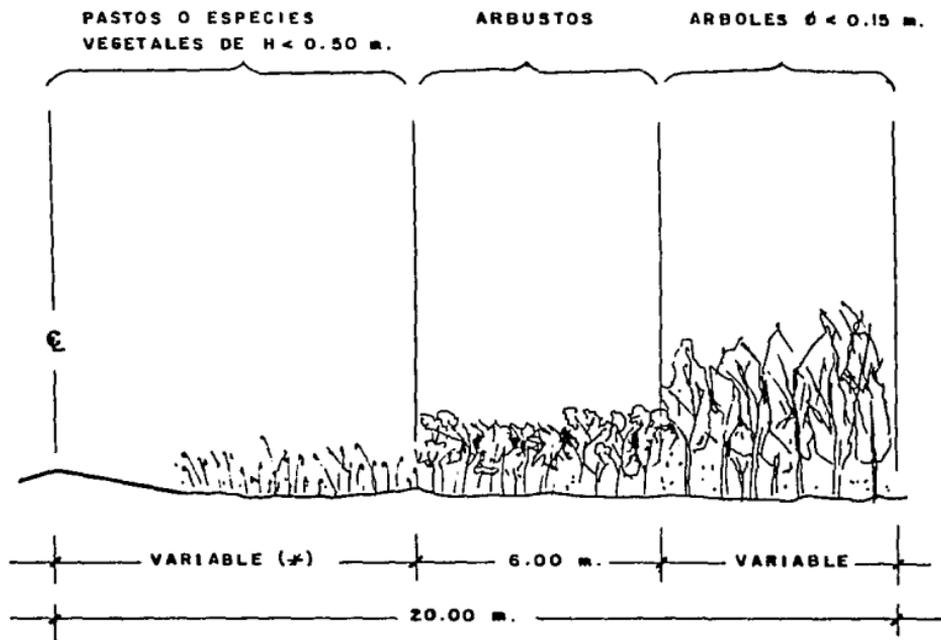


ACOT: a.

MAXIMO DESPLAZAMIENTO DEL CONO DE VISION RESPECTO AL EJE DEL CAMINO
SECCION TRANSVERSAL EN TANGENTE

Fig. II - 9

PLANTACIONES EN EL DERECHO DE VIA

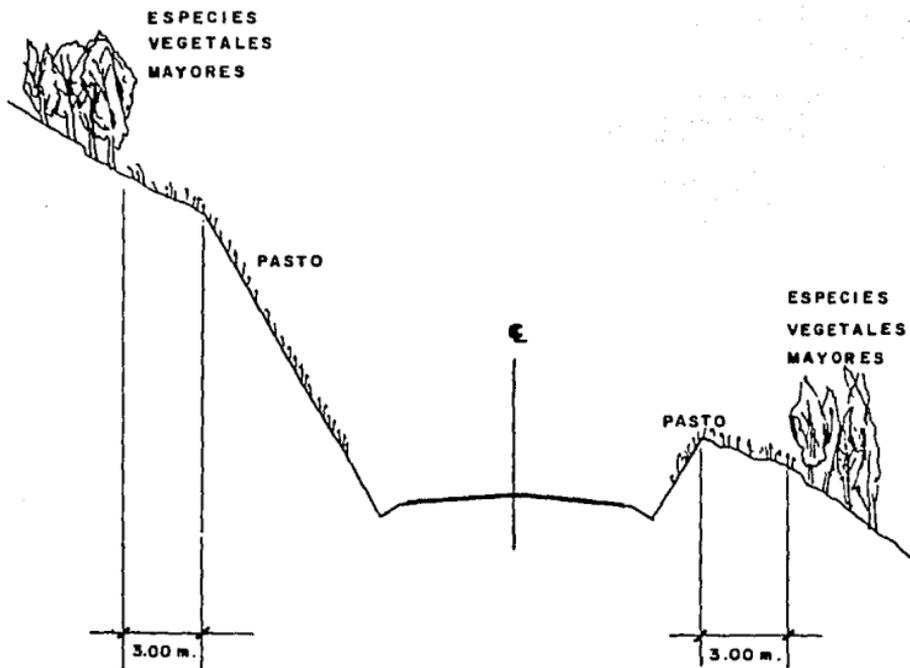


PASTOS (*)	{	6.00 m PARA $V_p \leq 70 \text{ Km/h}$
		8.00 m PARA $70 < V_p \leq 90 \text{ Km/h}$
		10.00 m PARA $90 < V_p \leq 110 \text{ Km/h}$

SECCION TRANSVERSAL EN TERRAPLEN

Fig. II - 10

PLANTACIONES EN EL DERECHO DE VIA

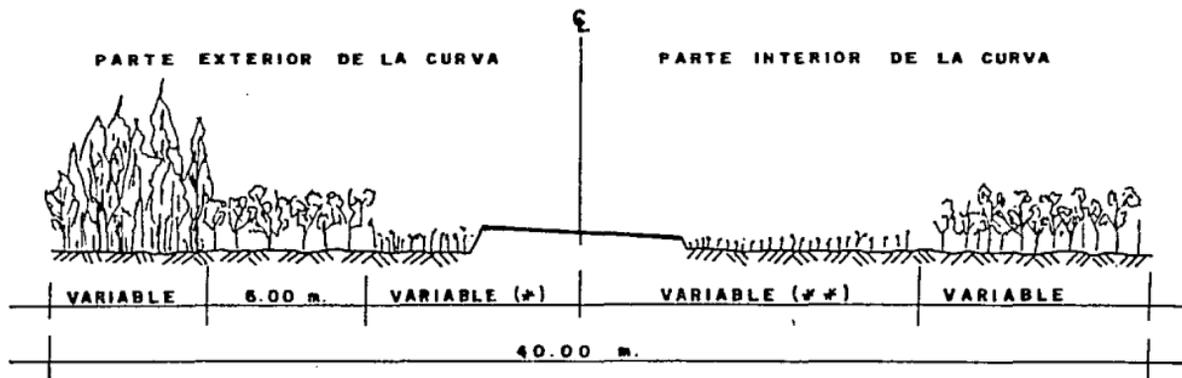


SECCION TRANSVERSAL EN CORTE

DESDE EL PIE DEL TALUD HASTA UNA FRANJA DE 3.00 METROS MAS ALLA DEL CERO DE CORTE, DEBERA ESTAR SEMBRADA DE PASTOS Y LA FAJA COMPLEMENTARIA AL DERECHO DE VIA, CON ESPECIES VEGETALES MAYORES.

Fig. II - 11

PLANTACIONES EL DERECHO DE VIA



	(*)	(**)	
PASTOS	6.00 m.	Y 11.00 m.	PARA $V_p \leq 70$ Km/h.
	8.00 m.	Y 13.00 m.	PARA $70 < V_p \leq 90$ Km/h.
	10.00 m.	Y 16.00 m.	PARA $90 < V_p \leq 110$ Km/h.

SECCION TRANSVERSAL EN CURVA

Fig. II - 12

DISTANCIAS DE VISIBILIDAD DE PARADA

Velocidad en el camino principal. km/h. secundario	Distancia de -- visibilidad de parada en el -- camino principal	Velocidad en el camino secundario km/h.	Distancia de visibilidad de parada en el camino
50	55 m	50	55 m
60	75 m	50 60	55 m 75 m
70	90 m	50 60 70	55 m 75 m 90 m
80	115 m	50 60 70 80	55 m 75 m 90 m 115 m
90	135 m	50 60 70 80 90	55 m 75 m 90 m 115 m 135 m
100	155 m	50 60 70 80 90 100	55 m 75 m 90 m 115 m 135 m 155 m
110	175 m	50 60 70 80 90 100 110	55 m 75 m 90 m 115 m 135 m 155 m 175 m

Fig. II-13

II.4 SEÑALAMIENTO

En los últimos años el acelerado desarrollo del sistema vial en nuestro país y el uso creciente del autotransporte, se ha traducido en un constante incremento de los viajes por carretera, a tal grado que los usuarios de los caminos han venido a depender cada día más de la existencia de dispositivos de control de tránsito para su protección e información. Tan grande es esta dependencia que es ya indispensable el uso de dispositivos uniformes para obtener el máximo rendimiento de cualquier camino ya sea de altas especificaciones como las modernas autopistas, o de especificaciones modestas como los caminos rurales.

La necesidad de dispositivos uniformes es sensible tanto en esfera nacional como internacional, sobre todo entre los países de nuestro continente.

Es conveniente advertir que cualquier dispositivo para el control del tránsito exige la concurrencia de cinco requisitos fundamentales siguientes:

1. Satisfacer una necesidad importante
2. Llamar la atención
3. Transmitir un mensaje claro
4. Imponer respeto a los usuarios del camino
5. Estar en el lugar apropiado a fin de dar tiempo para reaccionar

4.1 SEÑALES PREVENTIVAS

Son tableros con símbolos que tienen por objeto prevenir a los conductores de vehículos sobre la existencia de algún peligro en el camino y su naturaleza (Fig. II-14a,b).

Las señales preventivas se usarán en los siguientes casos:

- Cambio de alineamiento horizontal
- Intersección de caminos o calles
- Cambios del ancho del pavimento
- Reducción o aumento en el número de carriles
- Pendientes peligrosas
- Condiciones deficientes en la superficie de rodamiento
- Escuelas y cruces de peatones
- Cruces de ferrocarril a nivel
- Accesos a vías rápidas
- Posibilidad de encontrar ganado en el camino
- Proximidad de un semáforo
- Cualquier otra circunstancia que pueda presentar un peligro en el camino

a) Forma

Los tableros serán cuadrados con esquinas redondeadas, y se colocarán en su poste con una diagonal vertical.

El tablero adicional cuando se requiera, podrá llevar la leyenda "PRINCIPIA", "TERMINA", o la longitud en que se presenta la situación que se señala.

b) Tamaño

Su dimensión lateral dependerá del ancho de corona del camino que se trate, o de la importancia de la vía.

c) Ubicación

Las señales se colocarán antes del riesgo que se trate de señalar, a una distancia que depende de la velocidad de proyecto o la que señalen las autoridades en el caso de zonas urbanas.

d) Color

Para señales preventivas y tableros adicionales, el color del fondo será amarillo tránsito y para los símbolos, caracteres, filete y letras será negro.

SEÑALES PREVENTIVAS

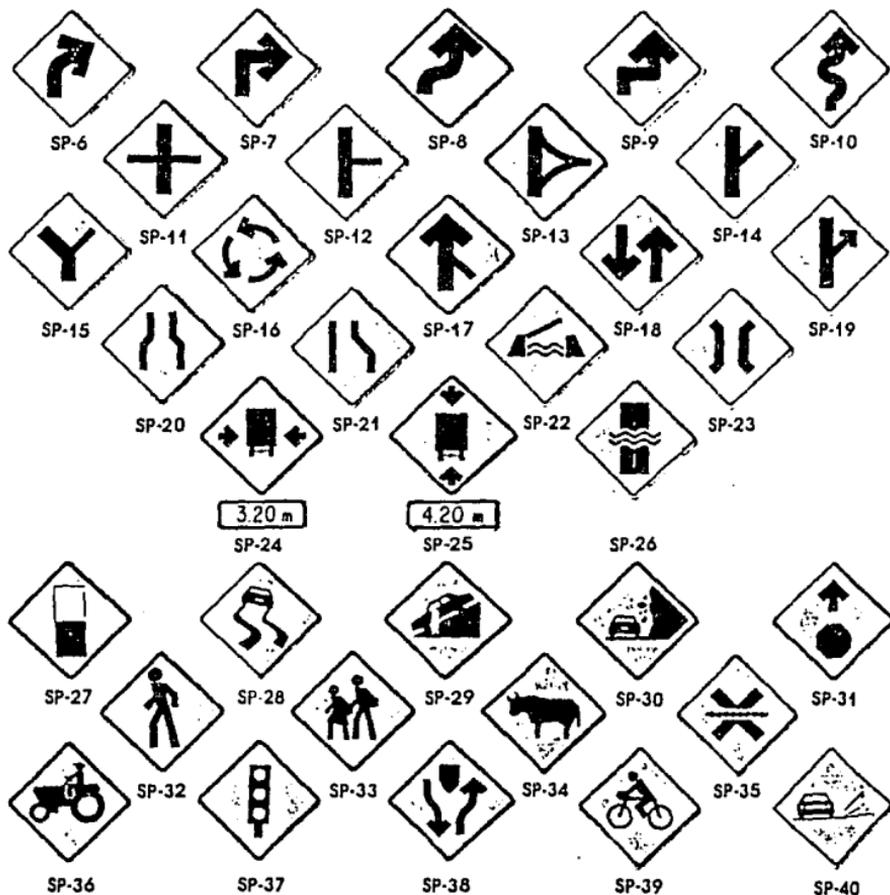
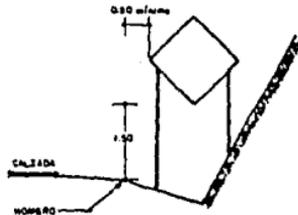
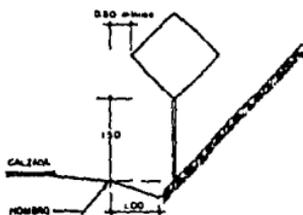
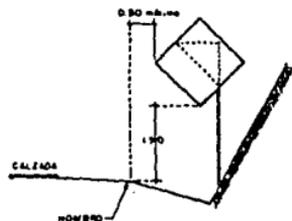
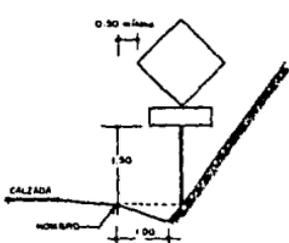


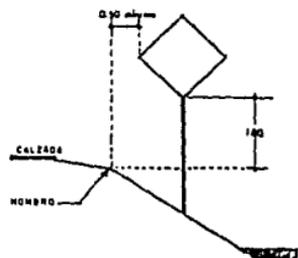
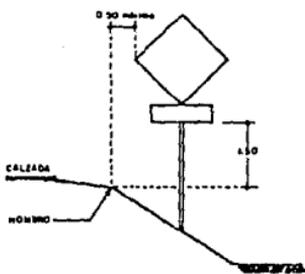
FIG. II-14a

DISTANCIA LATERAL Y ALTURA DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS

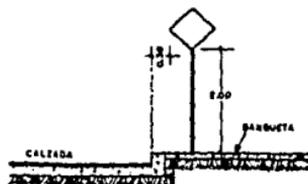
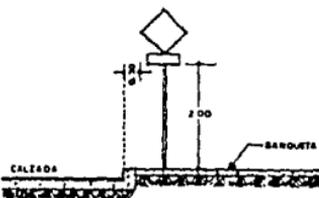
EN CORTE:



EN TERRAPLEN



EN ZONA URBANA



ACOTACIONES EN METROS

FIG. II-14b

4.2 SEÑALES RESTRICATIVAS

Las señales restrictivas, son tableros fijados en postes con símbolos y/o leyendas que tienen por objeto indicar al usuario tanto en zonas rurales como urbanas, la existencia de limitaciones físicas o prohibiciones reglamentarias que regulan al tránsito de las mismas (Fig. II-15a,b).

