



Implementación de la plataforma SIGMOV, mediante la recolección e ingreso de los datos de señalización horizontal y vertical ejecutados en la ciudad de Medellín.

Sebastian Arango Machado

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Civil

Asesor

Claudia Helena Muñoz Hoyos, PhD en Ingeniería Civil

Sandra Yamile Higuera Torres, Ingeniera Civil

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil

Medellín, Antioquia, Colombia

2022

Cita	(Arango Machado, 2022)
Referencia	Arango Machado, S., (2022). <i>Implementación de la plataforma SIGMOV, mediante la recolección e ingreso de los datos de señalización horizontal y vertical ejecutados en la ciudad de Medellín</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Créditos a escenario de prácticas, personas, proyectos que aportaron al desarrollo de la práctica (interna y externamente: empresa y área de la empresa, grupo de investigación, proyecto, organización)



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Jesús Francisco Vargas Bonilla

Jefe departamento: Diana Catalina Rodríguez Loaiza

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mi familia, en especial a mi madre y mi padre
por ser la motivación e inspiración
que dan energía, estabilidad y vitalidad a mi vida.

Sebastian Arango Machado

Agradecimientos

A Dios, quien me da la oportunidad de tener el día a día, por la fuerza y voluntad para luchar por mis sueños y metas, también por que en tiempos de pandemia me abrió caminos y puertas para lograr mis objetivos.

A mi familia, los cuales me acompañaron de manera física y espiritual haciendo posible la construcción de mi proceso formativo.

También un especial agradecimiento a la Universidad de Antioquia por brindar un excelente espacio académico el cual me ofreció una valiosa oportunidad de fortalecer mis conocimientos y actitudes, al igual que a mi asesora Claudia Helena Muñoz Hoyos y a mi tutora Sandra Yamile Higuera Torres por su valiosa orientación y guía en la realización de este trabajo de grado.

Tabla de contenido

Resumen	11
Abstract	12
Introducción	13
1. Objetivos	14
1.1 Objetivo general	14
1.2 Objetivos específicos	14
2. Marco teórico	15
2.1. Señales Verticales	16
2.1.1 Señales Reglamentarias:	21
2.1.1.1. Señales de prioridad	22
2.1.1.2. Señales de prohibición	23
2.1.1.3. Señales de restricción	26
2.1.1.4. Señales de Obligación	27
2.1.1.5. Señales de autorización	28
2.1.2. Señales Preventivas	29
2.1.2.1. Señales Preventivas relacionadas con la Curvatura Horizontal	30
2.1.2.2. Señales Preventivas relacionadas con las Pendientes longitudinales	31
2.1.2.3. Señales Preventivas relacionadas con la Superficie de Rodadura	31
2.1.2.4. Señales preventivas sobre Restricciones Físicas de la Vía	32
2.1.2.5. Señales Preventivas de Intersecciones con Otras Vías	33
2.1.2.6. Señales Preventivas sobre Características operativas de la Vía	34
2.1.2.7. Señales Preventivas sobre Situaciones Especiales	36
2.1.3. Señales Informativas:	37
2.1.3.1. Señales que guían al usuario a su destino	38

2.1.3.2.	Señales con información de interés	42
2.1.4.	Señales Transitorias	46
2.2.	Señalización horizontal o demarcaciones	46
2.2.1.	Líneas longitudinales	49
2.2.2.	Demarcación de continuidad de carriles en intersecciones	50
2.2.3.	Demarcaciones para cruces	51
2.2.3.1.	Cruce controlado por señal de pare SR-01	52
2.2.3.2.	Cruce Controlado por señal Ceda el paso SR-02	52
2.2.3.3.	Cruce regulado por semáforo	53
2.2.3.4.	Cruce con restricción de bloqueo	54
2.2.3.5.	Cruce peatonal	54
2.2.4.	Demarcaciones de lugares de estacionamiento	58
2.2.4.1.	Estacionamiento de uso masivo	58
2.2.4.2.	Estacionamiento de taxi	59
2.2.4.3.	Paradero de buses	59
2.2.5.	Símbolos y leyendas	60
2.2.5.1.	Flechas	60
2.2.5.2.	Leyendas	62
2.2.5.3.	Otros símbolos	62
2.2.5.3.1.	Velocidad Máxima	63
2.2.5.3.2.	Prohibido Parquear	63
2.2.5.4.	Estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad	64
2.2.5.5.	Ciclorruta	64
2.2.5.6.	Achurados	65
2.2.5.7.	Demarcación de aproximación a obstrucción	65

2.3. Proyecto de señalización	66
2.4. Geoportales y Sistema de información geográfico	67
2.5. SIGMOV	68
3. Metodología	69
4. Análisis y Resultados	71
6. Conclusiones	83
Referencias	84
Anexos	85

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Plantilla de señalización para carga masiva</i>	77
Tabla 2 <i>Carga masiva de datos</i>	78

Lista de figuras

Figura 1 <i>Coordenadas cromáticas de día</i>	17
Figura 2 <i>Retroreflexión en señales</i>	18
Figura 3 <i>Ubicación longitudinal de las señales verticales</i>	19
Figura 4 <i>Ubicación lateral de las señales verticales.</i>	20
Figura 5 <i>Orientación de las señales verticales</i>	21
Figura 6 <i>Señales de PARE SR-01 y CEDA EL PASO SR-02</i>	22
Figura 7 <i>Señales de prohibición para maniobra o giros</i>	24
Figura 8 <i>Señales de prohibición por clase de vehículo</i>	25
Figura 9 <i>Otras Señales de prohibición</i>	26
Figura 10 <i>Señales de restricción</i>	27
Figura 11 <i>Señales de Obligación</i>	28
Figura 12 <i>Señales de Autorización</i>	29
Figura 13 <i>Señales preventivas sobre características geométricas de la vía</i>	30
Figura 14 <i>Señales preventivas relacionadas con las pendientes longitudinales</i>	31
Figura 15 <i>Señales preventivas relacionadas con la superficie de rodadura</i>	31
Figura 16 <i>Señales preventivas sobre restricciones físicas de la vía</i>	32
Figura 17 <i>Señales preventivas de intersecciones con otras vías</i>	34
Figura 18 <i>Señales preventivas sobre características operativas de la vía</i>	35
Figura 19 <i>Señales preventivas sobre características operativas de la vía</i>	36
Figura 20 <i>Señales preventivas sobre situaciones especiales</i>	37
Figura 21 <i>Señales de preseñalización</i>	39
Figura 22 <i>Señales de dirección</i>	39
Figura 23 <i>Señales de confirmación</i>	40

Figura 24 <i>Señales de identificación vial</i>	41
Figura 25 <i>Señales de localización</i>	41
Figura 26 <i>Señales de postes de referencia</i>	42
Figura 27 <i>Señales informativas de servicios generales y específicos</i>	43
Figura 28 <i>Señales informativas de servicios generales y específicos</i>	43
Figura 29 <i>Señales informativas turísticas</i>	44
Figura 30 <i>Señales informativas turísticas</i>	45
Figura 31 <i>Señales variables de 12 y 16 caracteres</i>	45
Figura 32 <i>Señales variables de 12 y 16 caracteres</i>	46
Figura 33 <i>Líneas longitudinales</i>	49
Figura 34 <i>Demarcaciones de continuidad e carriles de intersección</i>	51
Figura 35 <i>Cruce controlado por señal de pare</i>	52
Figura 36 <i>Cruce controlado por señal ceda el paso</i>	53
Figura 37 <i>Cruce regulado por semáforo</i>	53
Figura 38 <i>Cruce con restricción de bloqueo</i>	54
Figura 39 <i>Cruce tipo cebra</i>	55
Figura 40 <i>Cruce sendero peatonal</i>	55
Figura 41 <i>Cruce vehicular regulado por semáforo todo en rojo</i>	56
Figura 42 <i>Cruce con resalo trapezoidal</i>	56
Figura 43 <i>Cruce escolar: Fuente</i>	57
Figura 44 <i>Cruce Ferroviario</i>	57
Figura 45 <i>Estacionamiento de uso masivo</i>	58
Figura 46 <i>Estacionamiento de taxis</i>	59
Figura 47 <i>Paradero de buses</i>	59
Figura 48 <i>dimensiones de flechas</i>	61

Figura 49 <i>Leyenda pare y despacio</i>	62
Figura 50 <i>Velocidad máxima</i>	63
Figura 51 <i>Prohibido parquear</i>	63
Figura 52 <i>Estacionamiento exclusivo para personas con discapacidad</i>	64
Figura 53 <i>Ciclorruta</i>	64
Figura 54 <i>Achurados</i>	65
Figura 55 <i>Achurados</i>	66
Figura 56 <i>Levantamiento de la Calle 40 Entre Cr 105 y 108 en San Javier</i>	71
Figura 57 <i>Levantamiento de la Cr 17 Entre Cl 49 B y 52 en Buenos Aires</i>	72
Figura 58 <i>Levanto y diseño del barrio Betania en San Javier</i>	73
Figura 59 <i>Ingreso para la plataforma SIGMOV</i>	74
Figura 60 <i>Ingreso de actas a la plataforma SIGMOV</i>	74
Figura 61 <i>Selección de segmentos viales</i>	75
Figura 62 <i>Tipo de señalización</i>	75
Figura 63 <i>Ingreso de información</i>	76
Figura 64 <i>Carga masiva de datos</i>	76
Figura 65 <i>Plano de señalización en Poblado</i>	78
Figura 66 <i>Comunas intervenidas</i>	79
Figura 67 <i>Mapa de intervenciones</i>	80
Figura 68 <i>Direcciones de intervención</i>	80
Figura 69 <i>Resultados de la organización de la información en SIGMOV</i>	81
Figura 70 <i>Datos exportados de SIGMOV</i>	82

Siglas, acrónimos y abreviaturas

SIGMOV	Sistema de Georreferenciación de Movilidad de Medellín
SIG	Sistema de información geográfica
PMT	Plan de manejo de tránsito
PQRS	Peticiones, quejas, reclamos y sugerencias
PESV	Plan Estratégico de seguridad vial
KM	Kilometro
UdeA	Universidad de Antioquia

Resumen

La secretaria de movilidad de Medellín, tiene entre sus labores garantizar el buen estado de la señalización vial y hacer diseños en zonas que necesitan un replanteo o carecen de esta, para esto es necesario un adecuado manejo de información respecto a las intervenciones realizadas en la ciudad, pero actualmente la información está un poco dispersa debido a que cada profesional maneja la información de forma diferente, lo cual puede dificultar el acceso rápido a la información. Para dar solución a esto, la secretaria de movilidad desarrollo la plataforma SIGMOV, un geoportal que permite tener la información recopilada y ordenada de forma tal que se hace mucho más fácil saber sobre las intervenciones y el estado de la señalización vial en Medellín. La plataforma aun no presta su 100% de funcionalidad y presentan algunos inconvenientes a la hora de ingresar información, por lo cual aún no hacen uso de esta.