Las señales restrictivas se usarán para reglamentar los siguientes casos:

- El derecho de paso
- El movimiento a lo largo del camino
- Los movimientos direccionales
- Las limitaciones de dimensiones y peso de vehículos
- Las prohibiciones de paso a ciertos vehículos
- Las restricciones a peatones
- Las restricciones de estacionamiento
- Restricciones diversas

a) Forma

Los tableros serán de forma cuadrada con las esquinas redondeadas, excepto las señales de "ALTO", que será de forma octagonal, y la de "CEDA EL PASO", que tendrá la forma de un triángulo equilátero colocado con un vértice hacia abajo.

b) **Tamaño**

Su dimensión lateral dependerá del ancho de corona del camino que se trate, o de la importancia de la vía.

c) **Ubicación**

Las señales restrictivas se colocarán en el punto mismo donde exista la restricción o prohibición.

d) **Color**

El color del fondo de las señales restrictivas y tablero adicional cuando se requiera, será blanco, el anillo y la franja diametral serán de color rojo y el símbolo, letras y filete en color negro.

La señal "ALTO" llevará fondo rojo con letras y filete en color blanco, y la señal "CEDA EL PASO" llevará fondo blanco, franja perimetral color rojo y leyenda en color negro.

SEÑALES RESTRICTIVAS



SR-6



SR-7



SR-8



SR-9



SR-10



SR-11



SR-11A



SR-12



SR-13



SR-14



SR-15



SR-16



SR-17



SR-18



SR-19



SR-20



SR-21



SR-22



SR-23



SR-24



SR-25



SR-26



SR-27



SR-28



SR-29



SR-30



SR-31



SR-32



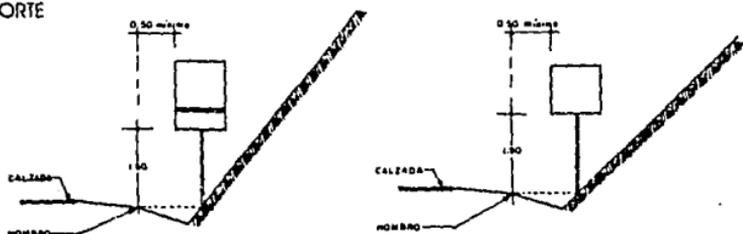
SR-33

4.20 m

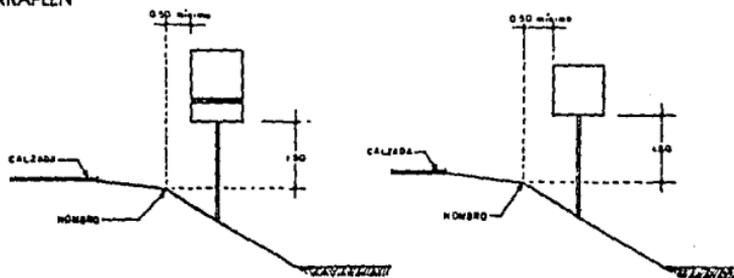
FIG. II-15a

DISTANCIA LATERAL Y ALTURA DE LAS SEÑALES RESTRICTIVAS

EN CORTE



EN TERRAPLEN



EN ZONA URBANA

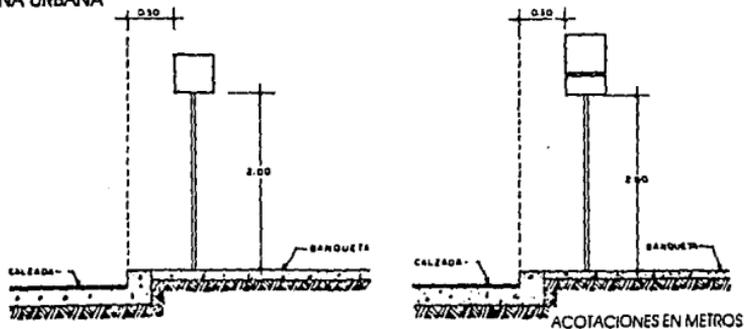


FIG. II-15b

4.3 SEÑALES INFORMATIVAS

Las señales informativas 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.

Las señales informativas se clasifican en cinco grupos:

- SII De identificación
- SID De destino
- SIR De recomendación
- SIG De información General
- SIST De servicios y turísticas

4.3-1 SII SEÑALES INFORMATIVAS DE IDENTIFICACION

Se usarán para identificar las calles según su nombre o nomenclatura, y las carreteras según su número de ruta y/o su Kilometraje (Fig. II-16).

a) Forma

- Tablero de las señales de nomenclatura

Consiste en una placa plana de 20 x 91 cm. en todos los casos, con esquinas redondeadas, colocada su mayor dimensión horizontalmente, y con la leyenda en ambas caras.

- **Tablero de las señales de ruta**

Tendrán forma de escudo el cual será de tres formas según se trate de carretera federal, estatal o camino rural. Estará pintado cuando vaya dentro de las señales informativas de destino, y cuando se instalen solos o formando conjunto con flechas para indicar el sentido del camino, se recortarán según su silueta.

- **Tablero de las señales de kilometraje**

Será rectangular, de 30 x 76 cm. cuando sea sin escudo, y de 30 x 120 cuando lo lleve. Su mayor dimensión se colocará verticalmente.

b) Ubicación

- **Señales de nomenclatura**

Se fijarán en el lugar más visible de las esquinas de calles, usando soportes especiales que permitan la legibilidad de las dos caras del tablero; éste se colocará paralelo al eje longitudinal de la calle señalada.

- **Señales de ruta**

En zonas urbanas, se ubicarán a intervalos deseables de 200 metros. y siempre en aquellos lugares donde la ruta cambie de dirección o se intersecten dos rutas diferentes.

- Señales de kilometraje

En carreteras de dos carriles, la señal de kilometraje con escudo irá colocada a cada 5 kilómetros en forma alternada, ubicando los números nones a la derecha y los pares a la izquierda en el sentido del cadenamiento; los tableros sin escudo irán a cada kilómetro, alternados.

Para las carreteras de cuatro o más carriles las señales irán para cada sentido de circulación.

c) Color

El color del fondo de las señales de identificación, será blanco y las letras, números, flechas y filete, color negro.

4.3-2 SID SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO

Se usarán para 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; podrán ser señales bajas, diagramáticas y elevadas (Fig. II-17).

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

Se emplearán en forma secuencial de manera que permitan a los conductores preparar con la debida anticipación su maniobra en la

intersección, ejecutarla en el lugar debido y confirmar la correcta selección del destino.

a) **Forma**

Serán tableros rectangulares con esquinas redondeadas, colocados con su mayor dimensión horizontalmente.

b) **Tamaño**

- Tablero de señales bajas

Su longitud será en función del número de letras que contenga la leyenda y la altura dependerá del ancho de corona de la carretera.

- Tablero de señales diagramáticas

En zona rural, en ningún caso el tablero deberá tener más de 3.66 metros de alto por 6.10 metros de base, y no menos de 2.44 metros de alto por 3.66 metros de base.

En zona urbana, estas señales se utilizarán para indicar movimientos indirectos de vuelta izquierda en intersecciones; sus dimensiones serán de 1.00 X 1.50 metros, con su mayor dimensión colocada horizontalmente. No llevarán leyenda ni escudo.

- **Tablero de señales elevadas**

Su altura dependerá de la importancia de la carretera o avenida de que se trate y la longitud, de la leyenda que contenga el mayor número de letras.

c) Ubicación

De acuerdo a su ubicación longitudinal, estas señales se clasifican en previas, decisivas y confirmativas.

PREVIAS

Deberán colocarse anticipadas a la intersección, a una distancia que dependerá de las condiciones geométricas y topográficas de las carreteras que se intersectan, así como de la velocidad de operación y de la presencia de otras señales con las que no deberá interferir. En ningún caso se colocarán a una distancia menor de 125 metros de la misma.

Cuando el camino sea de cuatro carriles o más, es recomendable coloca una señal previa adicional elevada, a una distancia de 500 a 1000 metros del entronque.

DECISIVAS

Se colocarán en el lugar donde el usuario pueda optar por la ruta que le convenga.

CONFIRMATIVAS

Se colocarán después de una intersección o a la salida de una población, a una distancia en donde no exista el efecto de los movimientos direccionales ni la influencia del tránsito urbano, pero en ningún caso a una distancia menor de 100 metros.

La altura de la parte inferior del tablero de las señales diagramáticas, respecto al hombro del camino en zona rural, será de 1.00 metros como mínimo; la altura de las señales elevadas, será aquella que permita una distancia vertical de 5 metros, entre la parte inferior del tablero y la parte más alta de la superficie de rodamiento.

d) Color

El color del fondo de estas señales, será verde mate, y las letras, números, flechas, escudos y filete serán de color blanco. La señal diagramática en zona urbana, será de fondo blanco y los motivos color negro.

Es conveniente que las señales elevadas y diagramáticas, tengan iluminación artificial a través de una fuente de luz montada al frente y sobre la señal, tratando de que la iluminación sea uniforme.

4.3-3 SIR SEÑALES INFORMATIVAS DE RECOMENDACION

Se utilizarán con fines educativos para recordar a los usuarios, determinadas disposiciones o recomendaciones de seguridad que conviene observar durante su recorrido por calles y carreteras (Fig. II-18).

a) Forma

Son tableros rectangulares con las esquinas redondeadas, colocada su mayor dimensión horizontalmente.

b) Tamaño

La longitud del tablero será función del número de letras que contenga la leyenda, y la altura dependerá del ancho de corona de la carretera.

c) Ubicación

Se colocarán en aquellos lugares donde sea conveniente recordar a los usuarios la observancia de la disposición de que se trate. No deberán interferir con otros tipos de señales y de preferencia, se ubicarán en tramos donde no existan aquellas.

d) Color

El color del fondo de las señales informativas de recomendación, será blanco mate, con las letras y filete en color negro.

4.3-4 SIG SEÑALES DE INFORMACION GENERAL

Se utilizarán para proporcionar a los usuarios información general de carácter poblacional y geográfico, así como para indicar nombres de obras importantes en el camino, límites políticos, ubicación de casetas de cobro, puntos de inspección y sentido de circulación del tránsito entre otras (Fig. II-18).

a) Forma

Son tableros rectangulares con las esquinas redondeadas, colocada su mayor dimensión horizontalmente.

b) Tamaño

La longitud del tablero será en función del número de letras que contenga la leyenda y la altura dependerá del ancho de corona de la carretera.

c) Ubicación

En general, estas señales se colocarán en el punto a que se refiera la información de la leyenda, o en el principio del sitio que se desea anunciar.

Además de las señales que indiquen un punto de control, se colocarán señales previas, preferentemente a 500 y 250 metros del lugar.

La señal que indica el sentido de circulación del tránsito, se colocará frente a los accesos de las intersecciones, en lugares

con buena visibilidad y sin interferir con otras señales.

d) Color

El color del fondo de las señales será blanco mate, con letras y filete en negro, excepto las señales que indican puntos de control, que por su importancia deberán ser reflejantes.

Las flechas que indican el sentido de circulación del tránsito, tendrán fondo negro y la flecha será de color blanco reflejante.

4.3-5 SIST SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIO Y TURISTICAS

Se utilizarán para informar a los usuarios la existencia de un servicio o de un lugar de interés turístico y/o recreativo. En algunos casos estas señales podrán usarse combinadas con una informativa de destino en un mismo tablero (Fig. II-19).

a) Forma

El tablero será cuadrado con las esquinas redondeadas y el de las señales adicionales será rectangular con su mayor dimensión colocada horizontalmente.

b) Tamaño

Su dimensión lateral dependerá del ancho de corona y de la importancia de la vía.

c) Ubicación

Se colocarán en el lugar donde exista el servicio y a un kilómetro antes del mismo, sin interferir con los otros tipos de señales. Cuando existen servicios en un radio no mayor de cinco kilómetros de una intersección, se podrá colocar una señal anticipada a la intersección con una placa adicional indicando el nombre del poblado donde se presten.

d) Color

El color del fondo tanto del tablero de las señales como del tablero adicional, será azul mate y los símbolos, letras, flechas y filete serán blancos.

APLICACION

En la figura II-20, se muestra un ejemplo de la forma en que puede disponerse el señalamiento en un crucero.

SEÑALES INFORMATIVAS DE IDENTIFICACION

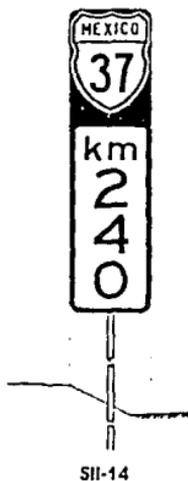
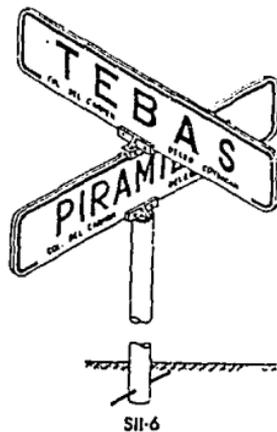
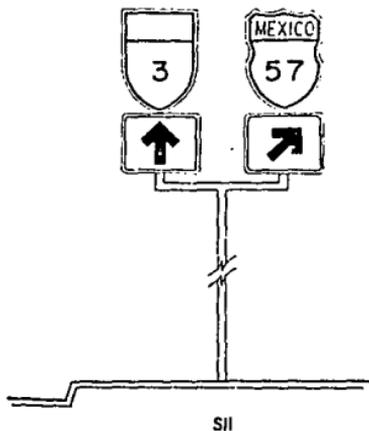


FIG. II-16

SEÑALES INFORMATIVAS DE DESTINO



SID-8



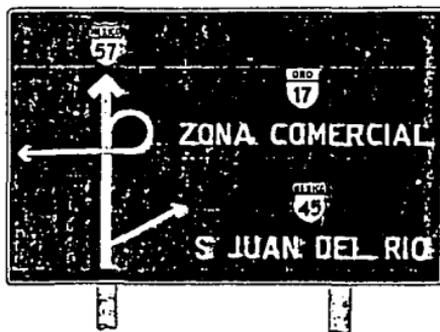
SID-9



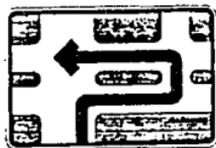
SID-10



SID-11



SID-12



SID-12



SID-13



SID-14



SID-15

FIG. II-17

SEÑALES INFORMATIVAS DE RECOMENDACION
E INFORMACION GENERAL

CARRIL IZQUIERDO
SOLO PARA REBASAR

SIR

TRANSPORTE DE CARGA
TRAMO CON RESTRICCIONES

PRINCIPIA

SIR

CUERNAVACA
350 000 hab

SIG-7

PRESA JOSE MA MORELOS

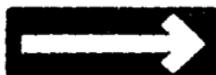
SIG-8

TERMINA SINALOA
PRINCIPIA SONORA

SIG-9

CASETA DE COBRO
A 500 m

SIG-10



SIG-11

FIG. II-18

SEÑALES INFORMATIVAS DE SERVICIOS Y TURISTICAS



SIS-1



SIS-2



SIS-3



SIS-4



SIS-5



SIS-6



SIS-7



SIS-8



SIS-9



SIS-10



SIS-11



SIS-12



SIS-13



SIS-14



SIS-15



SIS-16



SIS-17



SIS-18



SIS-19



SIS-20



SIS-21



SIS-22



SIS-23



SIS-24



SIS-25



SIS-26



SIS-27



SIT-1



SIT-2



SIT-3



SIT-4



SIT-5



SIT-6



SIT-7



SIT-8



SIT-9



SIT-10

FIG. II-19

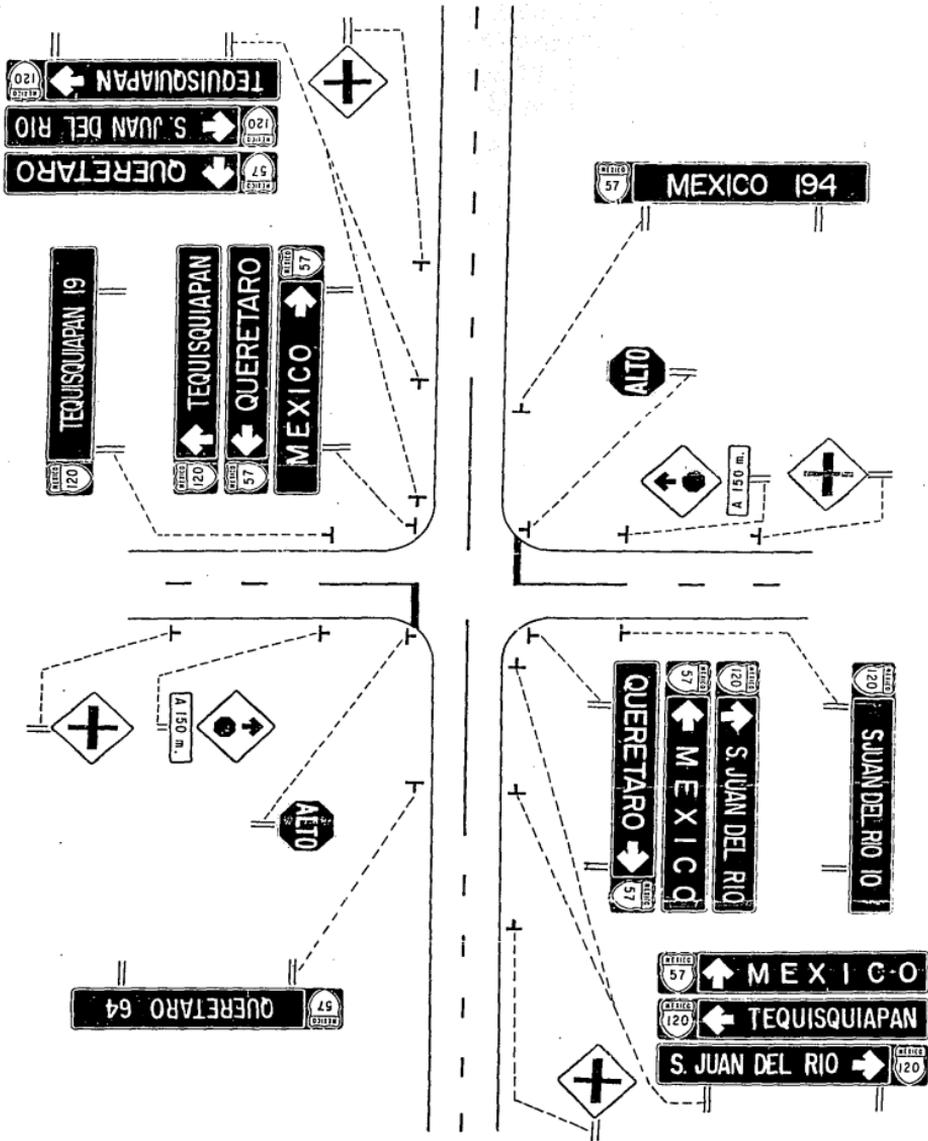


Fig. II - 20

4.4 MARCAS

Las marcas son las rayas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, guarniciones y estructuras, dentro de o adyacentes a las vías de circulación, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento con el fin de regular o canalizar el tránsito e indicar la presencia de obstáculos.

Por su uso las marcas se clasifican como sigue:

- A. Marcas en el Pavimento
- B. Marcas en guarniciones
- C. Marcas en obstáculos

4.4-1 A. MARCAS EN EL PAVIMENTO

Las Marcas en el pavimento cumplen con funciones definidas para regularizar el tránsito de vehículos y peatones.

- Raya central continua o discontinua

Se utilizará para separar los dos sentidos del tránsito en una carretera de dos carriles, uno por sentido; se colocará al centro de la calzada, pintada o adherida al pavimento, de color blanco reflejante.

- Raya adicional para prohibir el rebase

Será una raya continua paralela a la raya central discontinua, del lado del carril que no dispone visibilidad

suficiente para efectuar la maniobra de rebase, de color blanco reflejante.

- **Raya central doble continua**

Se empleará para separar los dos sentidos de circulación en calles y carreteras de tres o más carriles, haciendo las veces de una faja separadora central. Constará de dos rayas continuas de color blanco reflejante, colocadas en toda la longitud de la calle o carretera.

- **Rayas separadoras de carriles**

Se usarán para delimitar los carriles en calles y carreteras de dos o más carriles por sentido de circulación; pueden ser continuas o discontinuas según se permita cruzarlas o no. Estas rayas deberán ser de color blanco reflejante.

- **Rayas en las orillas de la calzada**

Se utilizarán en carreteras para indicar las orillas exteriores de la calzada y delimitar al mismo tiempo los acotamientos. Deberán ser rayas continuas de color blanco reflejante. En caso de superficies de rodamiento con acabado blanquizco, deberá emplearse para un mayor contraste el color amarillo reflejante.

- **Rayas canalizadoras**

Se emplearán como guía para encauzar las circulación en ciertas direcciones sin provocar interferencias a la

corriente del tránsito. Serán rayas continuas de color blanco reflejante.

- **Rayas de parada**

Se emplearán donde sea importante indicar el lugar en que se requiere se detengan los vehículos de acuerdo con una señal de ALTO, semáforos o algún reglamento.

Se trazarán por lo general paralelas a las de cruce de peatones, a una distancia de 1.20 metros antes de ellas. Deberán ser continuas de color blanco reflejante.

- **Rayas para cruce de peatones**

Se utilizarán en todas las intersecciones donde pueda presentarse confusión entre el movimiento de los vehículos y el de los peatones, y donde el movimiento de estos últimos sea considerable.

Serán rayas de color amarillo reflejante. En carreteras rurales y vías rápidas urbanas, consistirá en una sucesión de rayas paralelas perpendiculares a la trayectoria de los peatones; en calles secundarias consistirán de dos rayas continuas paralelas, transversales a la vía de circulación.

- **Rayas, símbolos y letras para cruce de ferrocarril**

Se usarán para advertir la proximidad de un cruce a nivel con una vía de ferrocarril; deberán ser de color blanco

reflejante y consistirá en una "equis" (x) con las letras F y C, una a cada lado de la misma. El símbolo " FXC" deberá pintarse en cada carril antes del cruce, en el sentido del tránsito.

- **Marcas para estacionamiento**

Se emplearán para obtener un uso más eficiente y ordenado de las zonas de estacionamiento, tratando de evitar que se invadan los sitios de parada de autobús, las zonas para maniobras comerciales y las proximidades de esquinas. Serán de color blanco reflejante.

- **Leyenda y símbolos para regular el uso de carriles**

Se emplearán principalmente en las intersecciones, para complementar los mensajes del señalamiento vertical, indicando los diversos movimientos que se permiten desde ciertos carriles; serán flechas y números pintados y adheridos sobre el pavimento, en color blanco reflejante.

- **Rayas con espaciamiento logarítmico**

Se utilizarán para producir una ilusión óptica al conductor, con objeto de que disminuya su velocidad, y se emplearán generalmente en los pasos a nivel de peatones y en zonas escolares.

4.4-2 B. MARCAS EN GUARNICIONES PARA PROHIBICION DE ESTACIONAMIENTO

Generalmente se emplearán en paradas de autobuses, sitios contiguos a esquinas u opuestas a isletas para peatones, entradas a espectáculos o donde existan señales restrictivas de NO ESTACIONARSE. Serán de color amarillo y deberán cubrir tanto la cara vertical como la horizontal de la guarnición.

4.4-3 C. MARCAS EN OBSTACULOS ADYACENTES A LA SUPERFICIE DE RODAMIENTO

Se utilizarán para indicar a los conductores la presencia de obstáculos adyacentes, cuando estos se ubiquen a una distancia menor de 1.80 metros respecto a la orilla del carril y constituyan un serio peligro para el tránsito.

Los obstáculos que podrán pintarse serán guarniciones, parapetos, aleros, pilas y estribos, postes, cabezales, defensas, muros de contención o árboles, así como las estructuras con altura libre menor de 4.20 metros.

Se deberán pintar en su cara normal al sentido del tránsito con franjas en negro y blanco reflejantes alternadas y con inclinación de 45 grados. Los árboles se pintarán de blanco hasta una altura de 1.20 metros.

4.5 OBRAS Y DISPOSITIVOS DIVERSOS

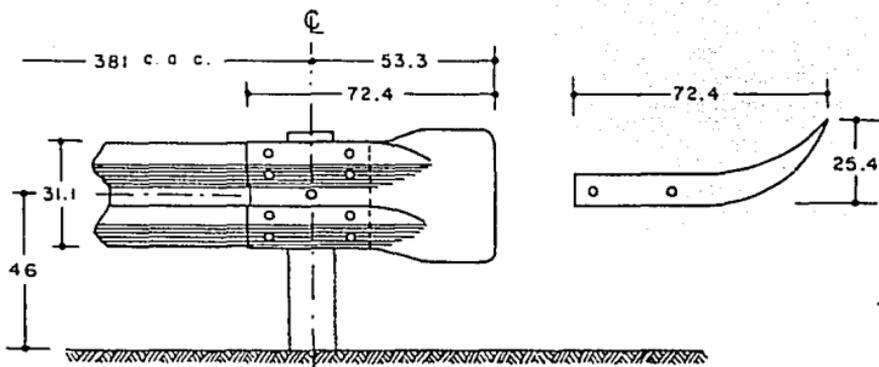
Son obras que se construyen y/o dispositivos que se colocan dentro de una calle o carretera o en sus inmediaciones, para su protección, encauzamiento y prevención de conductores de vehículos y peatones.

En cuanto a su función, las obras y dispositivos diversos se clasifican como sigue:

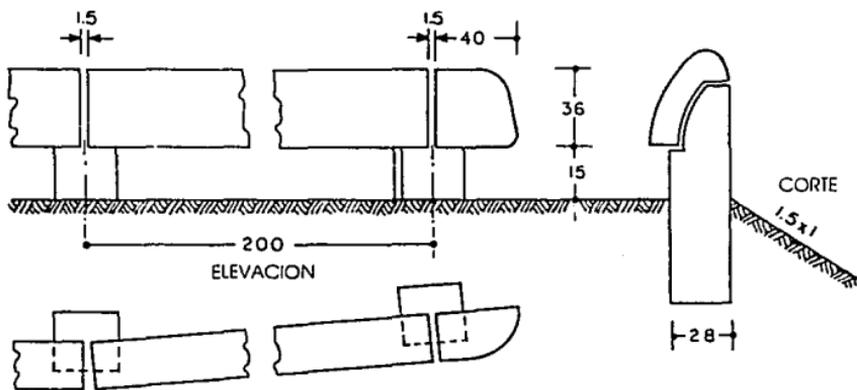
- Cercas
- Defensas
- Indicaciones de obstáculos
- Indicadores de alineamiento
- Tachuelas o botones
- Reglas y tubos guía para vados
- Bordos
- Vibradores
- Guardaganados
- Indicadores de curva peligrosa

Las características generales de algunos de estos elementos, se ilustran en las figuras II-21 a II-24 anexas.

DEFENSAS LATERALES



DE LAMINA GALVANIZADA



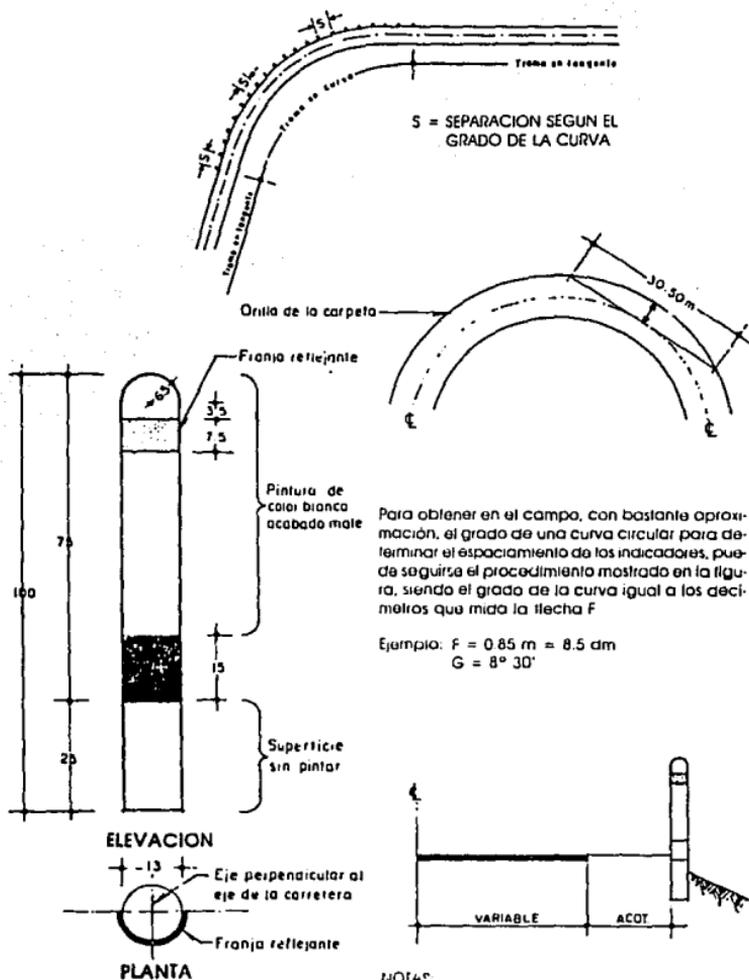
PLANTA

DE CONCRETO REFORZADO

Adiciones en centímetros

FIG. II-21

INDICADORES DE ALINEAMIENTO

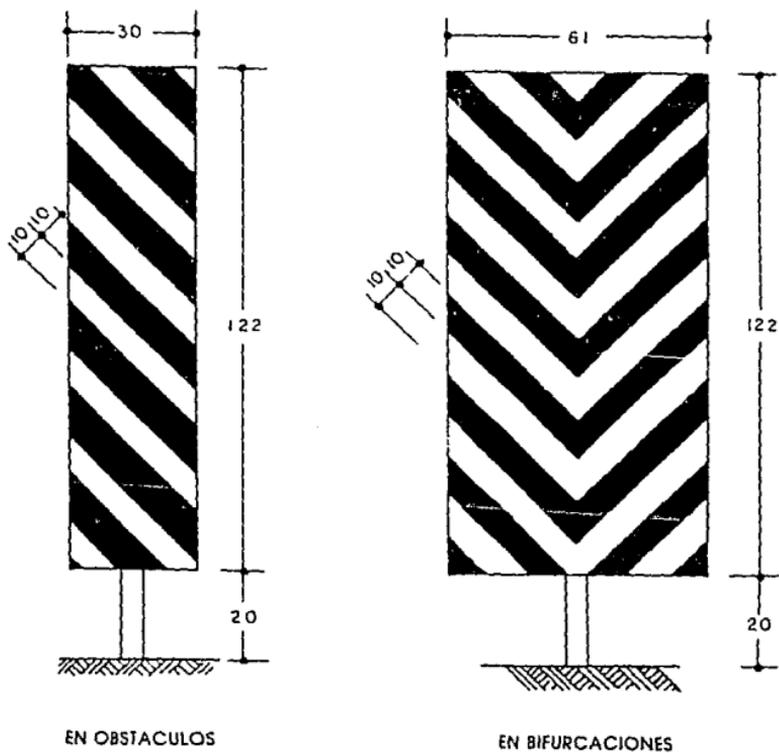


NOTAS

1. Se construirán de acuerdo con el proyecto
2. Todas las acotaciones están en centímetros, excepto las indicadas en otra unidad.