El objetivo de este proyecto es que mediante la plataforma SIGMOV, se realizara una carga masiva con los datos recopilados en los contratos de obra y con las visitas a campo que fueron realizadas durante el periodo de las prácticas para evaluar los indicadores de Kilometro/Carril, esto nos ayudara a realizar comparaciones con las metas por año propuestas por el estado para analizar su cumplimiento. Además, de esto la información será guardada en la plataforma de manera tal que cualquier profesional de la secretaria de movilidad tendrá acceso a esta.

Palabras clave: Geoportales, SIGMOV, Señalización, secretaria de Movilidad de Medellín.

Abstract

The secretary of mobility of Medellin, has among its tasks to ensure the good condition of the road signs and make designs in areas that need a rethinking or lack of this, for this, it is necessary to properly manage information regarding interventions made in the city, but currently, the information is a bit scattered because each professional handles the information differently, which can hinder quick access to information. To solve this problem, the Secretary of Mobility developed the SIGMOV platform, a geoportal that allows having the collected and organized information in such a way that it is much easier to know about the interventions and the state of the road signs in Medellin. The platform is not yet 100% functional and there are still some problems when entering information, which is why it is not yet being used.

The objective of this project is that through the SIGMOV platform, a massive load will be made with the data collected in the work contracts and with the field visits that were made during the internship period to evaluate the Kilometer/Lane indicators, this will help us to make comparisons with the goals per year proposed by the state to analyze its compliance. In addition to this, the information will be stored in the platform so that any professional of the mobility secretary will have access to it.

Keywords: Geoportals, SIGMOV, Signaling, Secretary of Mobility of Medellín.

Introducción

La práctica profesional es un gran desafío ya que esta acerca al mundo laboral, es un requisito fundamental académico para obtener un título profesional, en la práctica podemos aplicar los conocimientos básicos y específicos obtenidos en la universidad, no solo vamos aplicarlos si no que también se va consolidar los conocimientos adquiridos a lo largo de los años, es importante promover el trabajo en equipo, la responsabilidad, Honestidad, puntualidad, respeto hacia las demás personas y la seguridad ante la toma de decisiones. La práctica debe estar enfocada a un trabajo real, donde se deba cumplir con la normativa de la empresa, participando en las actividades requeridas y asignadas, elaborando y entregando los debidos informes o proyectos asignados.

El informe presente es el desarrollo de la práctica empresarial que fue ejecutada en la Alcaldía de Medellín, en la secretaria de movilidad, donde se formuló soluciones a problemáticas de ingeniería utilizando nuestra capacidad para trabajar en situaciones reales bajo presión.

Teniendo en cuenta lo anterior La Secretaría de Movilidad es una dependencia del nivel central que tiene como responsabilidad: Definir las políticas de movilidad, así como la planeación, diseño, coordinación, ejecución y evaluación de estrategias de carácter informativo, corporativo, institucional y de movilización de la Administración Municipal. (secretaria de Movilidad, 2020)

El objeto de la Secretaría de Movilidad es Planificar, regular y controlar los aspectos relacionados con la actividad transportadora terrestre, la circulación peatonal y vehicular, de acuerdo con el modelo de desarrollo social y económico de la ciudad, brindando servicios que cubran las necesidades del usuario y fomentando la cultura de la seguridad vial y un medio ambiente sano. (secretaria de Movilidad, 2020)

En este momento la secretaria de movilidad se encuentra parametrizando la plataforma SIGMOV (Sistema de Georreferenciación de Movilidad de Medellín), en esta plataforma se podrá visualizar los siguientes aspectos respecto a la señalización: Plan de Manejo de Tráfico (PMT), indicadores de desarrollo, sentidos viales, PQRS (Petitionen, quejas, reclamos y sugerencias), señalización horizontal y vertical.

Actualmente el manejo de la información se está mejorando, con el ingreso de los sistemas tecnológicos, para agilizar procesos, ya que la forma en la que se tenía organizada presentaba retrasos en la búsqueda de información de señalización; La recopilación de dicha información era difícil o manejada de diferentes formas, no estandarizadas como lo permitirá la plataforma SIGMOV.

Teniendo en cuenta lo anterior, la secretaria de movilidad busca con esta plataforma optimizar tiempo a la hora de buscar información y tener una mayor organización de la señalización vial; para dar solución al problema expuesto anteriormente, el cual pretende hacer la recopilación y clasificación de información que será ingresada a la plataforma SIGMOV, donde se analizarán los indicadores y la señalización para verificar el cumplimiento de los contratos de señalización.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Apoyar a la secretaria de movilidad del área de circulación en la implementación y solución de información faltante y desactualizada, mediante la plataforma SIGMOV.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar una carga masiva a la plataforma SIGMOV de señalización horizontal y vertical para la actualización de la base de datos.
- Realizar visitas de campo, para verificar el estado de señalización y tomar datos para actualización de la plataforma.
- Identificar lugares que tengan falta de señalización y realizar diseños y presupuestos.
- Obtener los indicadores de Km/Carril, así como el número de señales verticales y realizar comparaciones con las metas por año propuestas por el estado para analizar su cumplimiento
- Dar respuesta a los PQRS relacionados con la señalización, bajo el apoyo de la plataforma SIGMOV.

2. Marco teórico

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada con miras a garantizar su seguridad, fluidez, orden y comodidad. En efecto, a través de la señalización se indica a los actores del tránsito la forma correcta y segura de circular por las vías, evitar riesgos, facilitar la circulación y optimizar los tiempos de viaje (Ministerio de Transporte, 2015).

De acuerdo a lo anterior, la señalización vial brinda a los usuarios que interactúan con los diferentes escenarios que se pueden presentar en la vía, las herramientas para darle un aprovechamiento positivo a cada uno de estos lugares.

La señalización vial es de suma importancia, ya que indica a los actores de tránsito, ya sean vehículos o peatones, la forma correcta y segura de circulación en las vías, esta permite evitar riesgos y siniestros viales.

Para la señalización vial se tiene como requisitos mínimos para cumplir su objetivo:

- a. Debe ser necesaria
- b. Debe ser visible y llamar la atención
- c. Debe ser legible y fácil de entender
- d. Debe dar tiempo suficiente al actor del tránsito para responder adecuadamente
- e. Debe infundir respeto
- f. Debe ser creíble

Para el diseño de señalización se debe asegurar que:

- a. Su tamaño, contraste, colores, forma, composición y retrorreflexión iluminación se combinen de tal manera que atraigan los actores.
- b. Su forma, tamaño, colores y diagramación del mensaje que éste sea claro, sencillo e inequívoco.
- c. Su legibilidad y tamaño correspondan a la distancia manera que permita un tiempo adecuado de reacción.
- d. Su tamaño, forma y mensaje concuerden con la situación que lo cual contribuye a su credibilidad y acatamiento.
- e. Sus características de color y tamaño se aprecien de igual el día, la noche y períodos de visibilidad limitada.

Para la instalación de Toda señal debe ser instalada de tal manera que capte oportunamente la atención de actores de distintas capacidades visuales, cognitivas y psicomotoras, otorgando a éstos la facilidad y el tiempo suficiente para distinguirla de su entorno, leerla, entenderla, seleccionar la acción o maniobra apropiada y realizarla con seguridad y eficacia. Un conductor que viaja a la velocidad máxima que permite la vía debe tener siempre el tiempo suficiente para realizar todas estas acciones (Ministerio de Transporte, 2015).

Toda señalización tiene una vida útil en función de los materiales utilizados en su fabricación, de la acción del medioambiente, de agentes externos y de la permanencia de las condiciones que la justifican. Por ello es imprescindible que las autoridades responsables de la instalación y, mantenimiento de las señales levanten un inventario de ellas y cuenten con un programa de mantenimiento e inspección que asegure su oportuna limpieza, reemplazo o retiro. La señalización limpia, legible, visible, en buen estado y pertinente inspira respeto en los conductores y peatones. A su vez, cualquier señal que permanece en la vía sin que se justifique, o se encuentra deteriorada, dañada o rayada, solo contribuye a su descrédito y al de la entidad responsable de su mantenimiento, y constituye además un estímulo para actos vandálicos. (Ministerio de Transporte, 2015).

Existen dos tipos de señalización que son: Las señales verticales y las señales horizontales o demarcaciones.

2.1. Señales Verticales

La función de las señales verticales es reglamentar las limitaciones, prohibiciones o restricciones, advertir de peligros, informar acerca de rutas, direcciones, destinos y sitios de interés. Son esenciales en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales, y en aquellos donde los peligros no son de por sí evidentes. (Ministerio de Transporte, 2015).

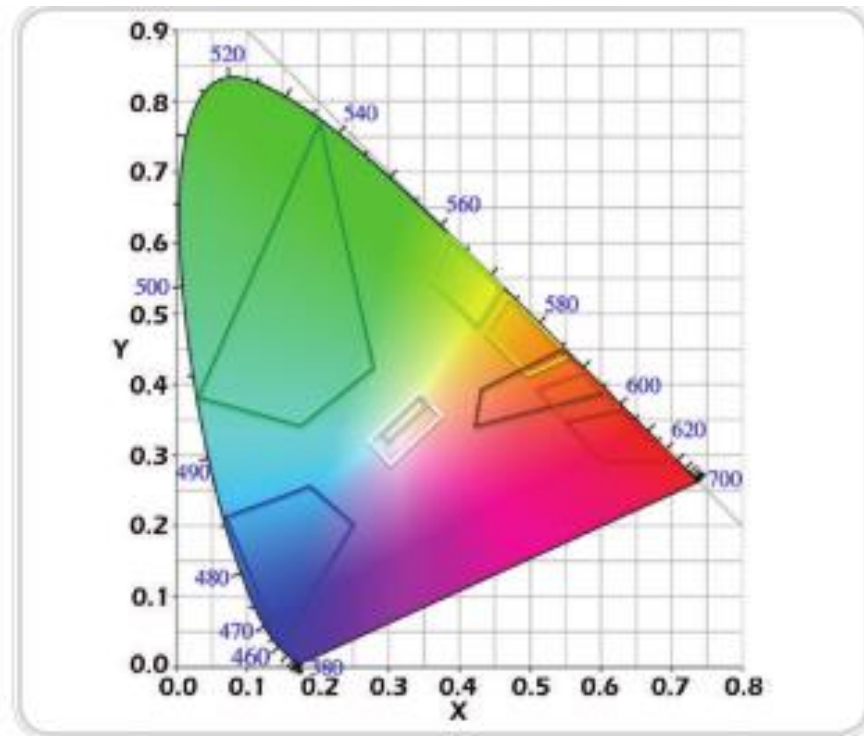
Debe tenerse cuidado de no instalar un número excesivo de señales reglamentarias, preventivas e informativas en un tramo de vía corto, ya que esto puede ocasionar contaminación visual y la pérdida de efectividad de las mismas. Por otra parte, es conveniente que se usen con

frecuencia las señales informativas de identificación y de destino, con el fin de que los usuarios de la vía conozcan siempre su ubicación y rumbo (Ministerio de Transporte, 2015).