FIG. II-22

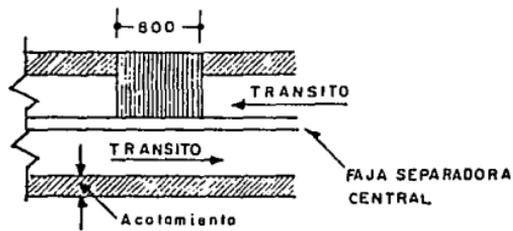
INDICADORES DE OBSTACULOS



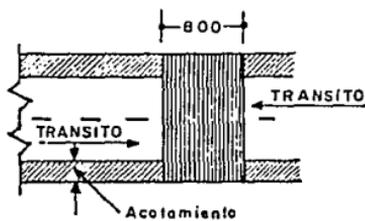
Acabados en centímetros

FIG. II-23

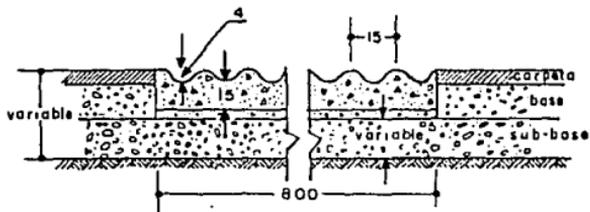
VIBRADORES



CON FAJA SEPARADORA CENTRAL



CON RAYA CENTRAL



CORTE

Acolaciones en centímetros

4.6 DISPOSITIVOS PARA PROTECCION EN OBRAS

Son las señales y otros medios que se usan para proporcionar seguridad a los usuarios, peatones y trabajadores y guiar al tránsito a través de calles y carreteras en construcción o conservación; tiene carácter transitorio (Fig. II-25).

Los motivos que obligan al uso de estos dispositivos son entre otros; deshierbe; desrame de árboles; desmonte; desasolve de cunetas; derrumbes; reparación de pavimento; desviaciones; reducción o ampliación del número de carriles; etc.

La longitud que se deberá cubrir con estos dispositivos dependerá del tipo de camino y características de la obra, y será de 150 metros como mínimo y 1000 metros como máximo, antes de la zona de trabajo.

Los dispositivos usados en el señalamiento transitorio para protección en obras se clasifican en:

- A. Señales: Preventivas, Restrictivas e Informativas
- B. Canalizadores
- C. Señales manuales

El tiempo durante el cual hay que señalar una obra es variable, y los dispositivos necesarios deberán ser colocados antes de iniciar cualquier trabajo y ser retirados inmediatamente después de haberse terminado.

- SEÑALES PREVENTIVAS

Se utilizarán para prevenir a los usuarios sobre la existencia de una situación peligrosa y la naturaleza de ésta, motivada por la construcción o conservación de una calle o carretera, así como para proteger a peatones, trabajadores y equipo de posibles accidentes.

Serán de forma cuadrada y se fijarán con una diagonal vertical; sus dimensiones son 91 x 91 cm. cuando se coloquen sobre caballetes desmontables o de 86 x 86 cm. cuando se fijen permanentes en postes.

El color del fondo del tablero de estas señales así como el tablero adicional cuando lo requiera, será naranja en acabado reflejante y el color para los símbolos, leyenda, caracteres y filete, será negro.

- SEÑALES RESTRICATIVAS

Se emplearán para indicar a los conductores ciertas restricciones y prohibiciones que regulan el uso de las vías de circulación en

calles y carreteras que se encuentran en proceso de construcción o conservación.

Serán de forma cuadrada con dimensiones similares a las de las señales preventivas, excepto las señales de "ALTO" y "CEDA EL PASO", que serán octagonal y triangular respectivamente.

El color del fondo del tablero de estas señales así como del tablero adicional cuando lo requiera, será blanco reflejante, el anillo y la franja diametral en rojo; el filete, letras y símbolos, serán de color negro.

- SEÑALES INFORMATIVAS

Tendrán por objeto guiar a los conductores en forma ordenada y segura de acuerdo con los cambios temporales necesarios durante la construcción o conservación de calles y carreteras.

Serán de forma rectangular colocada en su mayor dimensión horizontalmente, su tamaño será de 30 x 178 o de 56 x 178 cms, dependiendo que la información sea de uno o dos renglones.

Las señales informativas previas, nunca deberán colocarse a menos de 150 metros de la obra.

Las señales confirmativas se colocarán después de la zona de construcción o conservación, pero en ningún caso a una distancia menor de 100 metros.

El color del fondo del tablero será naranja en acabado reflejante y el color para la leyenda, caracteres y filete, será negro.

- CANALIZADORES

Son elementos que se usan para encauzar al tránsito de vehículos y peatones a lo largo de un tramo en construcción o conservación, tanto en calles como en carreteras para indicar cierres, estrechamientos y cambios de dirección de la ruta, con motivo de la obra.

De acuerdo con su función se tienen los siguientes:

- . Barreras
- . Conos
- . Indicadores de alineamiento
- . Marcas en el pavimento
- . Dispositivos luminosos
- . Indicadores de Obstáculos

- SEÑALES MANUALES

Son banderas y lámparas operadas manualmente, que sirven para controlar el tránsito de vehículos y peatones en las zonas de trabajo.

Los operadores de estos dispositivos, deberán portar chaleco y casco color naranja reflejante.

APLICACION

En la construcción y conservación de calles y carreteras se presenta una amplia variedad de situaciones para guiar al tránsito y proteger a los usuarios, por lo que dar recomendaciones específicas en cada una de ellas sería muy complejo.

En la Fig. II-26 se muestra un ejemplo de la forma en que puede disponerse el señalamiento en una zona de obras en el camino.

DISPOSITIVOS PARA PROTECCION EN OBRAS



DPP



DPP



DPI-7



DPI-7



DPI-7



DPI-8



DPI-8



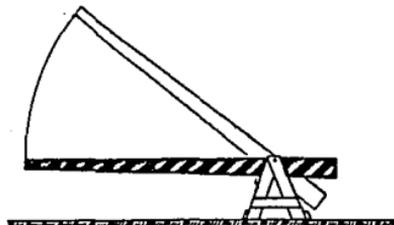
DPI-8



DPI-9

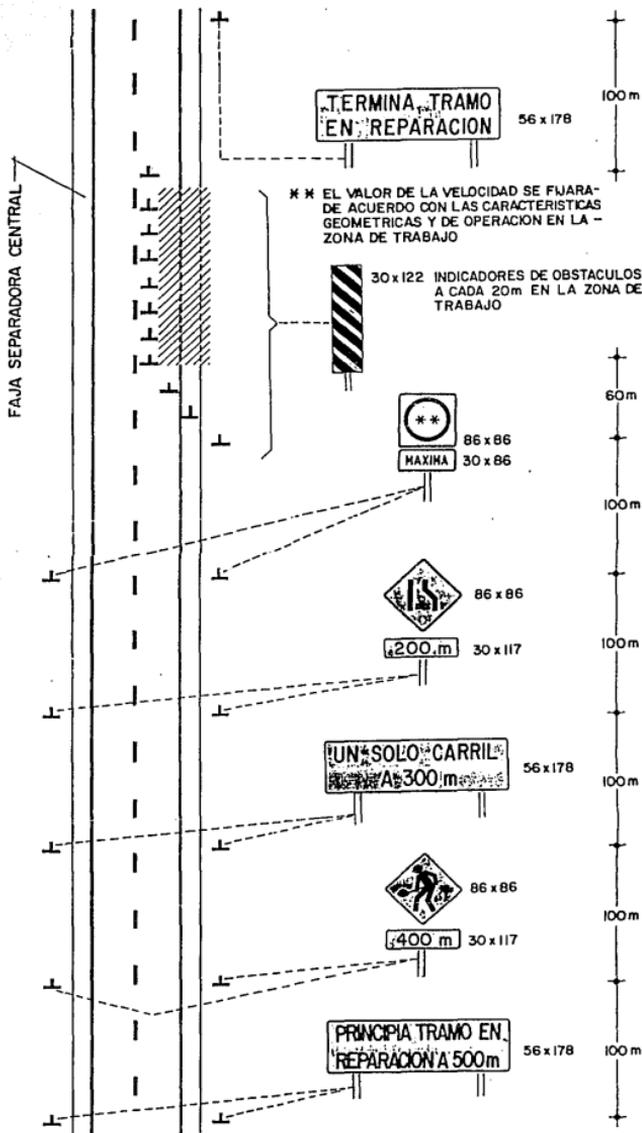


DPC-1



DPC-1

FIG. II-25



NOTAS

- CUANDO EL ANCHO DE LA FAJA SEPARADORA CENTRAL SEA MAYOR DE 3m SE COLOCARAN SEÑALES EN AMBOS LADOS DEL CAMINO
- LAS DIMENSIONES SE DAN EN CENTIMETROS EXCEPTO LAS INDICADAS EN OTRA UNIDAD

FIG. II-26

CAPITULO III

PROCEDIMIENTOS DE CALIFICACION

III

PROCEDIMIENTOS DE CALIFICACION

La metodología de calificación que aquí se presenta, corresponde a la que aplica la Secretaria de Comunicaciones y Transportes para conocer en un momento dado, el estado físico de los caminos a su cargo, así como sus condiciones de conservación.

Las calificaciones obtenidas después de ser debidamente procesadas, dan por resultado la "Calificación Ponderada", cuyo valor toma en cuenta la importancia relativa de los elementos integrantes.

III.1 GUIA GENERAL

Al calificar un camino, se consideran diversos elementos, los cuales se agrupan en aquellos que tienen relación con el cuerpo del camino y los que se refieren al señalamiento.

ELEMENTOS DEL CUERPO

Corona

Drenaje

Derecho de vía

ELEMENTOS DEL SEÑALAMIENTO

Señalamiento vertical

Señalamiento horizontal

Se deben tomar en cuenta si se trata de caminos pavimentados, revestidos o caminos rurales.

Para el otorgamiento de las calificaciones a los diferentes elementos del camino según las deficiencias observadas, se usará la siguiente escala:

<u>Calificación</u>	<u>Estado Físico</u>
0	Pésimo
0 - 1	Muy malo
1 - 2	Malo
2 - 3	Regular
3 - 4	Bueno
4 - 5	Muy bueno
5	Excelente

Para mayor precisión se adoptará una aproximación de una decimal en los valores registrados.

1.1 NOMENCLATURA

Para fines estadísticos y de trabajo, los caminos se dividen en secciones, unidad que se considera invariable y permanente; en general esta longitud es de 10 kilómetros y debe quedar comprendida entre dos cadenamientos cerrados, múltiplos de 10 kilómetros.

Las incidencias por las que la longitud de las secciones pueden ser diferentes de 10 kilómetros, son:

- a) Secciones correspondientes al principio o al final de un tramo; por ejemplo, si el tramo inicia en el kilómetro 28+300, la primera sección abarcará del km. 28+300 al km. 30+000 y su longitud será de 1.7 kilómetros. En caso de que la longitud sea inferior a un kilómetro, deberá anexarse dicha longitud a la sección inmediata anterior o posterior según sea el caso.

- b) En los subtramos donde se presenten igualdades de cadenamiento, se tomará como inicio de la sección el final de la sección anterior y terminará con el cadenamiento de atrás de la igualdad, salvo que su longitud sea menor a un kilómetro, en cuyo caso esta parte deberá anexarse a la

sección inmediata anterior.

Se procederá de igual manera con la sección subsiguiente a la igualdad, la cual comenzará con el kilómetro de adelante de dicha igualdad y terminará con el inicio de la sección posterior.

- c) Ramales o desviaciones a poblados, de poca longitud.
- d) Enlaces y/o accesos en cruces a nivel o pasos a desnivel, que cuando son pequeños (menores de un kilómetro) podrán anexarse a la sección anterior, del camino a que pertenecen.
- e) Pasos por poblaciones, en las cuales es conveniente considerarlos como una sola sección, salvo en caso de que excedan las especificación de 10 kilómetros, en más de un kilómetro.
- f) Las secciones anterior y posterior al paso por las poblaciones, deberán tratarse como las del inciso a).

Se denomina zona, a una parte de una sección.

La calificación que se otorgue a un elemento, se referirá siempre a toda la sección considerada, por lo que dicha calificación deberá reflejar el estado promedio que guarda el elemento

calificado, dentro de la misma sección.

1.2 EVALUACION DE LA CORONA

Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Zona aislada pequeña
Aquella parte de la sección, donde las deficiencias se localizan en una longitud hasta de 200 metros.

- Zona aislada amplia
Aquella parte de la sección, donde las deficiencias se localizan en longitudes comprendidas de 200 a 500 metros.

- Zona generalizada
Longitud igual o mayor del 30 por ciento de la longitud total de la sección, abarcada por las deficiencias.

a) Corona en Caminos Pavimentados

Para calificar este elemento, el cuadro de la Fig. III-1 indica los valores de calificación correspondientes a las deficiencias anotadas, de acuerdo con la intensidad en que ocurran.

Se tomará como base para la calificación de la corona, las deficiencias marcadas como tipo I, asignandose el valor de acuerdo al tipo de deficiencia, su extensión dentro de la sección

y su gravedad.

Los conceptos II al IV, tendrán puntuación deductiva a la evaluación anterior, tomando como guía los rangos marcados en cada uno de ellos. Los defectos por distintos conceptos son acumulables y deducibles de la calificación base, o sea, la obtenida de I.

Se hace la aclaración que las grietas capilares o angostas, que no sean visibles desde el vehículo, no se tomarán en cuenta para la calificación, en cambio serán consideradas aquellas que se distinguan claramente.

DEFICIENCIAS	INTENSIDADES					
	DESCRIPCIONES	NO SE OBSERVAN	CORREJIDAS	NO CORREJIDAS		
				TRES ZONAS AISLADAS PEQUEÑAS POR SECCION	SEIS ZONAS AISLADAS AMPLIAS POR SECCION	GENERALIZADAS ≧ 30% LONG.
I	DEFORMACIONES: Desplazamiento, Asentamiento, Ondulaciones, Roderos, Accidentes, Riscos múltiples y grietas cercenadas.	1 0	4. 9	4. 0	3. 9	DE 3. 0 A 1. 0
II	GRIETAS: Longitudinales, Transversales, Diagonales o cañon.		-(0.1 A 0.3)	-(0.1 A 0.3)	-(0.3 A 0.6)	-(0.6 A 1.0)
III	ABRIZAMIENTOS POLIGONALES:		-(0.1 A 0.6)	-(0.3 A 0.6)	-(0.6 A 1.0)	-(1.0 A 1.3)
IV	CALÁVERAS:		-(0.2 A 0.6)	-(0.3 A 0.6)	-(0.6 A 1.0)	-(1.0 A 1.6)
V	BACHES:		-(0.2 A 0.6)	-(0.6 A 0.8)	-(0.8 A 1.2)	-(1.5 A 2.0)
VI	TEXTURA DEFECTUOSA: Lisada, Desprendimiento (escropeleada), Superficie resacaosa.		-(0.0 A 0.3)	-(0.1 A 0.3)	-(0.3 A 1.0)	-(1.0 A 1.6)

NOTAS: LA CALIFICACION BASE SERA LA DEL CONCEPTO I, LAS DEMAS SE DESCOTARAN SEGUN LA IMPORTANCIA Y EXTENSION DEL DEFECTO. SI LA CALIFICACION RESULTARA ALGEBRAICAMENTE NEGATIVA, SE LE CONSIDERARA DE 0.

Fig. III-1 CORONA DE CAMINOS PAVIMENTADOS

b) Corona en caminos Revestidos o rurales

Para calificar la corona de estos caminos, en el cuadro de la Fig. III-2 se indican los valores de calificación correspondientes a las deficiencias anotadas, de acuerdo a la intensidad con que ocurren.

DEFICIENCIAS		INTENSIDAD			
TIPO	DESCRIPCION	NO SE OBSERVARON DEFICIENCIAS	EN 3 ZONAS AISL. PEQUEÑAS POR SECCION	EN 8 ZONAS AISL. AMPLIAS POR SECCION	GENERALIZADAS $\geq 30\%$ LONG
I	EN SUPERFICIE DE RODAMIENTO: Grietas, Depresiones, Baches, Ondas, Ondulaciones, Fisuramiento, Bordas Inequilibradas, Desfileres.	3.0	4.5	4.0	DE 10 A 10
II	EN EL REVESTIMIENTO: a) - Espesor excesivo b) - No cobertizo c) - Exceso de flocos d) - Resbatazo al mejorar			- 1.0 - 0.5 - 1.0 - 1.0	- 2.0 - 1.0 - 1.5 - 2.0
NOTAS: LA CALIFICACION BASE ES LA DEL CONCEPTO I Y LAS RESTANTES SON DEDUCTIVAS DE ESTA. LOS CONCEPTOS DE ZONAS AISLADAS SON LOS MISMOS QUE PARA CAMINOS PAVIMENTADOS. SI EN UNA SECCION LA EVALUACION DEL ELEMENTO RESULTARA NEGATIVA, SE CALIFICARA CON 0.					

Fig. III-2 CORONA DE CAMINOS REVESTIDOS O RURALES

Se tomará como calificación base la del concepto I, y se le deducirán las evaluaciones de los cuatro subconceptos del concepto II.

Las siguientes son algunas deficiencias de las más comúnmente observadas en la corona de un camino:

Asentamiento.- Area de la corona del camino con elevaciones más bajas que las de áreas adyacentes o que las de diseño.

Ondulaciones.- Especie de rizado en forma de canales que se observa transversal en la superficie del pavimento, con crestas y simas alternadas con separación menor de 60 cms. entre ellas.

Rodera.- Asentamiento o deformación permanente en la corona del camino en el sentido longitudinal, debajo de las huellas o rodadas de los vehículos.

Arriñonamiento.- Montículos o prominencias debido a desplazamientos del cuerpo de la carpeta asfáltica, hacia la superficie de rodamiento.

Orillas carcomidas.- Destrucción y remoción de la carpeta asfáltica en los bordes del camino, reduciéndose el ancho efectivo de la superficie de rodamiento.

Grietas longitudinales.- Fisuras o líneas de ruptura en la carpeta, paralelas al eje del camino, pero generalmente en las orillas del pavimento.

Grietas transversales.- Fisuras o líneas de ruptura en la

carpeta, que siguen un patrón transversal o perpendicular al eje del camino.

Piel de Cocodrilo.- Fisuras en la superficie de la carpeta asfáltica, formando una retícula con polígonos hasta de 20 cm, que asemejan la piel de cocodrilo.

Mapeo.- Forma de desintegración en la superficie de rodamiento, en la cual el fisuramiento se desarrolla con un patrón semejante a las subdivisiones políticas de un mapa, con polígonos mayores a los 20 cm, de esquinas angulosas.

Calavera.- Desprendimiento de la carpeta en la corona del camino, cuya dimensión mayor es inferior a 20 cm, y su profundidad no mayor de 5 cm (igual o menor que el espesor de la carpeta asfáltica).

Bache.- Cavidad formada en la corona del camino debido a la remoción del material por diferentes factores, cuya dimensión mayor es superior a 20 cm y su profundidad mayor de 5 cm (o mayor que el espesor de la carpeta asfáltica en el caso de caminos pavimentados).

1.3 EVALUACION DEL DRENAJE

Para evaluar el drenaje en caminos pavimentados, revestidos o rurales, en el cuadro de la Fig. III-3 se indican las

calificaciones correspondientes al concepto de que se trate, de acuerdo con su funcionamiento y los defectos físicos que se observen.

DEFICIENCIAS EN EL CONCEPTO		FUNCIONAMIENTO DEL ESCURRIMIENTO			DEFECTOS FÍSICOS	
		SATISFACTORIO	DESTRUIDO PARCIALMENTE	DESTRUIDO TOTALMENTE	MENORES	MAYORES
I	ALCANTARILLAS, VADOS Y CANALIZACIONES	5.0	DE 5.0 A 3.0	DE 3.0 A 1.0	0.0	- 1.0
II	CUNETAS	0.0	DE 0.0 A -1.0	DE -1.0 A -1.5	-0.5	- 1.0
III	PENDIENTE TRANSVERSAL, BOMBEO Y SOBREELEVACION				-0.5	- 0.5
IV	LAVADEROS, GUARNICIONES O BORRILLOS, CONTRACUNETAS Y CANALES.				-0.5	- 2.0

NOTAS SE TOMARA COMO BASE LA CALIFICACION DEL CONCEPTO I CON RELACION AL ESCURRIMIENTO, Y SE LE DESCONTARA LO NECESARIO POR DEFECTOS FISICOS LOS RESTANTES CONCEPTOS SON DEDUCTIVOS DE LOS RESULTADOS ANTERIORES.
EN CASO DE OBTENERSE UNA CALIFICACION NEGATIVA, EL ELEMENTO SE CALIFICARA COMO 0

Fig. III-3 DRENAJE PARA CAMINOS PAVIMENTADOS, REVESTIDOS O RURALES

Se tomará como base para la calificación del drenaje el concepto número I que corresponde a alcantarillas, vados y canalizaciones, y se le asigna la calificación entre 5.0 y 1.0, según el escurrimiento.

Esta calificación es por muestreo y deberá tomarse especial cuidado en que este muestreo sea representativo.

Se consideran como defectos físicos menores las grietas, coartaduras, socavación en los cimientos, etc. Se estiman como defectos mayores cuando la reparación requiera de desviaciones del tránsito, o se produzcan estrangulamientos de la calzada. En estos casos se formulará información adicional.

Las cunetas se evaluarán en forma deductiva según la obstrucción que ocasionen al paso del agua, aclarándose que si la obstrucción parcial o total no se presentó en el total de las cunetas existentes en la sección, el valor deductivo no será el señalado en la guía, sino un porcentaje de éste, en relación con el cálculo de las cunetas existentes en la sección y según el peligro a que se exponga la estabilidad del camino. Los defectos físicos de las cunetas, también se calificarán deductivamente.

La pendiente transversal que comprende el bombeo y la sobreelevación, se calificará deductivamente según su defecto físico, considerandose menor cuando la deformación de estas pendientes no alcance el 30 por ciento de la longitud de la sección y mayor cuando la sobrepase.

Los lavaderos, bordillos, contracunetas y canales longitudinales, también se califican deductivamente según la intensidad de los daños que se observen en el muestreo que se hará en los lugares donde el calificador detenga su recorrido para observarlos específicamente. Se considerarán daños mayores cuando se esté exponiendo la estabilidad del cuerpo del camino.

La ausencia de bordillos en terraplenes que no lo necesitan, no es motivo de la aplicación deductiva de la calificación. Como ejemplo de terraplenes que no lo requieren, se presentan los siguientes casos:

- Terraplenes de pedraplén o enrocamiento.

- Terraplenes de poca altura.

- Terraplenes con taludes estabilizados mediante cualquier procedimiento: recubiertos con zampeado, losas de concreto, gaviones, especies vegetales, etc.

1.4 EVALUACION DEL DERECHO DE VIA

Para calificar el derecho de vía de los caminos pavimentados y de los caminos revestidos, se deberán tomar en cuenta los valores de calificación indicados en el cuadro de la Fig. III-4, que deberán aplicarse en función de las deficiencias que se presentan y su intensidad.

DEFICIENCIAS		INTENSIDAD				
		SIN DEFICIENCIAS	HASTA EN EL 50 % DE LA SECCION	EN MAS DEL 50 % DE LA SECCION	HASTA EN DOS LUGARES POR SECCION	MAS DE DOS LUGARES POR SECCION
I	VEGETACION CRECIDA, EN MAS DE 40cm en los 50mts colindantes con los bordes del camino.	1.0	DE 50 A 33	DE 33 A 25		
II	Vegetación en el resto del Derecho de Vía con más de 150mts de altura.	0.0	- 0.5	- 1.0		
III	PELIGROS AL TRANSITO O AL CAMINO				- 1.0	- 2.0
IV	EN LOS CERCADOS				-(1.0 A 1.0)	-(1.0 A 2.0)
X	UTILIZACION INDEBIDA:					
	a) Anuncios prohibidos; b) Bacterias y/o contaminación no autorizada.				-(1.0 A 1.0)	-(1.0 A 1.5)
					-(1.0 A 1.0)	-(1.0 A 2.0)

NOTAS LA CALIFICACION BASE ES DADA POR EL CONCEPTO I. LOS DEMAS CONCEPTOS PROPORCIONAN VALORES NEGATIVOS A DEDUCIRSE DE LA CALIFICACION BASE. DE RESULTAR NEGATIVA LA EVALUACION ALGEBRAICA, EL ELEMENTO SE CALIFICARA COMO 0.

Fig. III-4 DERECHO DE VIA EN CAMINOS PAVIMENTADOS O REVESTIDOS

La deficiencia de mayor significación al calificar este elemento, corresponde a la vegetación que crece en los cinco metros colindantes a los lados de la corona del camino, por lo cual según su intensidad se establece la calificación del elemento.

Las deficiencias marcadas en el concepto II, corresponden a la vegetación crecida en el derecho de vía a más de 5 metros del acotamiento y para una altura de 1.50 metros o más.

Las deficiencias marcadas en el concepto III que representan peligros al tránsito o al camino, pueden ser: troncos de árboles caídos, piedras y/u obstáculos diversos, hoyancos, zanjas, etc.

Las deficiencias en las cercas, señaladas en el concepto IV, también se califican como deductivas de la calificación base, y corresponden a utilizaciones indebidas al derecho de vía como: colocación de anuncios a distancias prohibidas o fuera de especificación, siembras diversas, formación de basureros dentro del derecho de vía, etc.

La existencia en el derecho de vía de cortinas de árboles o de otro tipo de vegetación sembrada exprofeso para el mejoramiento ambiental o con fines de ornato, no deben considerarse como una deficiencia.

Los caminos rurales carecen de derecho de vía, por lo que en ellos no habrá que calificar este elemento. En cambio, se califica el deshierbe de las orillas en un ancho de tres metros, y el arreglo de los taludes. Para ello deberán tomarse en cuenta en cuenta las calificaciones que aparecen en el cuadro de la Fig. III-5, las cuales están en función de los porcentajes de

la longitud de la sección que presentan las orillas limpias de hierbas y los taludes bien arreglados.

CONCEPTOS	INTENSIDAD		
	SIN DEFICIENCIAS	EN EL 50% DE LA SECCION (LONGITUDINAL)	MAS DEL 50% DE LA SECCION (LONGITUDINAL)
I <u>HIERBA TALLADA</u> en las orillas, en más de 40m de ancho, en un trazo de 100mts de ancho o más.	3.0	DE 3.0 A 3.0	DE 3.0 A 2.0
II Arreglo de taludes de caminos.		-(0.3 A 1.0)	-(1.0 A 2.0)
NOTAS- LA CALIFICACION BASE ES DADA POR EL CONCEPTO I Y LA OTRA ES DEDUCTIVA DE LA PRIMERA. DE RESULTAR NEGATIVA LA EVALUACION, EL ELEMENTO SE CALIFICARA 0.			

Fig. III-5 ZONAS LATERALES EN CAMINOS RURALES

Como en los casos anteriores, la calificación base es la del concepto I, a la que habrá de restársele la calificación del concepto II.

1.5 EVALUACION DEL SEÑALAMIENTO VERTICAL

Para calificar este elemento en caminos pavimentados, revestidos, o rurales, en el cuadro de la Fig. III-6 se indican las calificaciones correspondientes a las deficiencias observadas de acuerdo con la intensidad en que ocurran.

CONCEPTOS		INTENSIDAD		
		SIN DEFICIENCIAS	POCAS DEFICIENCIAS ← 30 %	MUCHAS DEFICIENCIAS → 30 %
I	SEÑALES	5.0	DE 3.0 A 3.0	DE 1.0 A 1.0
II	FANTASMAS		-(1.0 A 3.0)	-(1.0 A 3.0)
III	POSTES DE KILOMETRAJE		-(0.5 A 0.5)	-(1.0 A 1.0)

NOTAS. LA CALIFICACION BASE ES LA CONCEPTO I. LOS DEMAS CONCEPTOS DAN VALORES REDUCTIVOS ACUMULABLES A DESCONTAR DE LA CALIFICACION BASE.

Fig. III-6 SEÑALAMIENTO VERTICAL Y DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO

Las deficiencias significativas corresponden al señalamiento preventivo, restrictivo e informativo, por lo cual éstas son las que marcan la calificación base.

Las deficiencias en estas señales se caracterizan por su ausencia, por ser ilegibles, por estar maltratadas y por no cumplir con las especificaciones generales correspondientes,

particularmente en lo que corresponde a dimensiones, colores, rotulado y ubicación.

Como orientación aproximada para poder juzgar las deficiencias, se consideran pocas cuando ocurren en menos del 30 por ciento de las que podrían haber por sección y muchas cuando pasan de este 30 por ciento.

Las deficiencias en los fantasmas y defensas ocurren por ausencia, falta de visibilidad, o por estar maltratadas o despintadas.

Las deficiencias en postes de kilometraje del concepto III, son por ausencia, falta de visibilidad o por deterioro.

En los caminos rurales los fantasmas solo serán indispensables en los tramos de camino sinuoso y en zonas de neblina; en caso necesario se podrán usar piedras pintadas con cal en lugar de fantasmas, postes de tronco de arbustos para señalar el kilometraje, etc.

1.6 EVALUACION DEL SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

Para calificar el señalamiento horizontal y las marcas en el pavimento, en el cuadro III-7 se indican las calificaciones correspondientes a las deficiencias anotadas y de acuerdo con la intensidad en que ocurran.