Las señales verticales se deben construir con los colores especificados para cada una de ellas. Los colores se definirán sobre la base de coordenadas cromáticas y deben estar dentro de los polígonos correspondientes, formados por cuatro vértices definidos en el Diagrama Cromático CIE 1931 según se establece en la norma ASTM D-4956 (Ministerio de Transporte, 2015), como se muestra en la Figura 1.

Figura 1

Coordenadas cromáticas de día



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

“El tamaño de las señales se determina en función de la velocidad máxima permitida, ya que ésta identifica las distancias mínimas a las que la señal debe ser vista y leída” (Ministerio de

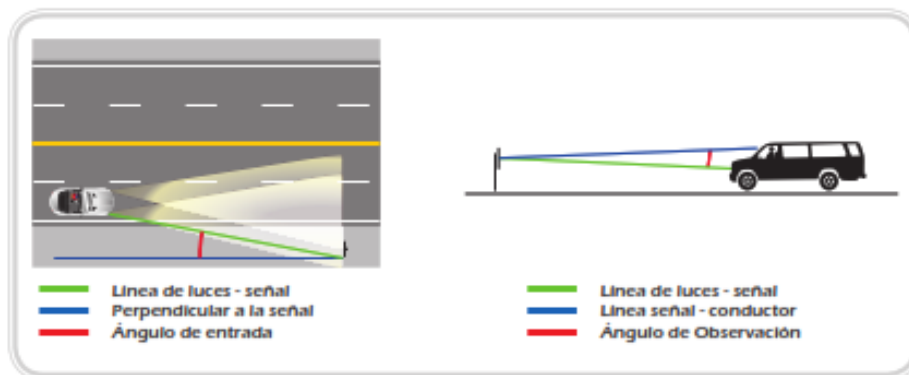
Transporte, 2015)., para esto se definen rangos de velocidades máximas para la variación de tamaños.

- Menor o igual a 50 km/h
- 60 ó 70 km/h
- 80 ó 90 km/h
- Mayor a 90 km/h

Las señales deben ser visibles en cualquier período del día y bajo toda condición climática, por ello se construyen o elaboran con materiales apropiados y se someten a procedimientos que aseguran su retrorreflexión. Esta propiedad permite que sean más visibles en la noche o en condiciones de baja luminosidad al ser iluminadas por las luces de los vehículos, ya que una parte significativa de la luz que reflejan retorna hacia la fuente luminosa (Ministerio de Transporte, 2015)

Figura 2

Retrorreflexión en señales



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Para asegurar la eficacia de una señal, su localización debe considerar:

- Distancia entre la señal y la situación a la cual ella se refiere o ubicación longitudinal
- Distancia entre la señal y la calzada o ubicación lateral
- Altura de la señal
- Orientación del tablero (Ministerio de Transporte, 2015).

La ubicación longitudinal de cada señal debe ser tal que garantice al conductor que transita a la velocidad máxima permitida en la vía, ver, leer y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, satisfaciendo uno de los siguientes objetivos:

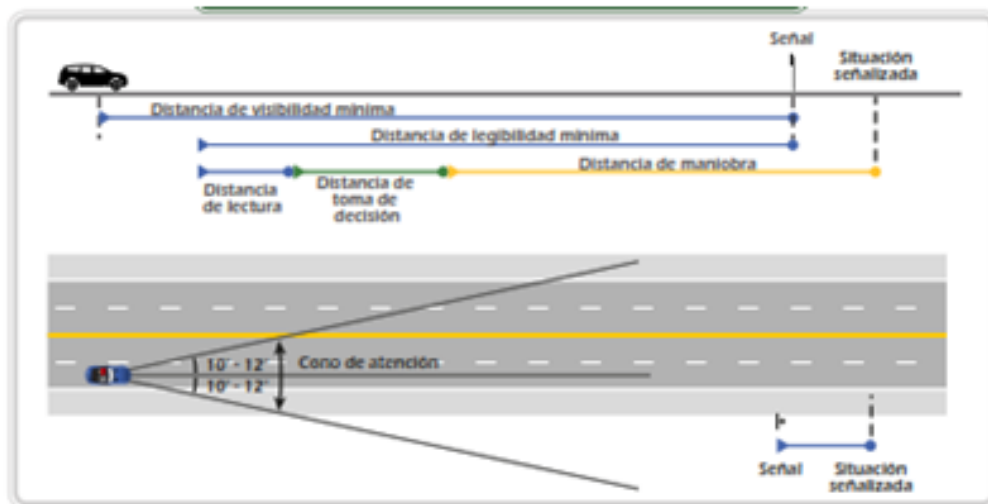
- Indicar el inicio o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la señal debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
- Advertir o informar sobre condiciones de la vía o de acciones que se deben o pueden realizar más adelante. (Ministerio de Transporte, 2015).

Las etapas del proceso descrito definen las siguientes distancias

- Distancia de visibilidad mínima
- Distancia de legibilidad mínima
- Distancia de lectura
- Distancia de toma de decisión
- Distancia de maniobra
- Ubicación longitudinal (Ministerio de Transporte, 2015)

Figura 3

Ubicación longitudinal de las señales verticales



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Para que las señales puedan ser percibidas por los conductores es preciso que éstas se ubiquen dentro de su cono de atención, esto es, dentro de 10° respecto de su eje visual, evitando

instalarlas alejadas de la calzada, demasiado elevadas o muy abajo respecto del nivel de ésta. (Ministerio de Transporte, 2015).

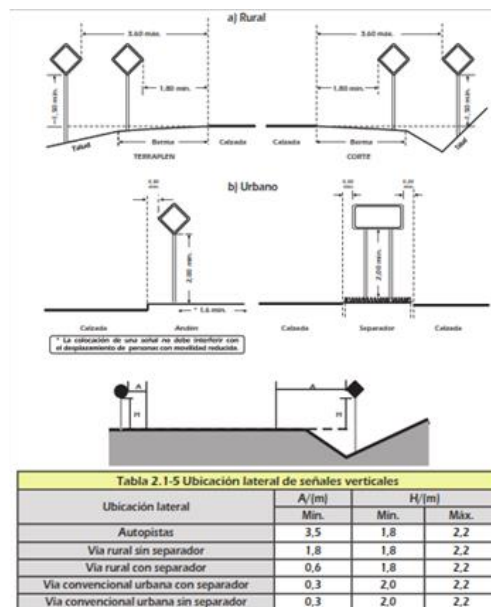
Para lograr una buena visibilidad nocturna de las señales se recomienda ubicarlas en lugares donde puedan ser adecuadamente iluminadas por los focos de los vehículos. (Ministerio de Transporte, 2015).

En general, los conductores están acostumbrados a encontrar las señales al lado derecho de la vía, por lo tanto, es allí donde deben ser ubicadas. Sin embargo, cuando existen movimientos vehiculares complejos, vías de un sentido con dos o más carriles de circulación o zonas de prohibido adelantar, o dificultad de visibilidad al lado derecho, es conveniente reforzar la señal instalando otra idéntica al lado izquierdo. (Ministerio de Transporte, 2015).

Las bermas, pavimentadas o no, se construyen para emergencias vehiculares, por lo que nunca se debe colocar en ellas una señal permanente (se puede permitir solo señales transitorias por obras en la vía o eventos especiales), debiendo evitarse además que cualquier elemento de éstas se encuentre sobre las mismas. (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 4

Ubicación lateral de las señales verticales.



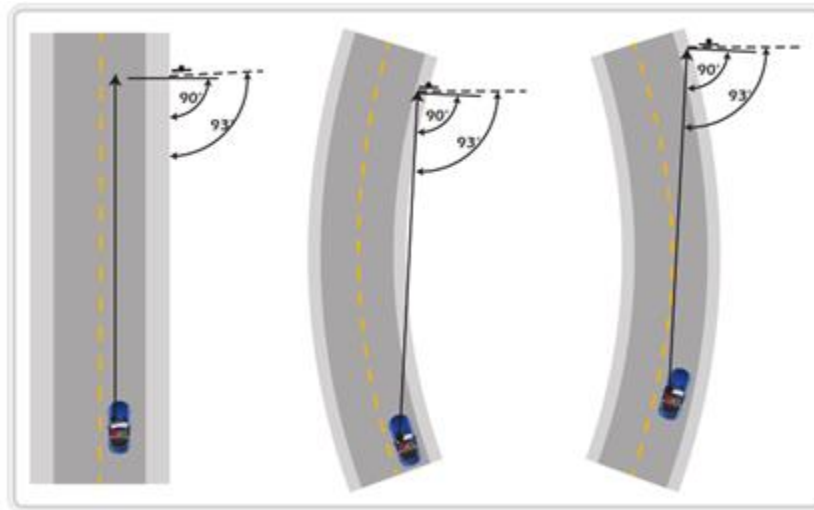
Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

La altura de la señal debe asegurar su visibilidad. Por ello la elevación correcta queda definida, en primer lugar, por los factores que podrían afectar dicha visibilidad, como altura de vehículos en circulación o estacionados, crecimiento de la vegetación existente, o la presencia de cualquier otro obstáculo. En segundo lugar, debe considerarse la geometría horizontal y vertical de la vía. (Ministerio de Transporte, 2015).

Cuando un haz de luz incide perpendicularmente en la cara de una señal se produce el fenómeno de reflexión especular que deteriora su nitidez. Para minimizar dicho efecto, se debe orientar las señales de modo que la cara de éstas y una línea paralela al eje de calzada formen un ángulo como el que se muestra en la siguiente imagen (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 5

Orientación de las señales verticales



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Las señales verticales se clasifican en 4 grupos que son:

2.1.1 Señales Reglamentarias: Tienen por finalidad notificar a los usuarios de las vías las prioridades en el uso de las mismas, así como las prohibiciones, restricciones, obligaciones y autorizaciones existentes. Su transgresión constituye infracción a las normas del tránsito. (Ministerio de Transporte, 2015). De acuerdo a su función, las señales se clasifican:

- De prioridad

- De prohibición
 - Prohibición de maniobra y giros
 - Prohibición de paso por clase de vehículo
 - Otras prohibiciones
- De restricción
- De Obligación
- De Autorización

2.1.1.1. Señales de prioridad

Las señales de prioridad son aquellas que regulan el derecho preferente de paso y, además del semáforo, son dos: PARE SR-01 y CEDA EL PASO SR-02. (Ministerio de Transporte, 2015)

Figura 6

Señales de PARE SR-01 y CEDA EL PASO SR-02



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Siempre que el volumen vehicular que converge a una intersección, considerando todas sus ramas, supere en algún período del día los 100 vehículos por hora en zonas urbanas y 50 vehículos por hora en zonas rurales, debe regularse la circulación vehicular en el cruce mediante una señal de prioridad, cuya ubicación debe quedar determinada por las condiciones de visibilidad en el cruce. (Ministerio de Transporte, 2015)

Se emplea la señal CEDA EL PASO SR-02 cuando la visibilidad en la intersección permite al conductor del vehículo que transita por la vía de menor prioridad distinguir fácilmente cualquier

vehículo que circule por la vía de mayor prioridad, disponiendo del tiempo y la distancia necesaria para cederle el paso antes de entrar a la intersección. En caso contrario, debe emplearse la señal PARE SR-01. En general, la señal PARE SR-01 debe emplearse en pocas ocasiones. Su uso indiscriminado afecta negativamente su credibilidad y, en consecuencia, cuando realmente se requiere, en lugar de ayudar a la seguridad en la intersección puede generar inseguridad (Ministerio de Transporte, 2015).