CONCEPTOS	INTENSIDAD		
	SIN DEFICIENCIAS	POCAS DEFICIENCIAS ≦ 30 %	MUCHAS DEFICIENCIAS ≧ 30 %
I RAYO CENTRAL	3 0	DE 3 0 A 4 0	DE 4 0 A 2 0
II RAYAS LATERALES, y/o esbaldosados de carriles, costillados, etc.		-1 0 3 A 1 0 1	-1 1 0 A 2 0 1
III OTRAS MARCAS, y/o pintado, en otros elementos de la seccion transversal		-1 0 2 A 0 8 1	-1 0 3 A 1 0 1

NOTAS. LA CALIFICACION BASE ES LA DEL CONCEPTO I. LAS DEMAS SON VALORES NEGATIVOS DEDUCIBLES DE ELLA SI LA EVALUACION RESULTARA NEGATIVA SE CONSIDERARA UNA CALIFICACION DE 0

Fig. III-7 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y MARCAS EN CAMINOS PAVIMENTADOS

Las deficiencias que ocurren en el señalamiento horizontal corresponden a:

- Ausencia del señalamiento
- Falta de claridad
- Fuera de especificación, especialmente en su ubicación, dimensiones y color.

Las deficiencias significativas del señalamiento horizontal corresponden a las que ocurren en la raya central, por lo que a estas corresponde la calificación base con valor positivo, y las otras deficiencias son deductivas.

Para el caso de rayas en las orillas del concepto II, deberá primero definirse si la sección por evaluar debe tener o no rayas laterales, como en el caso de los caminos sinuosos y angostos, tramos con neblina frecuente o lluvias prolongadas, tránsito muy intenso, etc. Este concepto también se refiere a: rayas separadoras de carriles cuando el camino es de cuatro carriles o más, rayas canalizadoras del tránsito en entronques, pasos a desnivel, rayas protectoras de isletas, etc.

El concepto III, por otras marcas en el pavimento y/u otros elementos en la sección transversal, hay que entender lo siguiente: Señalamiento de obstáculos; cruce de ferrocarril; zonas de peligro y/o de peatones; demarcación de paraderos de autobuses y de estacionamientos; pintado de otros elementos como: guarniciones y bordillos; parapetos de puentes, armaduras de puentes; estribos y pilas en pasos inferiores; cabezotes de alcantarillas, etc.

1.7 USO DE FORMAS AUXILIARES

En la práctica se ha comprobado que el trabajo de los calificadoros se facilita con el uso de la forma de la Fig. III-8 "Forma auxiliar para caminos pavimentados", por medio de la cual no se deja a la memoria el recuerdo obligado de todas las deficiencias que se pueden observar en el recorrido de una sección.

Esta forma auxiliar tiene capacidad para diez secciones y en ella, se registran mediante símbolos convencionales las deficiencias que se observan y su condición o estado físico, de la siguiente manera:

a) Corona

Este espacio contiene un listado de posibles deficiencias y un renglón de simbología que representa las condiciones en que pudieran presentarse estas deficiencias. De esta manera, por el número de símbolos anotados en cada renglón se conocerá el número y tipo de deficiencias en cada sección.

b) Drenaje

Aquí se presenta un listado de obras y características geométricas que conforman el drenaje de un camino, y un renglón de posibles deficiencias simbolizadas.

Cada sección se encuentra dividida en dos partes, una para anotar la simbología correspondiente a deficiencias en el escurrimiento y otra para anotar la simbología de defectos físicos.

Las deficiencias en el escurrimiento solo corresponden a los renglones "Alcantarillas, vados y canalizaciones" y "Cunetas", por lo que en los otros renglones en que no se realiza ninguna anotación, se dispuso un sombreado.

Así, por la cantidad de símbolos anotados por sección, se conocerá el número y clasificación de las obras afectadas o la incidencia de defectos físicos de la geometría de drenaje del camino.

c) **Derecho de vía**

Contiene un listado de posibles deficiencias y un renglón de simbología de las condiciones en que pudieran presentarse estas deficiencias.

Cada sección se encuentra dividida en dos partes, una para anotar la simbología correspondiente a las condiciones de la vegetación y otra para anotar la simbología de la frecuencia en que ocurren las otras deficiencias.

De esta forma, aparecen con sombreado los espacios en que no corresponde ninguna anotación.

d) Señalamiento Vertical

Contiene un listado de elementos que lo constituyen, y un renglón de simbología para la frecuencia en que ocurren sus deficiencias. De esta manera, para cada elemento solamente será un símbolo el que indique su estado por sección.

e) Señalamiento Horizontal.

Es similar al inciso anterior, y se procede de la misma forma.

S C T COMISION DE ESTUDIOS PARA LA CALIFICACION DE CAMINOS		FORMA AUXILIAR PARA CAMINOS PAVIMENTADOS											
		ESTADO _____				RESIDENCIA _____							
		CARRETERA _____				FECHA _____							
		TRAMO _____											
KILOMETRAJE													
CORONA		A CORREGIDAS				✓ EN ZONAS AISLADAS				X EN ZONAS ANCHAS			
I- DEFORMACIONES													
II- CRISTAS SIMPLES													
III- CRISTAS POLIGONALES													
IV- CALAVERAS													
V- SACOS													
VI- TEXTURA DEFECTUOSA													
DRENAJE		ESCURRIMIENTO OBSTRUIDO Pavimentado X Tratamiento						DEFECTOS FISICOS Cunetas X Anchas					
I- Alcantarillas, redes y Contravías													
II- CUNETAS													
III- Pande (Comercial) Bumpas 3/3/3													
IV- Pande (Comercial) Bumpas 3/3/3 y Casetes 1/2/2													
DERECHO DE VIA		VEGETACION CRECIDA Puede ser 50% en la seccion Normal del 50% de la seccion						OTRAS DEFICIENCIAS Faltas de mantenimiento en seccion Normal del 50% de la seccion					
I- Vegetacion crecida													
II- Vegetacion en el rostro													
III- Polifloro en transito o al camino													
IV- En las calzadas													
V- Utilizacion indebida													
SEÑALAMIENTO VERT.		✓ Pocas deficiencias						X Muchas deficiencias					
I- Señales													
II- Pavimentos y Defensas													
III- Pistas de Altimetrage													
SEÑALAMIENTO HORIZ.		✓ Pocas deficiencias						X Muchas deficiencias					
I- Roca Control													
II- Roca laterales y/o laterales de carriles, conectoriales de													
III- Otros marcas													

Fig. III-8 FORMA AUXILIAR PARA CAMINOS PAVIMENTADOS

III-2 TRABAJO DE CAMPO

2.1 RECORRIDO

El calificador efectuará el recorrido en un vehículo que deberá ser proporcionado por el centro de trabajo a cuyo cargo se encuentre el camino a calificar. Dicho vehículo deberá estar en óptimas condiciones de servicio y estará provisto de las señales adecuadas para indicar su operación a baja velocidad y evitar accidentes.

En su recorrido del camino, el calificador se hará acompañar por el responsable técnico de la conservación del tramo (Residente). En casos eventuales y por causa de fuerza mayor, podrá acompañarlo otro servidor público con categoría no inferior o Sobrestante.

La velocidad media aconsejable en el recorrido para calificar, dependerá de la topografía de la zona, pero no deberá exceder de los 60 km/h. Para caminos en malas condiciones o sinuosos, la velocidad de recorrido será adecuada a dichas circunstancias.

Cualquiera que sea el tipo de superficie de rodamiento, el calificador deberá detener su recorrido por lo menos dos veces por sección para revisar las obras de drenaje y para apreciar con detalle el estado de los demás elementos que integran el camino, lo cual permitirá confirmar o rectificar las evaluaciones que lleve hechas en el recorrido.

Se deberá calificar solamente durante el día y cuando exista suficiente luz natural para poder apreciar debidamente el estado de camino. Como la inspección se dificulta cuando el recorrido se realiza con el sol de frente, los horarios de trabajo deberán programarse en tal forma que se evite en lo posible esta situación.

El avance diario en el recorrido para calificar no deberá exceder de 200 kilómetros cuando se trate de caminos pavimentados, ni de 150 kilómetros en el caso de caminos revestidos o con terracerías. Mayores recorridos producen cansancio, lo que puede dar lugar a resultados erróneos en la calificación.

Al finalizar el recorrido de una sección, el calificador deberá detenerse para hacer la evaluación de cada elemento del camino, de acuerdo con lo señalado en el subcapítulo anterior.

Cada elemento debe calificarse en forma independiente, es decir, la calificación de un elemento no debe influir en la de otros; por ejemplo, al evaluar las condiciones de drenaje, no deben tomarse en cuenta las observaciones que se hagan para la corona, ni viceversa.

Tampoco deben influir en la calificación las características geométricas del camino, así, la calificación de la corona es independiente de su ancho, de que se trate de una tangente o de una curva.

En caso de lluvias y para aprovechar el tiempo podrá calificarse el drenaje, observándose su funcionamiento, y de esta manera evaluarlo con mayor certeza. Lo mismo puede hacerse con el señalamiento vertical del camino.

El recorrido habrá de repetirse para calificar la superficie de rodamiento cuando esté seca, y para calificar también los otros elementos.

2.2 REGISTRO DE DATOS

Durante el recorrido de calificación, deberán utilizarse formatos de campo tipo para anotar la calificación estimada a cada uno de los elementos, y corresponderá un juego de formatos para cada sección de camino.

Estos formatos serán similares a los cuadros con valores de calificación (Figs. III-1 a III-7) pero con los espacios disponibles para la anotación de las calificaciones asignadas (ejemplo fig. III-9a,b).

Posteriormente, las calificaciones obtenidas por cada elemento del camino, contenidas en los formatos de campo se concentran en la forma de la figura III-10 anexa, como se indica a continuación:

Cada columna corresponde a una sección cuyos cadenamientos de inicio y terminación se anotarán en el espacio de kilometraje, y se utilizarán una o más formas por camino calificado, dependiendo del número de secciones comprendidas.

El espacio para calificar la corona se divide en dos, ocupándose el primero de ellos, cuando se trata de caminos pavimentados y el segundo en el caso de caminos revestidos o en terracerías.

En el caso de caminos rurales, se califica el deshierbe de orillas y arreglo de taludes en lugar de el derecho de vía.

Los caminos revestidos o con terracerías, no se califican del señalamiento horizontal.

En el espacio de observaciones se anotarán todas las deficiencias de conservación del tramo, principalmente aquellas que produzcan molestias a los usuarios.

CENTRO S.C.T. "ZACATECAS".
UNIDAD GENERAL DE PROYECTOS, SERVICIOS TÉCNICOS Y CONCESIONES.

CALIFICACION DEL ESTADO FÍSICO DE CAMINOS PAVIMENTADOS

CAMINO: Fresnillo - Jerez
 TRAMO: Fresnillo - Jerez
 ORIGEN: Fresnillo, Zac.
 SECCION: 0+000 - 10+000

RUTA: Mex-23
 LONG: 59.700 Km.
 FECHA: 19-Feb-93
 HOJA No. 1/6

CORONA DE CAMINOS PAVIMENTADOS

DEFICIENCIAS	INTENSIDADES				
	DESCRIPCIONES	NO SE OBSERVAN	CORREGIDAS	NO CORREGIDAS	
TRES ZONAS AISLADAS PEQUEÑAS POR SECCION				SEIS ZONAS AISLADAS AMPLIAS POR SECCION	GENERALIZADAS $\geq 30\%$ LONG.
I	DEFORMACIONES: Depresiones, Asentamientos, Ondulaciones, Roderos, Amontonamientos, Filtros múltiples y ondulaciones cortomidas.		4.5		
II	GRENETAS: Longitudinales, Transversales, Diagonales o curvas.		—		
III	AGRIETAMIENTOS POLIGONALES:		—		
IV	CALAVERAS:		0.3		
V	BACHES:		—		
VI	TEXTURA DEFECTUOSA: Llorados, Desprendimiento (escampelado), Superficie resbalosa.		—		(4.2)

DRENAJE PARA CAMINOS PAVIMENTADOS

DEFICIENCIAS EN EL CONCEPTO	FUNCIONAMIENTO DEL ESCURRIMIENTO			DEFECTOS FÍSICOS	
	SATISFACTORIO	OBSTRUIDO PARCIALMENTE	OBSTRUIDO TOTALMENTE	MENORES	MAYORES
I	ALCANTARILLAS, VADOS Y CANALIZACIONES	5.0			
II	CUNETAS		0.3		
III	PENDIENTE TRANSVERSAL, BOMBEO Y SOBREELEVACION		—		
IV	LAVADEROS, GUARNICIONES O BORDILLOS, CONTRACUNETAS Y CANALES		—		(4.7)

NOTA: LA CALIFICACION BASE ES DADA POR EL CONCEPTO I. LOS DEMAS CONCEPTOS PROPORCIONAN VALORES NEGATIVOS A DEDUCIRSE DE LA CALIFICACION BASE. DE RESULTAR NEGATIVA LA EVALUACION ALGEBRAICA, EL ELEMENTO SE CALIFICARA COMO 0.

CENTRO S.C.T. "ZACATECAS".
UNIDAD GENERAL DE PROYECTOS, SERVICIOS TECNICOS Y CONCESIONES.

CALIFICACION DEL ESTADO FISICO DE CAMINOS PAVIMENTADOS

CAMINO: Fresnillo - Jerez
 TRAMO: Fresnillo - Jerez
 ORIGEN: Fresnillo, Zac.
 SECCION: 0+000 - 10+000

RUTA: Max-23
 LONG: 59.700 Km.
 FECHA: 19-Feb-93
 HOJA No. 1/6

DERECHO DE VIA EN CAMINOS PAVIMENTADOS

DEFICIENCIAS	INTENSIDAD				
	SIN DEFICIENCIAS	HASTA EN EL 50% DE LA SECCION	EN MAS DEL 50% DE LA SECCION	HASTA EN DOS LUGARES POR SECCION	MAS DE DOS LUGARES POR SECCION
I VEGETACION CRECIDA: en más de 40 cm. en los 5.0 mts. coadyutantes con los hombros del camino.		4.5			
II Vegetación en el resto del Derecho de Via con más de 1.50 mts. de altura		0.5			
III PELIGROS AL TRANSITO O AL CAMINO		—			
IV EN LOS CERCADOS		—			
V UTILIZACION INDEBIDA: A) Anuncios prohibidos B) Balizeros y/o sendumbre NO autorizada.		—		0.2	(3.8)

SEÑALAMIENTO VERTICAL Y DISPOSITIVOS PARA CONTROL DEL TRANSITO

CONCEPTOS	INTENSIDAD		
	SIN DEFICIENCIA	POCAS DEFICIENCIAS ≤ 30%	MUCHAS DEFICIENCIAS ≥ 30%
I SEÑALES		4.5	
II FANTASMAS		1.0	
III POSTES DE KILOMETRAJE		0.3	(3.2)

SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y MARCAS EN CAMINOS PAVIMENTADOS

CONCEPTOS	INTENSIDAD		
	SIN DEFICIENCIAS	POCAS DEFICIENCIAS ≤ 30%	MUCHAS DEFICIENCIAS ≥ 30%
I RAYA CENTRAL		4.5	
II RAYAS LATERALES, y/o separadoras de carriles, canalizadoras, etc.		0.8	
III OTRAS MARCAS: y/o pintado de otros elementos de la sección transversal		—	(3.7)

<h1 style="margin: 0;">S C T</h1> <p style="margin: 0; font-size: small;">COMISION DE ESTUDIOS PARA LA CALIFICACION DE CAMINOS</p>		DATOS OBTENIDOS EN EL RECORRIDO CALIFICACION DEL ESTADO FISICO DE LOS CAMINOS CONSERVACION A CARGO DE LA <u>Resid. de C.C.O.P. 31-2 Guadalupe</u> ESTADO DE <u>Zacatecas</u> JEFE DE LA DEPENDENCIA _____ CALIFICADOR <u>(Ver Observaciones)</u> FECHA <u>Feb./93</u>																		
		CAMINO, TRAMO Y RUTA		<u>Fresnillo - JERICÓ</u>								<u>LICK - 23</u>								
KILOMETRAJE		0+000 	10+000 	20+000 	30+000 	40+000 	50+000 													
		10+000 -	20+000 -	30+000 -	40+000 -	50+000 -														
CUERPO DEL CAMINO	CORONA	PAVIMENTADA	4.2	4.1	3.8	3.9	4.0	4.0												
		REVESTIDA O EN TERRACERIAS																		
	DRENAJE		4.7	4.2	3.8	4.0	3.8	4.5												
	DERECHO DE VIA O DESHIERBE DE ORILLAS Y ARREGLO DE TALUDES		3.8	3.5	3.5	2.5	2.8	3.8												
SEÑALAMIENTO	VERTICAL		3.2	3.6	2.9	2.8	1.1	1.2												
	HORIZONTAL		3.7	4.0	3.7	3.3	3.3	4.0												
OBSERVACIONES.- <u>CALLIFICADORES : Ing. Mario Bernal</u>																				
<u>Ing. Miguel A. Gurrola R.</u>																				
<u>P.F.C. Jorge Hernandez H.</u>																				

Fig. III - 10

2.3 OBSERVACIONES

Durante el recorrido por el camino es posible que el calificador observe ciertas condiciones particulares que estén afectando la fluidez del tránsito, y que por ello requieran atención, por ejemplo: Daños en los puentes u otras obras de drenaje; desperfectos en las barreras metálicas; señales colocadas en forma inadecuada; desviaciones defectuosas; derrumbes; deslaves; invasiones al derecho de vía; etc.

Aunque estas condiciones influyen en la calificación de los diversos elementos del camino, es muy conveniente la formulación de reportes para hacerlas notar a las dependencias correspondientes con objeto de que éstas tomen las medidas correctivas que en cada caso se requieran.

Las deficiencias en la conservación o los defectos en el estado físico del camino que se deben informar adicionalmente a las calificaciones asignadas, se refieren a continuación:

Deficiencias que puedan causar daños mayores

Por ejemplo: escurrimientos de agua sobre la corona del camino o sobre los taludes, con posibles deslaves en los terraplenes o derrumbes en los cortes; obstrucciones de cualquier índole al drenaje longitudinal o al transversal, especialmente en alcantarillas.

Deficiencias que ponen en peligro a los usuarios

Por ejemplo: presencia de derrumbes o deslaves; estrangulamiento de la calzada; desviaciones en mal estado; puentes peligrosos o angostos; falta de señalamiento en lugares críticos; etc.

Así mismo, serán motivo de descripción de condiciones, aquellas zonas del camino que produzcan molestias a los usuarios obligándolos a disminuir la velocidad o a detenerse por completo, por ejemplo: embotellamientos en los cruces por poblaciones; tránsito obligado a una sola ala; insuficiencia del camino para el volumen del tránsito; etc.

Los tramos de camino indicados a continuación tendrán información especial:

- Tramos con presencia de deslaves
- Tramos con presencia de derrumbes
- Tramos en reparación
- Tramos en reconstrucción
- Tramos en modernización

Los tramos descritos no se calificarán en ninguno de sus elementos, pero en cambio se formularán comentarios y observaciones en los que se informará lo siguiente:

- a) Inicio y terminación del tramo y su clasificación.

- b) si el tránsito se hace por desviaciones o si se le orienta en estrangulamiento del ancho de calzada.
- c) Si existe el señalamiento preventivo adecuado.
- d) Si el tránsito es libre y despejado o si el cruce por estos tramos produce pérdidas de tiempo.
- e) Cualquier otro tipo de deficiencia o molestia para el usuario.

El calificador deberá interpretar el peligro a los que se exponen los usuarios con las deficiencias del señalamiento. En caso de presentarse situaciones de riesgo, adicionará en su informe una descripción detallada que incluya la ubicación y datos aclaratorios precisos.

Los comentarios y observaciones que refieran deficiencias en cualquiera de los elementos, deberán estar acordes con la calificación asignada.

La obtención de los datos de calificación y de las observaciones, constituye el objeto fundamental del trabajo de campo.

III.3 PROCESAMIENTO DE DATOS.

Los elementos considerados para la calificación de un camino, se evalúan de acuerdo a su importancia en la función de proporcionar un servicio eficiente. Tomando como base dicha contribución, cada elemento tiene asignado un valor relativo.

3.1 VALORES RELATIVOS

Los valores relativos de los elementos por calificar, se indican a continuación.

a) Caminos pavimentados

<u>Elementos por Calificar</u>	<u>Valor Relativo</u>
Del cuerpo:	
- Corona	50
- Drenaje	30
- Derecho de vía	<u>20</u>
	100
Del señalamiento:	
- Vertical	60
- Horizontal	<u>40</u>
	100

Influencia para la calificación total

	<u>Factor</u>
- Del cuerpo	0.80
- Del señalamiento	<u>0.20</u>
	1.00

b) Caminos Revestidos

Elementos por Calificar Valor Relativo

Del cuerpo:	
- Corona	50
- Drenaje	30
- Derecho de vía	<u>20</u>
	100

Del señalamiento:	
- Vertical	<u>100</u>
	100

Influencia para la calificación total

	<u>Factor</u>
- Del cuerpo	0.80
- Del señalamiento	<u>0.20</u>
	1.00

c) Caminos Rurales

Elementos por Calificar Valor Relativo

Del cuerpo:	
- Corona	50
- Drenaje	30
- Derecho de vía	<u>20</u>
	100

Del señalamiento:	
- Vertical	<u>100</u>
	100

Influencia para la calificación total

	<u>Factor</u>
- Del cuerpo	0.80
- Del señalamiento	<u>0.20</u>
	1.00

3.2 SECUENCIA DE CALCULO

Durante el recorrido al camino se califican en cada sección todos los elementos de la misma, con valores entre cero y cinco según corresponda al estado físico.

Una vez que se dispone de esta información, se procede como sigue:

- Se obtiene la calificación del cuerpo de la sección que se analiza, sumando los productos resultantes de multiplicar la calificación de campo de cada elemento del cuerpo, por su valor relativo correspondiente.
- La calificación del señalamiento de la sección, será el valor obtenido de sumar los productos resultantes de multiplicar la calificación de campo de cada elemento del señalamiento, por su valor relativo correspondiente.
- La calificación de la sección, se obtiene sumando los productos resultantes de multiplicar las calificaciones del cuerpo y del señalamiento, por sus correspondientes factores de influencia.
- Para obtener la calificación del camino, se suman los productos resultantes de multiplicar las calificación de cada sección por su longitud de kilómetros, dicha suma se

divide entre la longitud total de las secciones calificadas, o sea la longitud del camino calificado.

Con este mismo procedimiento puede obtenerse la calificación para cada elemento del camino, al considerar los datos del elemento de que se trate, lo cual resulta conveniente porque así puede precisarse la condición en que se encuentra dicho elemento.

La figura III-11 ejemplifica la aplicación de los conceptos anteriores.

Para la sección km. 0+000 - km. 10+000

a) Calificación del cuerpo

$$4.2(50) + 4.7(30) + 3.8(20) = 427.0$$

b) Calificación del señalamiento

$$3.2(60) + 3.7(40) = 340.0$$

c) Calificación de la sección

$$427.0(0.80) + 340(0.20) = 409.6$$

De manera similar se obtiene las calificaciones de las otras secciones.

d) **Calificación del Camino**

$$409.6(10.0) + 396.0(10.0) + 363.6(10.0) + 352.0(10.0) + \\ 335.6(10.0) + 391.2(9.7) / 59.700 = \underline{374.5}$$

e) **Calificación del elemento corona del camino**

$$50 [4.2(10.0) + 4.1(10.0) + 3.8(10.0) + 3.9(10.0) + \\ 4.0(10.0) + 4.4(9.7)] / 59.700 = \underline{203.2}$$

Similarmente se obtienen las calificaciones para los otros elementos del camino.

CENTRO SCT ZACATECAS U.G.P.S.T. y C.	DATOS OBTENIDOS EN EL RECORRIDO CALIFICACION DEL ESTADO FISICO DE LOS CAMINOS CONSERVACION A CARGO DE LA: RESIDENCIA DE CONST. Y CONSERV. DE OBRA PUBLICA 31-2 "GUADALUPE"																																																																
	CALIFICO: ING. ROMAN NAVARRO S. ING. MIGUEL ANGEL GURROLA R. PIC. JORGE HERNANDEZ H.																																																																
	ENTIDAD:	ZACATECAS						FECHA:	FEBRERO/93																																																								
	CAMINO:	FRESNILLO - JEREZ						RUTA:	MEX-23																																																								
TRAMO:	FRESNILLO - JEREZ						LONG.:	59.700																																																									
ORIGEN:	FRESNILLO, ZAC.						HOJA:	20/20																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">SECCION</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> <td style="text-align: center;">10.000</td> <td style="text-align: center;">20.000</td> <td style="text-align: center;">30.000</td> <td style="text-align: center;">40.000</td> <td style="text-align: center;">50.000</td> <td style="text-align: center;">59.700</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">DEL KM. AL KM.</td> <td style="text-align: center;">10.000</td> <td style="text-align: center;">20.000</td> <td style="text-align: center;">30.000</td> <td style="text-align: center;">40.000</td> <td style="text-align: center;">50.000</td> <td style="text-align: center;">59.700</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> <td style="text-align: center;">0.000</td> </tr> </table>											SECCION	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	59.700	0.000	0.000	0.000	DEL KM. AL KM.	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	59.700	0.000	0.000	0.000	0.000																																	
SECCION	0.000	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	59.700	0.000	0.000	0.000																																																							
DEL KM. AL KM.	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	59.700	0.000	0.000	0.000	0.000																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">TERRENO</td> <td style="text-align: center;">LS</td> <td style="text-align: center;">L</td> <td style="text-align: center;">L</td> <td style="text-align: center;">L</td> <td style="text-align: center;">LS</td> <td style="text-align: center;">P</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>											TERRENO	LS	L	L	L	LS	P																																																
TERRENO	LS	L	L	L	LS	P																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CUERPO DEL CAMINO</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CORDONA</td> <td style="text-align: center;">4.2</td> <td style="text-align: center;">4.1</td> <td style="text-align: center;">3.8</td> <td style="text-align: center;">3.9</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">4.4</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">DRENAJE</td> <td style="text-align: center;">4.7</td> <td style="text-align: center;">4.2</td> <td style="text-align: center;">3.8</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">3.8</td> <td style="text-align: center;">4.5</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">DERECHO DE VIA</td> <td style="text-align: center;">3.8</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> <td style="text-align: center;">3.5</td> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">2.8</td> <td style="text-align: center;">3.8</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CALIF. DEL CUERPO</td> <td style="text-align: center;">427.0</td> <td style="text-align: center;">401.0</td> <td style="text-align: center;">374.0</td> <td style="text-align: center;">365.0</td> <td style="text-align: center;">370.0</td> <td style="text-align: center;">431.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> </table>											CUERPO DEL CAMINO											CORDONA	4.2	4.1	3.8	3.9	4.0	4.4	0.0	0.0	0.0		DRENAJE	4.7	4.2	3.8	4.0	3.8	4.5	0.0	0.0	0.0		DERECHO DE VIA	3.8	3.5	3.5	2.5	2.8	3.8	0.0	0.0	0.0		CALIF. DEL CUERPO	427.0	401.0	374.0	365.0	370.0	431.0	0.0	0.0	0.0	
CUERPO DEL CAMINO																																																																	
CORDONA	4.2	4.1	3.8	3.9	4.0	4.4	0.0	0.0	0.0																																																								
DRENAJE	4.7	4.2	3.8	4.0	3.8	4.5	0.0	0.0	0.0																																																								
DERECHO DE VIA	3.8	3.5	3.5	2.5	2.8	3.8	0.0	0.0	0.0																																																								
CALIF. DEL CUERPO	427.0	401.0	374.0	365.0	370.0	431.0	0.0	0.0	0.0																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">SEÑALAMIENTO</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VERTICAL</td> <td style="text-align: center;">3.2</td> <td style="text-align: center;">3.6</td> <td style="text-align: center;">2.9</td> <td style="text-align: center;">2.8</td> <td style="text-align: center;">1.1</td> <td style="text-align: center;">1.2</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">HORIZONTAL</td> <td style="text-align: center;">3.7</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">3.7</td> <td style="text-align: center;">3.3</td> <td style="text-align: center;">3.3</td> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CALIF. DEL SEÑALAMIENTO</td> <td style="text-align: center;">340.0</td> <td style="text-align: center;">376.0</td> <td style="text-align: center;">322.0</td> <td style="text-align: center;">300.0</td> <td style="text-align: center;">198.0</td> <td style="text-align: center;">232.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> </table>											SEÑALAMIENTO											VERTICAL	3.2	3.6	2.9	2.8	1.1	1.2	0.0	0.0	0.0		HORIZONTAL	3.7	4.0	3.7	3.3	3.3	4.0	0.0	0.0	0.0		CALIF. DEL SEÑALAMIENTO	340.0	376.0	322.0	300.0	198.0	232.0	0.0	0.0	0.0												
SEÑALAMIENTO																																																																	
VERTICAL	3.2	3.6	2.9	2.8	1.1	1.2	0.0	0.0	0.0																																																								
HORIZONTAL	3.7	4.0	3.7	3.3	3.3	4.0	0.0	0.0	0.0																																																								
CALIF. DEL SEÑALAMIENTO	340.0	376.0	322.0	300.0	198.0	232.0	0.0	0.0	0.0																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">CALIFICACION POR SECCION</td> <td style="text-align: center;">409.6</td> <td style="text-align: center;">396</td> <td style="text-align: center;">363.6</td> <td style="text-align: center;">352</td> <td style="text-align: center;">335.6</td> <td style="text-align: center;">391.2</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td style="text-align: center;">0.0</td> <td></td> </tr> </table>											CALIFICACION POR SECCION	409.6	396	363.6	352	335.6	391.2	0	0.0	0.0																																													
CALIFICACION POR SECCION	409.6	396	363.6	352	335.6	391.2	0	0.0	0.0																																																								
OBSERVACIONES: LONGITUD CALIFICADA: 59.700 KMS.																																																																	

CALIFICACION	
PONDERADA	
203.2	B
124.9	B
66.3	R
394.4	B
148.4	M
146.6	B
295.0	R
374.5	R

FIG. III-11

La calificación para un grupo o red de caminos, también llamada "Calificación Ponderada", es el valor que se obtiene al dividir la suma de los productos que resultan de multiplicar la calificación de cada camino por su longitud calificada, entre la longitud total calificada de los caminos que forman el grupo o red (ejemplo figura III-12).