2.1.1.2. Señales de prohibición

Se usan para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinados movimientos. La prohibición se representa mediante un círculo blanco con orla roja cruzado por una diagonal también roja, descendente desde la izquierda la cual forma un ángulo de 45° con la horizontal. Son excepciones a esta regla la señal SR-14A NO CAMBIAR DE CALZADA de derecha a izquierda donde la diagonal baja de derecha a izquierda y la señal SR 28A NO ESTACIONAR NI DETENERSE en la cual hay dos diagonales. (Ministerio de Transporte, 2015).

Cuando una prohibición afecta sólo a un tipo de vehículo, se debe agregar una leyenda que lo identifique claramente. A modo de ejemplo, si la prohibición afecta únicamente a buses, la señal se compone del símbolo correspondiente y la leyenda “BUSES” ubicada inmediatamente debajo. (Ministerio de Transporte, 2015).

Señales de prohibición para maniobra o giros;

- No pase sr-04
- Prohibido girar a la izquierda sr-06
- Prohibido girar a la derecha sr-08
- Prohibido girar en “u” sr-10
- Prohibido cambiar de calzada izquierda-derecha sr-14
- Prohibido cambiar de calzada derecha-izquierdasr-14a
- Prohibido adelantar sr-26
- Prohibido girar a la derecha con luz roja sr-50

En la Figura 7, se muestran las señales:

Figura 7*Señales de prohibición para maniobra o giros*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Señales de prohibición de paso por clase de vehículo;

- Prohibida circulación de vehículos automotores sr-16
- Prohibida circulación de vehículos de carga sr-18
- Prohibida circulación de cabalgaduras sr-21
- Prohibida circulación de bicicletas y motocicletos sr-22
- Prohibida circulación de motocicletas sr-23
- Prohibida circulación de maquinaria agrícola sr-24
- Prohibida circulación de vehículos de tracción animal sr-25
- Prohibida circulación de carros de mano sr-51
- Prohibida circulación de buses sr-52
- Prohibida circulación de motocarros sr-53
- Prohibida circulación de cuatrimotos sr-54

Figura 8*Señales de prohibición por clase de vehículo*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Otras Señales de prohibición:

- Prohibida circulación de peatones sr-20
- Prohibido parquear sr-28
- Prohibido parquear o detenerse sr-28a
- Prohibido pitar sr-29
- Prohibido dejar o recoger pasajeros sr-41
- Prohibido el cargue y descargue sr-43
- No bloquear cruce sr-47

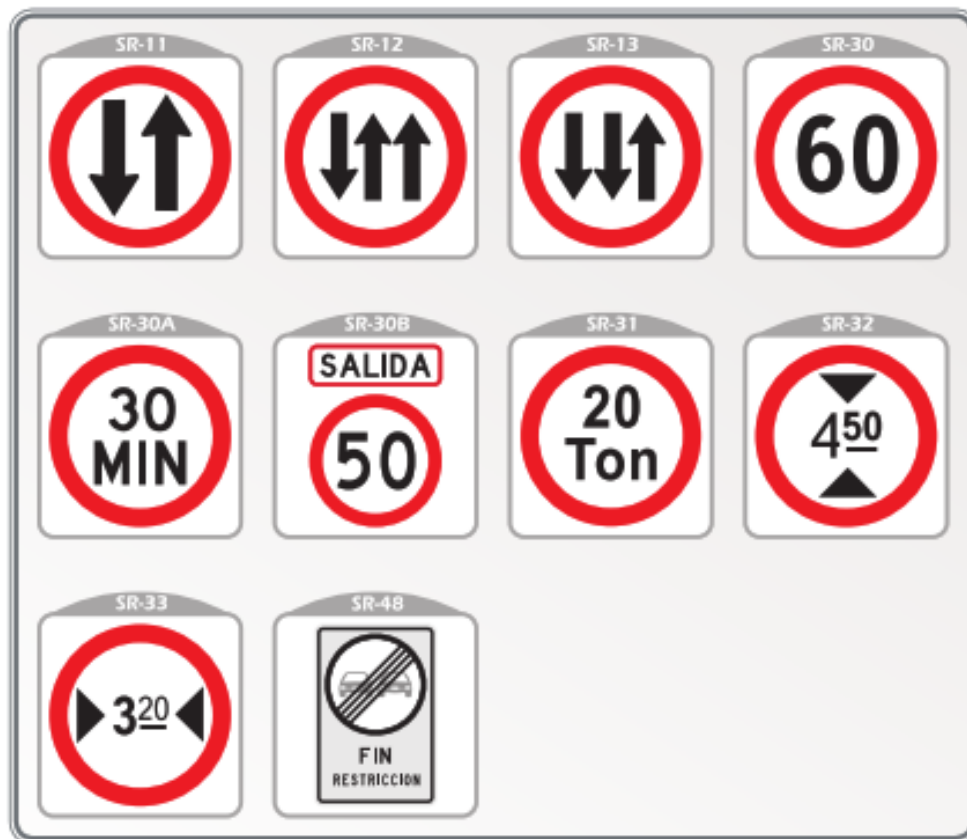
Figura 9*Otras Señales de prohibición*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.1.3. Señales de restricción

Se usan para restringir o limitar el tránsito de vehículos debido a características particulares de la vía. En general, están compuestas por un círculo de fondo blanco y orla roja en el que se inscribe el símbolo que representa la restricción. (Ministerio de Transporte, 2015).

- Circulación en ambos sentidos sr-11
- Tres carriles (uno en contraflujo) sr-12
- Tres carriles (dos en contraflujo) sr-13
- Velocidad máxima permitida sr-30
- Velocidad mínima permitida sr-30a
- Velocidad máxima permitida salida sr-30b
- Peso máximo bruto permitido sr-31
- Altura máxima permitida sr-32
- Ancho máximo permitido sr-33
- Fin prohibición o restricción sr-48

Figura 10*Señales de restricción*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.1.4. Señales de Obligación

Usadas para notificar las maniobras de las vías, sentido de circulación y el carril que debe ocupar.

- Dirección obligada o siga de frente sr-03
- Giro a la izquierda solamente sr-05
- Giro a la derecha solamente sr-07
- Giro en “u” solamente sr-09
- Vehículos pesados a la derecha sr-17
- Peatones a la izquierda sr-19
- Circulación con luces bajas sr-35
- Retén sr-36

- Tránsito en un sentido sr 38
- Tránsito en ambos sentidos sr-39
- Conservar espaciamiento sr-44
- Indicación de separador de tránsito a la izquierda sr-45
- Indicación de separador de tránsito a la derecha sr-46
- Preferencia al sentido contrario sr-49

Figura 11*Señales de Obligación*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.1.5. Señales de autorización

Estas señales se caracterizan por el color rojo del círculo en el que se inscribe el símbolo o leyenda, autorizando algunas acciones a determinados vehículos, lo que constituye una excepción dentro de las señales reglamentarias. (Ministerio de Transporte, 2015).

- Zona de estacionamiento de taxis sr-34

- Zona exclusiva de paradero sr-40
- Zona de cargue y descargue sr-42

Figura 12

Señales de Autorización



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.2. Señales Preventivas: Su propósito es advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y/o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes, ya sea en forma permanente o temporal. Estas señales suelen denominarse también Advertencia de Peligro. (Ministerio de Transporte, 2015).

De acuerdo con el origen de los riesgos que previenen, las señales preventivas se clasifican en:

- Preventivas sobre Características Geométricas de la Vía
 - Curvatura horizontal
 - Pendientes longitudinales
- Preventivas relacionadas con la Superficie de Rodadura
- Preventivas sobre Restricciones Físicas de la Vía
- Preventivas de Intersecciones con otras Vías
- Preventivas sobre Características Operativas de la Vía
- Preventivas sobre Situaciones Especiales

2.1.2.1. Señales Preventivas relacionadas con la Curvatura Horizontal

- Curva cerrada a la izquierda sp-01
- Curva cerrada a la derecha sp-02
- Curva pronunciada a la izquierda sp-03
- Curva pronunciada a la derecha sp-04
- Curva y contra-curva cerrada primera a la izquierda sp-05
- Curva y contra-curva cerrada primera a la derecha sp-06
- Zona de curvas sucesivas la primera a la izquierda sp-07
- Zona de curvas sucesivas la primera a la derecha sp-08
- Curva y contra-curva pronunciada a la izquierda sp-09
- Curva y contra-curva pronunciada a la derecha sp-10
- Curva muy cerrada a la izquierda sp-69
- Curva muy cerrada a la derecha sp-70
- Delineador de curva horizontal sp-75

Figura 13

Señales preventivas sobre características geométricas de la vía



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.2.2. Señales Preventivas relacionadas con las Pendientes longitudinales

- Pendiente fuerte de descenso sp-27
- Pendiente fuerte de ascenso sp-27^a

Figura 14

Señales preventivas relacionadas con las pendientes longitudinales



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.2.3. Señales Preventivas relacionadas con la Superficie de Rodadura

- Superficie rizada sp-24
- Proximidad a resalto sp-25
- Ubicación de resalto sp-25a
- Depresiónsp-26
- Final del pavimento sp-57

Figura 15

Señales preventivas relacionadas con la superficie de rodadura



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.2.4. Señales preventivas sobre Restricciones Físicas de la Vía

- Reducción de calzada a ambos lados sp-28
- Reducción de la calzada a la izquierda sp-30
- Reducción de la calzada a la derecha sp-31
- Ensanchamiento simétrico de la calzada sp-32
- Ensanchamiento de la calzada a la izquierda sp-34
- Ensanchamiento de la calzada a la derecha sp-35
- Puente angosto sp-36
- Peso máximo bruto vehicular permitido sp-38
- Altura libre sp-50
- Ancho libre sp-51

Figura 16

Señales preventivas sobre restricciones físicas de la vía



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.2.5. Señales Preventivas de Intersecciones con Otras Vías

Las señales preventivas de Intersecciones con otras vías se instalan para advertir a los conductores la presencia de una intersección y la posible presencia de vehículos entrando a la vía o haciendo maniobras de giro. La diagramación de estas señales debe reflejar la geometría aproximada de cada intersección. Dependiendo de la geometría, flujos vehiculares, distancia de visibilidad y otros factores se deben seleccionar otras señales complementarias para cada intersección. En todo caso, cuando la visibilidad es limitada, la señal se debe complementar con una placa que indique la distancia aproximada a la intersección (Ministerio de Transporte, 2015).

- Intersección de vías sp-11
- Vía lateral izquierda sp-12
- Vía lateral derecha sp-13
- Intersección en “t” sp-14
- Bifurcación en “y” sp-15
- Bifurcación a la izquierda sp-16
- Bifurcación a la derecha sp-17
- Intersección escalonada primera izquierda sp-18
- Intersección escalonada primera derecha sp-19
- Glorieta sp-20
- Incorporación de tránsito desde la izquierda sp-21
- Incorporación de tránsito desde la derecha sp-22
- Cruce ferroviario a nivel sin barreras sp-52
- Cruce ferroviario a nivel con barreras sp-52a
- Barrera sp-53
- Cruz de san andrés sp-54

Figura 17*Señales preventivas de intersecciones con otras vías*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.2.6. Señales Preventivas sobre Características operativas de la Vía

- Proximidad de semáforo sp-23
- Proximidad de pare sp-29
- Proximidad de ceda el paso sp-33
- Dos sentidos de tránsito sp-39
- Tres carriles (uno en contraflujo) sp-41
- Tres carriles (dos en contraflujo) sp-43
- Maquinaria agrícola en la vía sp-45
- Zona de peatones sp-46
- Proximidad de cruce peatonal sp-46a
- Ubicación de cruce peatonal sp-46b
- Zona escolar sp-47

- Proximidad a cruce escolar sp-47a
- Ubicación de cruce escolar sp-47b
- Niños jugando sp-48
- Animales en la vía sp-49
- Iniciación de separador (dos sentidos) sp-55
- Iniciación de separador (un sentido) sp-55a
- Terminación de vía con separador (dos sentidos) sp-56
- Terminación de vía con separador (un sentido) sp-56a
- Ciclistas en la vía sp-59
- Cruce de ciclistas sp-59a
- Ubicación de cruce de ciclistas sp-59b
- Conservar espaciamiento sp-68

Figura 18

Señales preventivas sobre características operativas de la vía



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Figura 19

Señales preventivas sobre características operativas de la vía



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.2.7. Señales Preventivas sobre Situaciones Especiales

- Túnel sp-37
- Zona de derrumbes sp-42
- Superficie deslizante sp-44
- Riesgo de accidente sp-67
- Proyección de gravilla sp-71
- Salida de vehículos de bomberos sp-72
- Ráfagas de viento lateral sp-73
- Desnivel severo sp-74

Figura 20*Señales preventivas sobre situaciones especiales*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.3. Señales Informativas: Tienen como propósito guiar a los usuarios y entregarles la información necesaria para que puedan llegar a sus destinos de la forma más segura, simple y directa posible. También informan acerca de distancias a ciudades y localidades, kilometrajes de rutas, nombres de calles, lugares de interés turístico, servicios al usuario, entre otros. (Ministerio de Transporte, 2015).

Se utilizan para para informar sobre:

- Direcciones hacia destinos, calles o rutas
- Hacia dónde conduce la vía
- Enlaces o empalmes con otras vías
- Carriles apropiados para cada destino
- Inicio de la salida a otras vías
- Distancias a que se encuentran los destinos
- Hito kilométrico a lo largo de la vía
- Identificación de rutas y calles

- Servicios generales
- Lugares de atractivo turístico existentes en las inmediaciones de la vía
- Nombres de ciudades, ríos, puentes, calles, parques, lugares históricos y otros
- Cualquier otra información de importancia para los conductores.

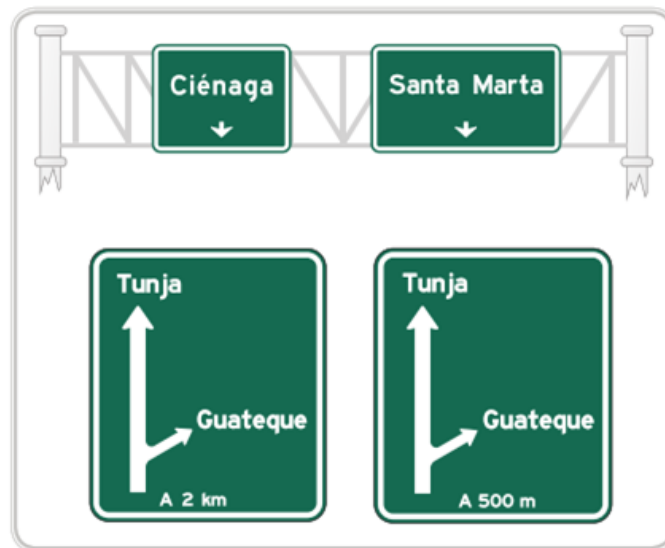
De acuerdo a su función se clasifican en:

- Señales que guían al usuario a su destino:
 - De preseñalización
 - De dirección
 - De confirmación
 - De identificación vial
 - De localización
- Señales con otra información de interés:
 - De servicios generales (ver sección 2F)
 - De interés turístico (ver sección 2G)
 - De referencia de localización
 - Otras señales para autopistas y carreteras
 - Otras

2.1.3.1. Señales que guían al usuario a su destino

- **Señales de preseñalización**

Estas señales informan sobre la proximidad de un cruce o intersección con otras vías, indicando la distancia a éstos, el nombre o código de las vías y los destinos importantes que ellas permiten alcanzar. Con esta información los conductores pueden iniciar la selección del carril o los carriles que le permiten salir de la vía o continuar en ella. (Ministerio de Transporte, 2015). Un ejemplo de esto se muestra a continuación

Figura 21*Señales de preseñalización*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

- **Señales de dirección**

Estas señales informan sobre destinos importantes a los que es posible acceder al tomar una salida, así como los códigos o nombres de las vías que conducen a ellos y, fundamentalmente, la dirección de la salida, lo que indica a los conductores el tipo de maniobra requerida para abandonar la vía o continuar en ella (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 22*Señales de dirección*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

- **Señales de Confirmación**

Estas señales tienen como función confirmar a los conductores que la vía a la cual se han incorporado los conduce al destino elegido, entregando información de distancia a éste y a otros destinos a que la vía conduce. Deben contener a lo menos el o los destinos entregados con anterioridad en la vía de origen por las señales de preseñalización y de dirección. (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 23

Señales de confirmación



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

- **Señales de Identificación Vial**

Tienen como función individualizar la vía, indicando su nombre, código o numeración.

Se utilizan para indicar el número característico de la vía, de acuerdo con la codificación oficial establecida por la Reglamentación de Nomenclatura Vial expedida por el Ministerio de Transporte o quién haga sus veces. Dada su función, en autopistas estas señales deben colocarse más frecuentemente que en otras vías. (Ministerio de Transporte, 2015).

- Ruta nacional si-01
- Ruta departamental si-01a
- Ruta panamericana si-02
- Ruta marginal de la selva si-03

Figura 24*Señales de identificación vial*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

- **Señales de Localización**

Estas señales tienen como función indicar límites jurisdiccionales de ciudades o zonas urbanas, identificar ríos, lagos, parques, puentes, túneles, lugares históricos y otros puntos de interés que sirven de orientación a los usuarios de la vía. Se ubican en el límite jurisdiccional, en el caso de barrios, comunas, ciudades o regiones, y próximas a lugares como los mencionados (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 25*Señales de localización*

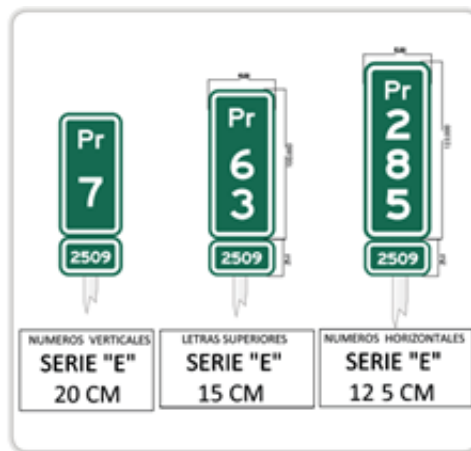
Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

- **Señales Postes de Referencia**

Las señales Postes de Referencia se colocan en autopistas y carreteras en los puntos de referencia para informar a los usuarios de la vía su posición relativa en kilómetros en la ruta, así como la identificación de la ruta y el tramo. En rutas nacionales o departamentales, el kilometraje comenzará en 0 en el punto más al sur u oeste de la vía y deberán corresponder a los PRs del inventario vial (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 26

Señales de postes de referencia



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.1.3.2. Señales con información de interés

- **Señales informativas de servicios generales y especiales**

Estas señales tienen como función es informar a los usuarios sobre la oferta de servicios personales o a los automotores que se encuentran disponibles en la vía. Esto es: teléfonos, correos, hospedaje, restaurante, primeros auxilios, venta de combustible, taller, entre otros que se encuentran próximos a la vía, como se muestran en la ilustración 27 a, así como otras señales de información especial como se indican en la Figura 28. En la mayoría de los casos, la ubicación de los servicios es obvia y no requieren señalización. En caso que la información de existencia o ubicación del lugar no sea tan obvia se requiere la instalación de estas señales (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 27

Señales informativas de servicios generales y específicos



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Figura 28

Señales informativas de servicios generales y específicos



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

- **Señales informativas turísticas**

se usan para informar a los usuarios de la vía la existencia de lugares de recreación o de atractivo cultural que se encuentren próximos a la vía, tales como campos de deportes, parques nacionales, parques nacionales naturales, parques de naturaleza, santuarios de fauna y flora, reserva nacional natural, playas, lagos, ríos, volcanes y sitios de artesanías, entre otras, y también para informar acerca de la ruta a tomar para poder llegar a ellos cuando están distantes de la vía. Su instalación debe considerar, cuando corresponda, la habilitación de lugares especiales para el estacionamiento de vehículos fuera de la vía, de modo que la detención y/o estacionamiento de éstos no genere riesgos de accidentes ni obstaculice el normal desplazamiento del flujo vehicular (Ministerio de Transporte, 2015).

Estas señales se pueden clasificar como Señales de Información de Destino, Señales informativas de identificación y localización de la naturaleza y/o actividades de cada lugar de interés cultural o recreacional (Ministerio de Transporte, 2015).

Estas señales son las que indican al conductor cómo llegar a un lugar de interés turístico cuando éste, o su acceso, no estén claramente visibles desde la vía. Son colocadas al costado de la vía o mediante placas elevadas con el diseño presentado en las ilustraciones 29 y 30; su forma puede ser como flecha o rectangular; su color de fondo es marrón, y sus letras, símbolos y orla son blancos; la flecha, y distancia (número y unidad) serán de color marrón sobre fondo blanco (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 29

Señales informativas turísticas



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Figura 30*Señales informativas turísticas*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

- **Señales de mensajería variable**

Una señal de mensaje variable (SMV) es un dispositivo de control de tránsito cuyo mensaje puede ser cambiado manual, eléctrica, mecánica o electrónicamente, con el fin de proporcionar a los conductores, en tiempo real, información pertinente a su viaje. Las señales variables podrán ser capaces de mostrar entre 8 y 20 caracteres de texto. En la Figura 31 se muestran señales de mensaje variable con 12 y 16 caracteres (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 31*Señales variables de 12 y 16 caracteres*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

En la ilustración 32 se muestra una SMV de 3 líneas de información de un máximo de 16 caracteres en cada línea.