De manera similar puede obtenerse la calificación ponderada para cada uno de los elementos.

La calificación ponderada del cuerpo del camino, es la suma de las calificaciones ponderadas de sus elementos: corona, drenaje y derecho de vía.

La calificación ponderada del señalamiento, es la suma de las calificaciones ponderadas de sus elementos: señalamiento vertical y señalamiento horizontal.

Para ratificar el resultado de la calificación ponderada del grupo o red de caminos, se cotejará ésta con la suma de los productos obtenidos de multiplicar las calificaciones ponderadas del cuerpo y señalamiento, por sus factores de influencia correspondientes.

CALIFICACION DE LA RED FEDERAL DE CAMINOS PAVIMENTADOS EN EL ESTADO DE ZACATECAS, 1993.

CAMINOS A CARGO DE LA RESIDENCIA DE C.C.O.P. 31-2 " GUADALUPE "

CAMINO	RUTA NUM.	LONG. KM.	EVALUACION		EVALUACION POR ELEMENTOS				
			CALIF.	EDO. FISICO	CUERPO DEL CAMINO			SEÑALAMIENTO	
					CORONA	DRENAJE	D.D.V.	VERT.	HORIZ.
SAN LUIS P.- LAS ARSINAS	49	40.515	436.5	B	205.5	136.4	92.9	270.5	184.7
RAMAL PANFILO NATERA	49	1.500	295.2	R	145.0	105.0	54.0	168.0	92.0
LIM. EDOS. AGS/ZAC-GPE	45	55.650	364.0	B	160.8	122.0	78.4	223.2	152.2
ACCESO A GUADALUPE	45	1.840	284.6	R	146.5	80.9	45.5	195.8	135.3
BLVD. GPE/ZAC., CPO. A, S-1	45	13.300	388.2	B	195.8	110.5	82.3	233.5	153.2
BLVD. GPE/ZAC., CPO. B, S-2	45	13.300	412.3	B	205.8	131.3	80.0	232.6	160.6
BLVD. GPE/ZAC., CPO. C, S-1	45	3.320	336.4	R	160.0	84.0	86.0	222.0	140.0
BLVD. GPE/ZAC., CPO. D, S-2	45	3.320	418.8	B	210.0	141.0	80.0	210.0	160.0
COMPLEJO VIAL AUNIVERSIDAD	45	1.000	328.0	R	150.0	120.0	70.0	180.0	100.0
COMPLEJO VIAL QUEBRADILLA	45	1.600	369.2	B	182.5	105.0	70.0	276.0	140.0
GUADALAJARA - ZACATECAS	54	86.821	185.1	B	185.1	116.3	61.0	270.6	147.2
RAMAL R. DE CHICOMOSTOC	54	2.850	232.0	M	120.0	75.0	50.0	60.0	120.0
MALPASO - HUEJICAR	23	78.800	340.7	R	171.4	115.6	66.4	173.4	116.5
FRESNILLO - JEREZ	23	59.700	374.5	B	124.9	124.9	66.3	148.4	146.6
CALIFICACION DE LA RESIDENCIA		363.516	369.3	BUENO	183.5	120.4	71.0	201.4	145.6
					379.4			347.0	

FIG. III - 12

ZACATECAS, ZAC., ABRIL 1993.

Finalmente, cuando la red de caminos que se califica está constituida por dos o más grupos de caminos, se deberá obtener la "Calificación Total Ponderada" de toda la red.

Para su obtención se sumarán los productos resultantes de multiplicar la calificación ponderada de cada grupo de caminos por su longitud calificada respectiva, y la suma se dividirá entre la longitud total de la red.

Así mismo se podrá obtener la Calificación Total Ponderada, para cada uno de los elementos.

La calificación representa el estado físico actual; para su correlación se establecen en lo general los siguientes rangos:

<u>Calificación</u>	<u>Estado Físico</u>
De 0 hasta 250	Malo
Mayor de 250 hasta 350	Regular
Mayor de 350 hasta 500	Bueno

Lo anterior, puede considerarse en lo general para caminos o rutas de primera importancia, como los de la red federal prioritaria, cuyo objetivo es una calificación óptima de 500 puntos.

En casos particulares podrán fijarse calificaciones máximas u objetivos según su importancia y/o servicio, aplicando los conceptos de Bueno, Regular y Malo, en los porcentajes siguientes:

CALIFICACION EN % RESPECTO <u>A LA CALIFICACION META</u>	ESTADO FISICO
De 0 hasta 50	Malo
Mayor de 50 y hasta 70	Regular
Mayor de 70 y hasta 100	Bueno

Cuando se utilice una representación gráfica para indicar el estado de la conservación de un camino o red de caminos, con base en esta escala, se emplearán los colores rojo, amarillo y verde para las condiciones Malo, Regular y Bueno, respectivamente.

3.3 PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

Una vez concluido el proceso de cálculo se elabora un informe, el cual deberá presentar en primer término el resultado general de la calificación de la red.

Contendrá también, un cuadro comparativo de las calificaciones actual y anterior, que permita detectar las variaciones en el nivel de servicio, así como la calidad de la conservación realizada en el periodo comprendido.

En el caso de varios grupos de caminos, se señalarán las calificaciones para las residencias de obra a cargo de su mantenimiento, incluyendo la relación de caminos con sus características generales.

Opcionalmente se podrá adicionar una presentación gráfica de la calificación, que facilite apreciar el estado actual de la red en general y/o cada elemento del camino.

Previo a la presentación del informe es recomendable el envío de un reporte de observaciones, señalando las deficiencias más significativas que afectan la buena operación de los caminos, con el fin de que los responsables de la conservación apliquen las medidas correctivas a tiempo.

Se anexa ejemplo (Figs. III-13 a III-16).

CENTRO S.C.T. ZACATECAS

UNIDAD GENERAL DE PROYECTOS SERVICIOS TECNICOS Y CONCESIONES

UNIDAD DE ESTUDIOS

CALIFICACION DE LA RED BASICA FEDERAL DE CAMINOS

ESTADO DE : ZACATECAS
 LONGITUD DE LA RED : 1,555.757 Km.
 LONGITUD CALIFICADA : 1,585.717 Km.

ESCALA DE EVALUACION

PORCENTAJE	ESTADO FISICO	GRAFICO
0 - 50 %	MALO	<input type="checkbox"/>
MAYOR DE 50 - 70 %	REGULAR	<input type="checkbox"/>
MAYOR DE 70 - 100 %	BUENO	<input type="checkbox"/>

CALIFICACION PONDERADA

ELEMENTO DEL CAMINO	(n) CALIFICACION	CALIFICACION MAXIMA	%	ESTADO FISICO
CORONA	125.7	200	63	REGULAR
DRENAJE	92.0	120	77	BUENO
DERECHO DE VIA	57.4	80	72	BUENO
SEÑALAMIENTO VERTICAL	34.8	60	58	REGULAR
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	38.8	40	77	BUENO

CALIFICACION	CALIFICACION MAXIMA	PORCENTAJE	ESTADO FISICO
349.7	500	68	BUENO



PERIODO DE EVALUACION: FEBRERO - MARZO DE 1993

(n) MULTIPLICADA POR SU VALOR DE INFLUENCIA

CENTRO S.C.T. ZACATECAS
U. G. P. S. T. Y C.
UNIDAD DE ESTUDIOS

CALIFICACION DE LA RED FEDERAL DE CAMINOS PAVIMENTADOS EN EL ESTADO DE ZACATECAS

ELEMENTO	RESUMEN COMPARATIVO		CALIFICACION 1993	
	CALIFICACION 1992		CALIFICACION 1993	
CORONA	174.1	REGULAR	157.1	REGULAR
DRENAJE	116.8	BUENO	115.0	BUENO
DERECHO DE VIA	73.0	BUENO	71.8	BUENO
SEÑALAMIENTO VERTICAL	200.3	REGULAR	173.8	REGULAR
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	169.0	BUENO	154.2	BUENO
RED BASICA FEDERAL	365.0	REGULAR	340.7	BUENO
LONGITUD CALIFICADA	1,530.930 KMS		1,505.717 KMS.	

LA CALIFICACION CORRESPONDIENTE A 1993, SE INCREMENTO 6.7 % RESPECTO A LA CALIFICACION DE 1992.

Fig. III-14

CENTRO S.C.T. ZACATECAS

UNIDAD GENERAL DE PROYECTOS SERVICIOS TECNICOS Y CONCESIONES

UNIDAD DE ESTUDIOS

CALIFICACION DE LA RED FEDERAL DE CAMINOS PAVIMENTADOS EN EL ESTADO DE ZACATECAS, 1953

CALIFICACION POR RESIDENCIAS

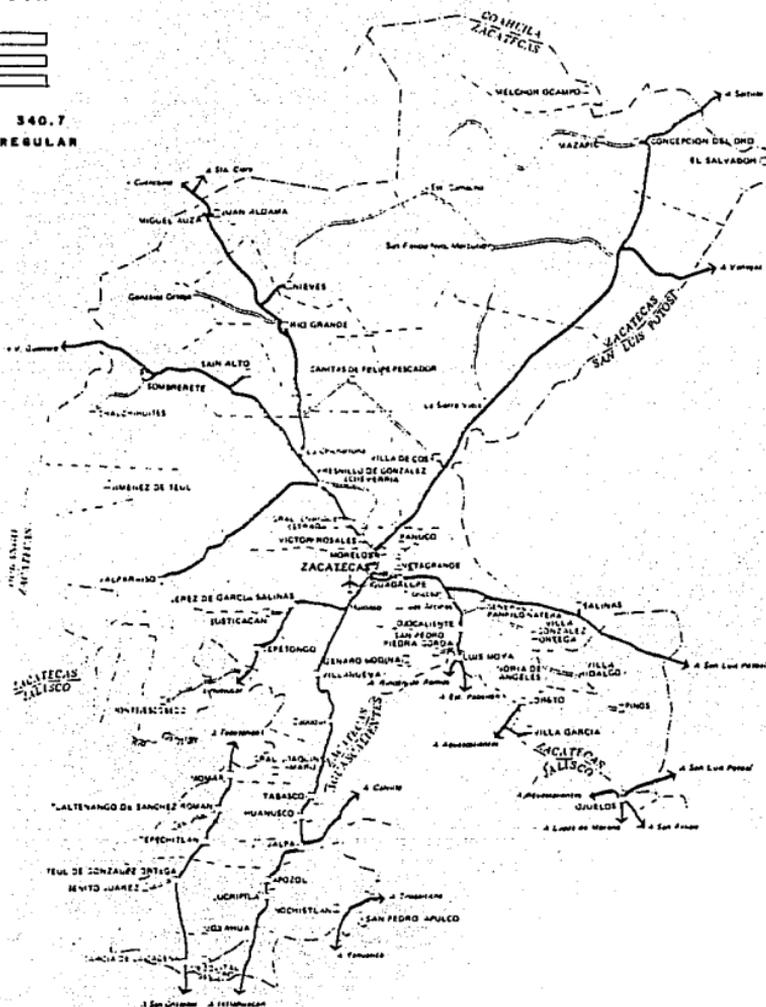
RESIDENCIA DE C.C.O.P.	LONGITUD KM.	CALIFICACION	ESTADO FISICO	EVALUACION POR ELEMENTO				
				CUERPO DEL CAMINO			SEÑALAMIENTO	
				CORONA	DRENAJE	DER. VIA	SEN. VER.	SEN. HOR.
31-1 " FRESWILLO "	488.521	275.8	REGULAR	99.1 (H)	117.4 (B)	64.9 (R)	117.8 (H)	136.4 (B)
31-2 " GUADALUPE "	363.516	369.3	BUENO	183.5 (B)	128.4 (B)	71.8 (B)	281.4 (R)	145.5 (B)
31-3 " JALPA "	327.938	341.9	REGULAR	176.8 (B)	96.1 (R)	68.2 (R)	189.4 (R)	155.8 (B)
31-4 " ZACATECAS "	413.758	377.6	BUENO	174.4 (R)	122.9 (B)	82.2 (B)	192.1 (R)	177.8 (B)
RESIDENCIA GENERAL DE C.C.O.P. "ZACATECAS"	1,585.717	348.7	REGULAR	157.1 (R)	115.8 (B)	71.8 (B)	173.8 (R)	154.2 (B)
				343.9 (R)			328.8 (R)	

CALIFICACION DE LA RED FEDERAL DE CAMINOS 1993

SIMBOLOGIA

BUENO	
REGULAR	
MALO	

CALIFICACION: 340.7
 EDO. FISICO: REGULAR



CALIF. CAMINO
ESTADO
ZACATECAS

Fig. III - 16

CAPITULO IV
CONCLUSIONES

IV

CONCLUSIONES

La calificación de caminos es una actividad sencilla, al realizarse se debe conciliar el punto de vista del usuario con el del calificador, el cual como se pudo advertir, requiere de cierta experiencia en Ingeniería de Carreteras.

La consistencia de los resultados también depende del número de calificadores que intervengan; cantidades de 3 a 5 han dado buenos resultados en la práctica.

Una carretera será susceptible de conservarse en buenas condiciones de servicio, siempre y cuando el tránsito que haga uso de ella sea el adecuado para su tipo. Cuando su capacidad se rebasa es común que el camino se deteriore antes de lo previsto, entonces será conveniente realizar otros estudios.

El procedimiento de calificación aquí expuesto, es aplicable en caminos pavimentados con carpeta asfáltica, no así para pavimentos de concreto hidráulico. Ello tiene sentido si tomamos en cuenta que en México prácticamente todas las carreteras

pavimentadas, lo están a base de mezclas asfálticas y riegos de sello.

Por lo general, los pavimentos rígidos en los caminos, los encontramos en zonas que cruzan poblaciones de cierta importancia donde el tránsito urbano incrementa notablemente las cargas aplicadas a la estructura. Normalmente su construcción y mantenimiento, es por cuenta del municipio correspondiente.

Aunque los resultados numéricos indican por si mismos el estado físico actual del camino y de sus partes, las observaciones que se informan previamente deben resaltar aquellas deficiencias más notables que afecten la buena operación del camino. Esto servirá de gran ayuda a quiénes utilicen esta información, en la ejecución de las acciones correctivas.

BIBLIOGRAFIA

NORMAS PARA CALIFICAR EL ESTADO FISICO DE UN CAMINO

Dirección General de Conservación de O.P., S.C.T.

S/Ed.

MANUAL DE PROYECTO GEOMETRICO DE CARRETERAS

Secretaría de Obras Públicas.

México, 1971

MANUAL DE DISPOSITIVOS PARA EL CONTROL DEL TRANSITO EN CALLES Y
CARRETERAS.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

México, 1990

REGLAMENTO PARA EL APROVECHAMIENTO DEL DERECHO DE VIA DE LAS
CARRETERAS FEDERALES Y ZONAS ALEDAÑAS.

Diario Oficial de la Federación.

México, 1992

FORESTACION DEL DERECHO DE VIA DE LAS CARRETERAS

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

México, 1993

MANUAL DE DRENAJE PARA CAMINOS RURALES

M. en I. Fernando Olivera Bustamante

México, 1983

CALIFICACION AL ESTADO FISICO DE LA RED FEDERAL DE CAMINOS
PAVIMENTADOS EN EL ESTADO DE ZACATECAS.

Centro S.C.T. Zacatecas

1993