Figura 32

Señales variables de 12 y 16 caracteres



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Las SMV tienen la misma fuerza de ley para reglamentar y advertir que una señal tradicional estática. Las autorizaciones o restricciones impuestas a los conductores y la información proporcionada a los mismos a través de ellas prevalecerán por sobre cualquier otra señal existente en el lugar donde éstas se encuentran (Ministerio de Transporte, 2015).

2.1.4. Señales Transitorias: Modifican transitoriamente el régimen normal de utilización de la vía. Pueden ser estáticas o dinámicas, indicando mensajes reglamentarios, preventivos o informativos. Ambas se caracterizan por entregar mensajes que tienen aplicación acotada en el tiempo, siendo las segundas—también denominadas señales de mensaje variable— capaces de entregarlo en tiempo real. (Ministerio de Transporte, 2015).

2.2. Señalización horizontal o demarcaciones

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como a los dispositivos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Éstas se conocen como DEMARCACIONES (Ministerio de Transporte, 2015).

Dado que se ubican en la calzada, las demarcaciones presentan la ventaja, frente a otros tipos de señales, de transmitir su mensaje al conductor sin que éste distraiga su atención del carril en que circula. Es difícil robar o hacer objeto de vandalismo una demarcación; sin embargo,

presentan como desventaja que son percibidas a menor distancia, su visibilidad se ve afectada por lluvia, neblina, polvo o por otros vehículos que circulen en la vía (Ministerio de Transporte, 2015).

Para que la señalización horizontal cumpla la función para la cual se usa, se requiere uniformidad respecto a las dimensiones, diseño, símbolos, caracteres, colores, frecuencia de uso, circunstancias en que se emplea y tipo de material usado.

Las demarcaciones, al igual que las señales verticales, se emplean para regular la circulación, advertir o guiar a los usuarios de la vía, por lo que constituyen un elemento indispensable para la seguridad vial y la gestión de tránsito. Pueden utilizarse solas o junto a otros medios de señalización. En algunas situaciones son el único y/o más eficaz medio para comunicar instrucciones a los conductores (Ministerio de Transporte, 2015).

La ubicación de la demarcación debe ser tal que garantice al usuario que viaja a la velocidad máxima de circulación que permite la vía, ver y comprender su mensaje con suficiente tiempo para reaccionar y ejecutar la maniobra adecuada, de modo que satisfaga uno de los siguientes objetivos:

- A) Indicar el inicio, mantención o fin de una restricción o autorización, en cuyo caso la demarcación debe ubicarse en el lugar específico donde esto ocurre.
- b). Advertir o informar sobre maniobras o acciones que se deben o pueden realizar más adelante (Ministerio de Transporte, 2015).

Modificaciones de las características operacionales y/o físicas de una vía, tales como cambios de sentido de tránsito o ensanchamientos, pueden requerir la eliminación o borrado de la demarcación existente, a fin de no confundir a los usuarios, no desacreditar otras señales y no generar riesgo de siniestros. Las demarcaciones obsoletas deben ser removidas antes que las nuevas condiciones de operación y/o físicas se implementen. Se puede utilizar cualquier proceso que elimine totalmente la demarcación obsoleta siempre que no dañe el medio ambiente y que no afecte la integridad del pavimento, tales como chorro de arena, cepillado, quemadura, aplicación de agentes químicos u otros; no se acepta el recubrimiento con pintura gris o negra, ya que ésta se desgasta con el tiempo dejando visible la demarcación que se ha intentado eliminar (Ministerio de Transporte, 2015).

Según su forma

- Líneas longitudinales: se emplean para delimitar carriles y calzadas, para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar o de cambio de carril, zonas con prohibición de estacionar, y para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.
- Líneas transversales: se emplean fundamentalmente en intersecciones para indicar el lugar antes del cual los vehículos deben detenerse y para demarcar senderos destinados al cruce de peatones o de bicicletas
- Demarcaciones para cruces: se emplean en las intersecciones de vías o cruces que requieren de una señalización vertical y/o semaforización que establezca la prioridad entre ellos; las señales verticales y/o semáforos, en el caso de vías pavimentadas, deben ser complementadas con demarcaciones que también definan los lugares de cruce.
- Demarcación de líneas de estacionamiento.
- Demarcación de paraderos.
- Símbolos y leyendas: se emplean tanto para guiar y advertir al usuario de las vías como para regular la circulación de vehículos y peatones. Se incluyen en este tipo de demarcación las flechas, símbolos, triángulos CEDA EL PASO y leyendas tales como PARE y DESPACIO, SOLO BUS, entre otras
- Otras demarcaciones: existen otras demarcaciones que no es posible clasificar dentro de las anteriores, ya que ninguno de sus componentes (longitudinales, transversales o simbólicos) predomina por sobre los otros (Ministerio de Transporte, 2015).

Según su altura

- Planas: Aquéllas de hasta 6 mm de altura.
- Elevadas: Aquéllas de más de 6 mm y hasta 21 mm de altura para las tachas y 150 mm para los otros delineadores de piso y que son utilizadas para complementar a las primeras. El hecho de que esta demarcación sea elevada aumenta su visibilidad, especialmente al ser iluminada por la luz proveniente de los faros de los vehículos,

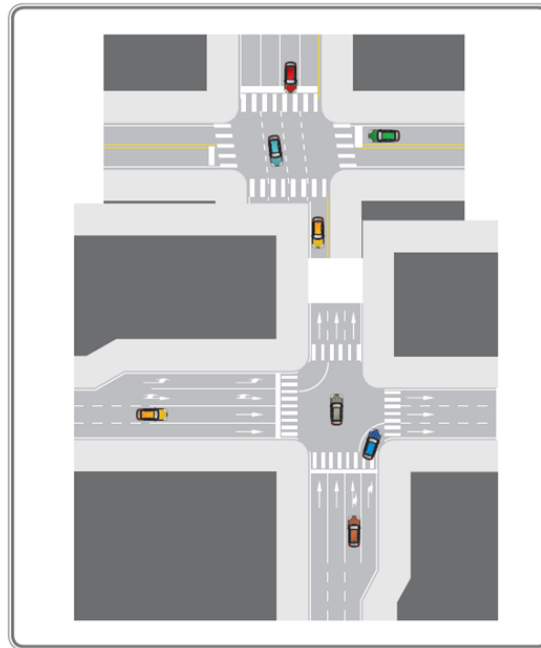
Los colores de las líneas longitudinales representan:

- Blanco: La separación de flujos que van en la misma dirección, costado derecho del pavimento en la dirección de flujo en vías de doble sentido de circulación, costado derecho e izquierdo del pavimento en la dirección del flujo en vías en un mismo sentido de circulación (Ministerio de Transporte, 2015).
- Amarillo: La separación entre flujos que van en sentido opuesto en vías de una sola calzada de dos sentidos, costado izquierdo en la dirección de flujo de calzadas con un sentido de circulación en vías de dos o más calzadas con separador y rampas de enlaces (Ministerio de Transporte, 2015).
- Azul: El color azul se usa para demarcar las líneas de borde de pavimento en las aproximaciones y frente a hospitales, clínicas y centros de atención médica (Ministerio de Transporte, 2015).
- Rojo: El acceso a una rampa de emergencia, carriles a los cuales no debe ingresarse desde la dirección en la cual son visibles, en sardineles para indicar una prohibición de estacionamiento (Ministerio de Transporte, 2015).

2.2.2. Demarcación de continuidad de carriles en intersecciones

Existen vías urbanas que en ciertas intersecciones presentan situaciones complejas, como desalineamientos entre la entrada y salida del cruce. En estos casos se pueden extender las líneas de carriles de la vía, atravesando la intersección, con líneas segmentadas, lo que permite guiar apropiadamente al usuario, facilitando un flujo más ordenado y seguro.

Dentro de la intersección, dichas líneas de carril deben tener un patrón de 2 m,1 m demarcado seguido de 1 m de brecha, como se muestra en la ilustración 34. Para asegurar la efectividad de este tipo de demarcación se debe demarcar los carriles de una sola de las vías que cruzan la intersección (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 34*Demarcaciones de continuidad e carriles de intersección*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.3. Demarcaciones para cruces

Las intersecciones de vías, o cruces, a menos que presenten muy bajos volúmenes de flujos vehiculares, requieren de una señalización vertical o semaforización que establezca la prioridad entre ellos. En el caso de vías pavimentadas, las señales, deben ser complementadas con demarcaciones que también definan los lugares por los que debe realizarse el cruce de peatones. Combinados todos estos elementos, se reduce la posibilidad de confusión por parte de todos los usuarios y se incrementa la eficiencia de las intersecciones. En esta sección se muestra cómo debe tratarse cada tipo de intersección o cruce y la relación e integración que debe existir entre las señales, semáforos y demarcaciones según la condición operativa de los distintos casos, a saber (Ministerio de Transporte, 2015).

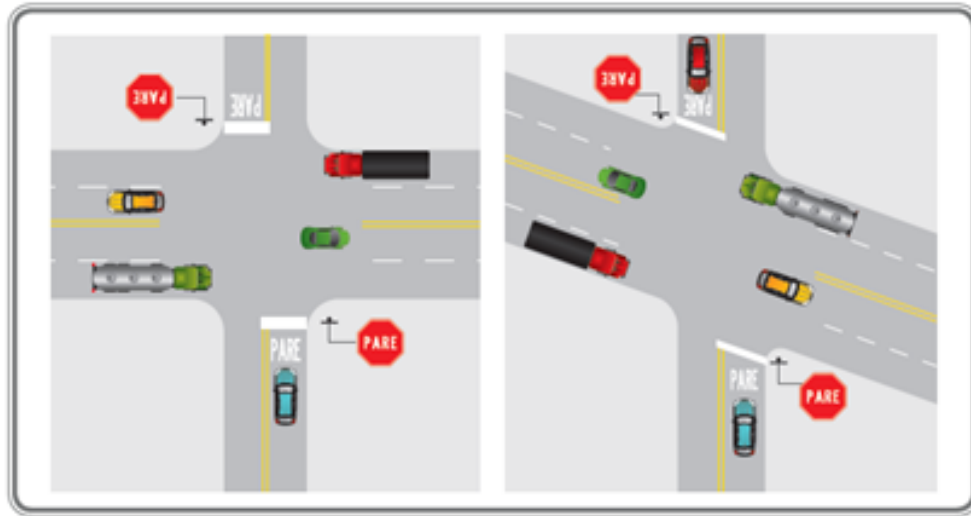
- Cruce controlado por señal de pare SR-01
- Cruce Controlad por señal Ceda el paso SR-02
- Cruce regulado por semáforos
- Cruce con restricción de bloqueo
- Cruce peatonal
- Cruce a nivel de ferrocarril

2.2.3.1. Cruce controlado por señal de pare SR-01

Cuando una intersección es controlada por una condición “PARE”, la línea de detención debe demarcarse siempre que se instale la señal vertical SR-01 PARE, complementado con la palabra PARE siempre que sea posible, excepto cuando la capa de rodadura de la vía sea en tierra o afirmado (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 35

Cruce controlado por señal de pare



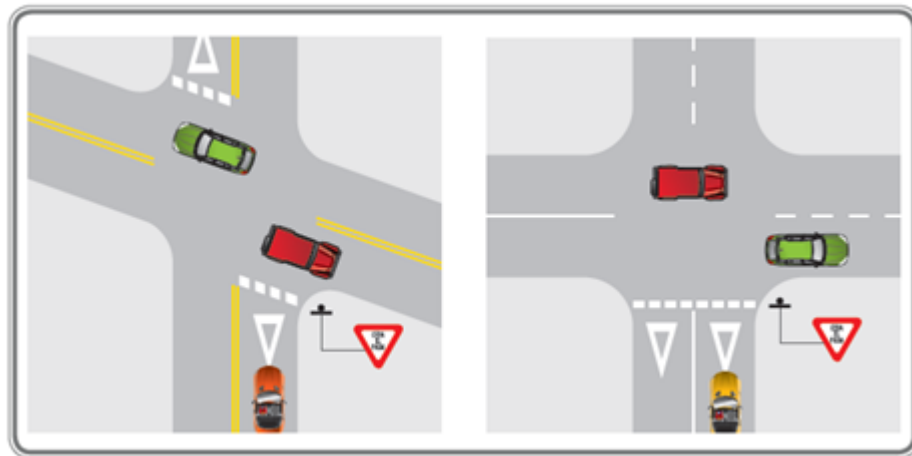
Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.3.2. Cruce Controlado por señal Ceda el paso SR-02

Cuando una intersección es controlada por una condición “CEDA EL PASO”, la línea y el símbolo CEDA EL PASO deben demarcarse siempre que se instale la señal vertical SR-02. CEDA EL PASO, excepto en superficies de rodadura en tierra o afirmado (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 36

Cruce controlado por señal ceda el paso



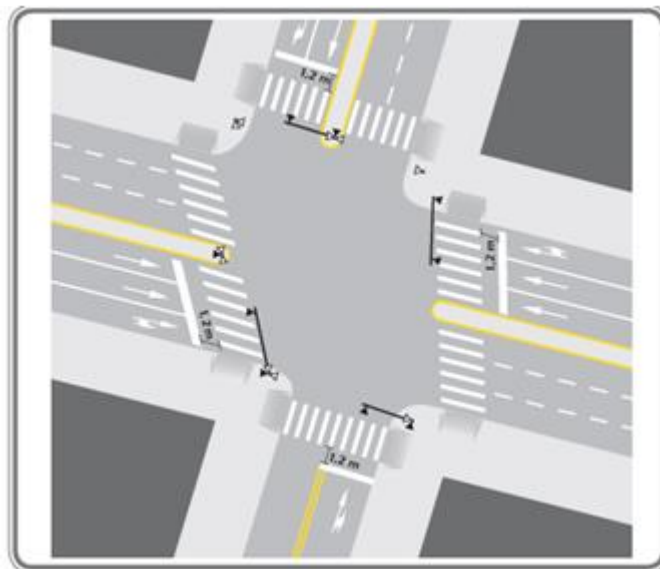
Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.3.3. Cruce regulado por semáforo

La demarcación transversal de un cruce regulado por semáforo está compuesta por una Línea de Detención Continua y las líneas que delimitan la senda para el cruce peatonal (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 37

Cruce regulado por semáforo

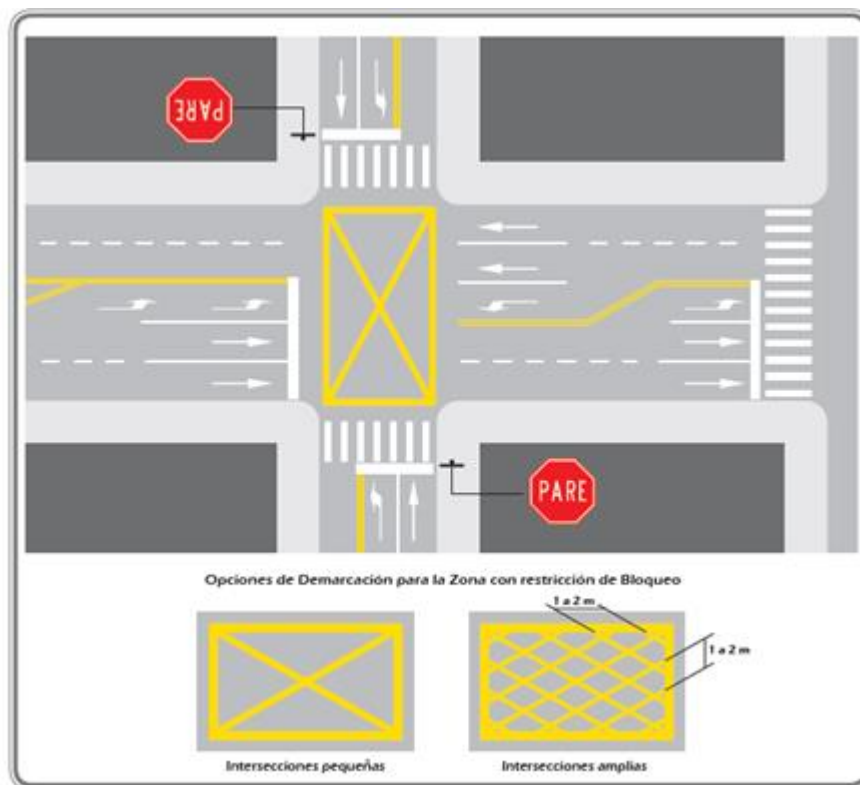


Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.3.4. Cruce con restricción de bloqueo

Esta demarcación tiene por objeto notificar a los conductores la prohibición de obstruir una intersección por cualquier razón, impidiendo u obstruyendo la circulación transversal. Por lo tanto, estas marcas se instalan en cualquiera de los cruces anteriormente mencionados que presentan altos niveles de congestión. La demarcación de No Bloquear Cruce solo debe aplicarse en intersecciones donde se generen bloqueos producto de la congestión aguas abajo de ellas. La demarcación debe ser complementada con la señal SR-47 NO BLOQUEAR (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 38 Cruce con restricción de bloqueo



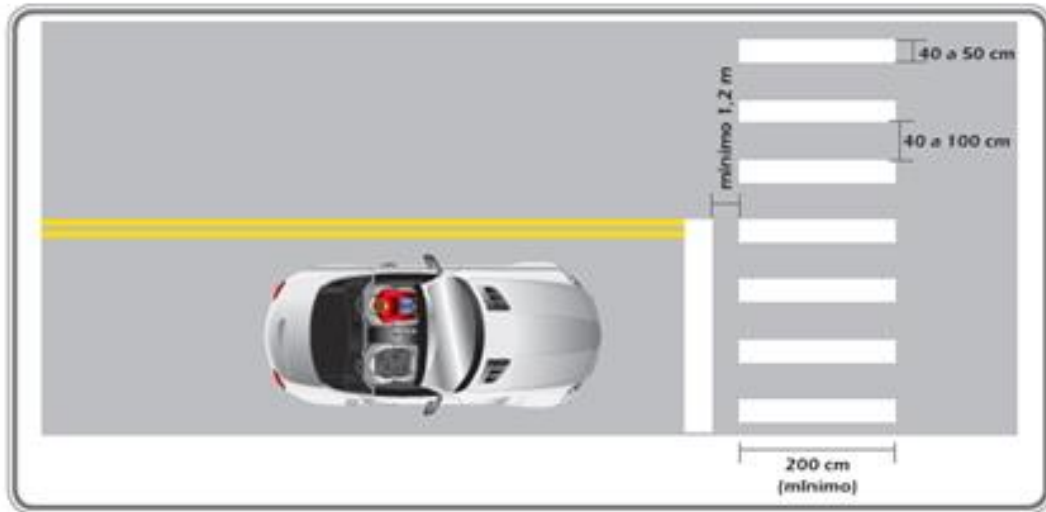
Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.3.5. Cruce peatonal

Las demarcaciones transversales de los cruces o pasos peatonales se emplean para indicar el lugar y la trayectoria que deben seguir los peatones al atravesar una calzada y definir el área donde un conductor podría anticipar la presencia de un peatón, ciclista, persona en silla de ruedas, o similar. Estas marcas son de color blanco, y pueden ser de uno de los siguientes cinco tipos que se muestran en más detalle a continuación: (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 39

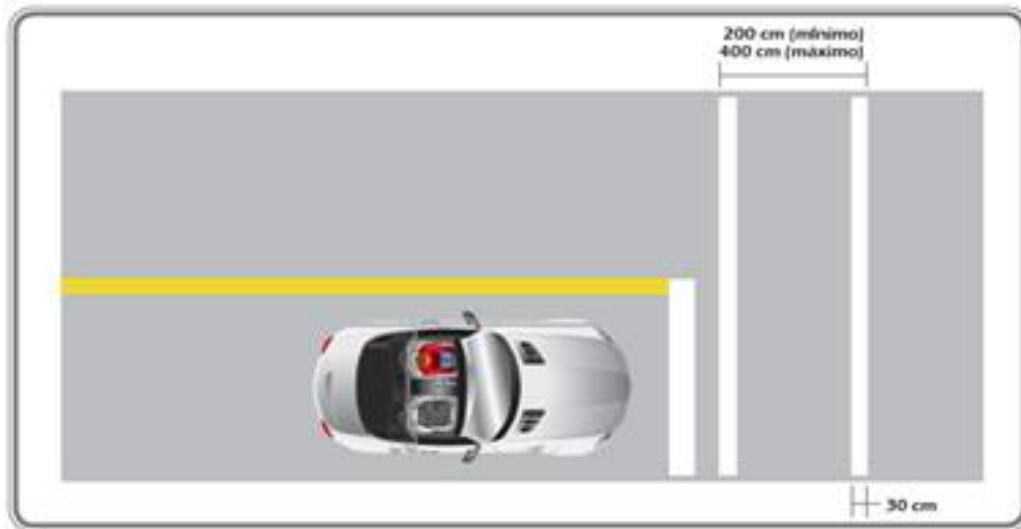
Cruce tipo cebra



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Figura 40

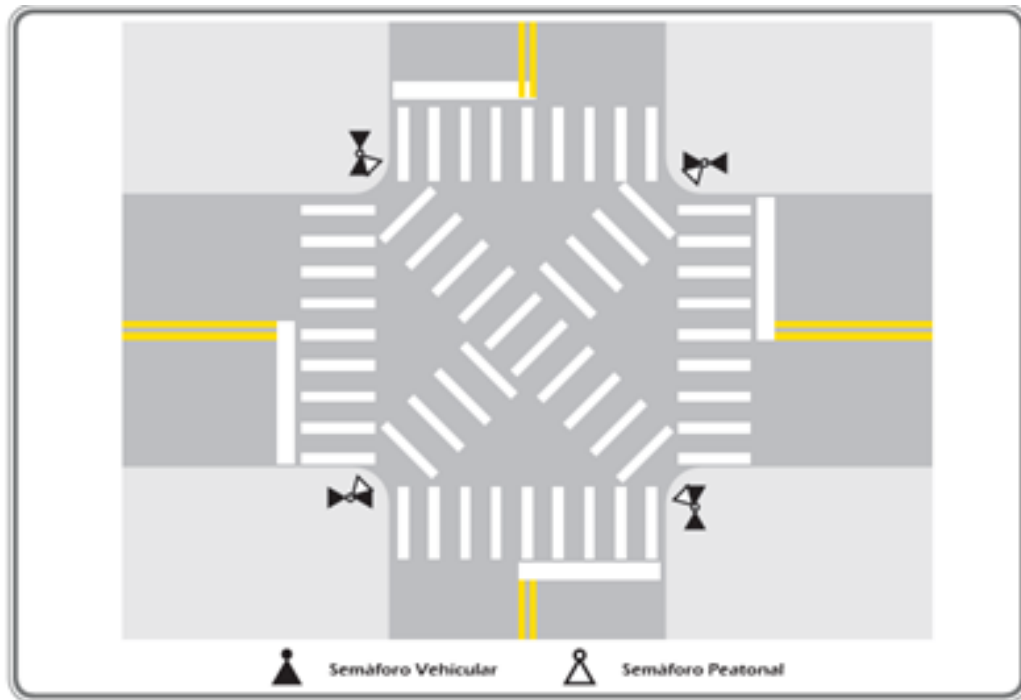
Cruce sendero peatonal



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Figura 41

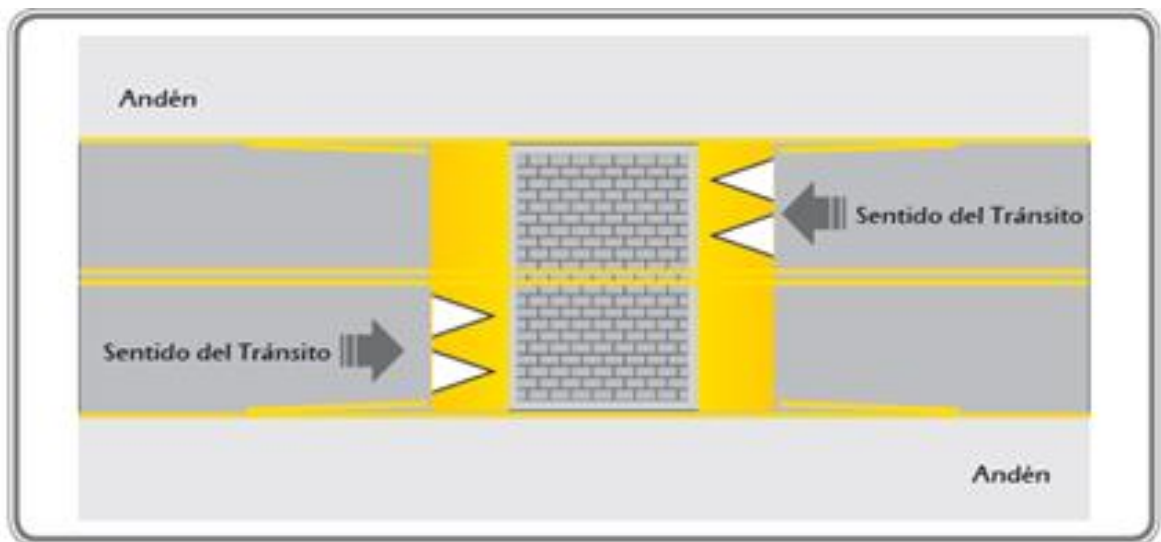
Cruce vehicular regulado por semáforo todo en rojo



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Figura 42

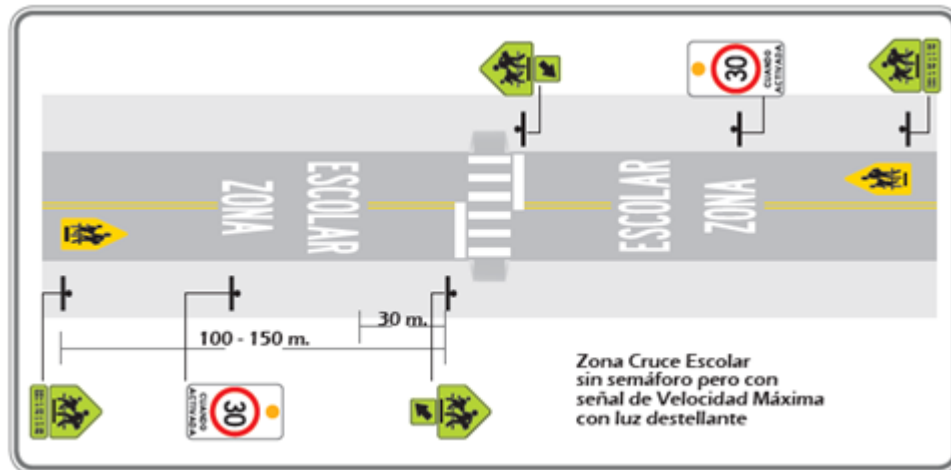
Cruce con resalo trapezoidal



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Figura 43

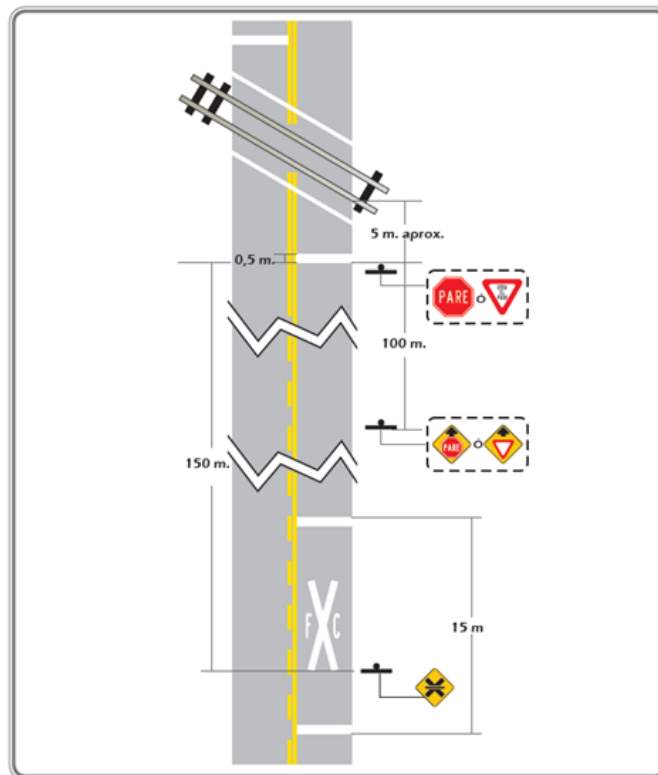
Cruce escolar: Fuente



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Figura 44

Cruce Ferroviario



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

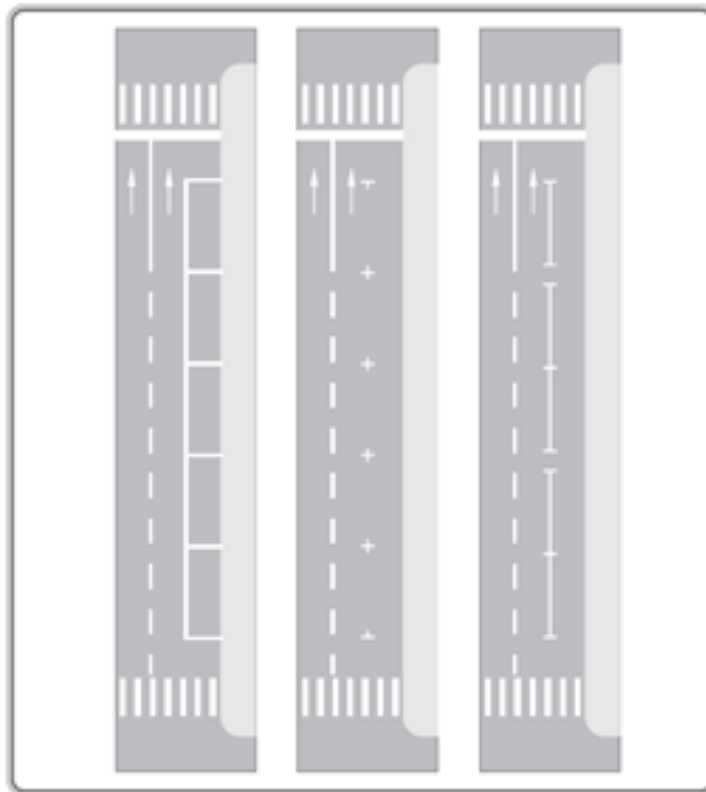
2.2.4. Demarcaciones de lugares de estacionamiento

2.2.4.1. Estacionamiento de uso masivo

Las demarcaciones que limitan los espacios para estacionamiento de vehículos se deben realizar con líneas blancas de 12 cm de ancho. Estas demarcaciones permiten utilizar de forma más eficiente y ordenada los espacios de estacionamiento, evitando invadir los paraderos de transporte público, accesos a garajes y parqueaderos, las rampas para peatones y/o discapacitados y las proximidades a las esquinas. La disposición de estas líneas se indica en la ilustración 45. Se debe garantizar la demarcación de cupos para personas con discapacidad, de acuerdo con las normas vigentes (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 45

Estacionamiento de uso masivo



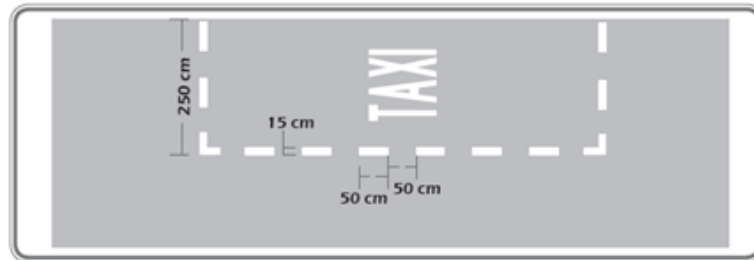
Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.4.2. Estacionamiento de taxi

Esta demarcación tiene por objeto delimitar un área destinada al estacionamiento de taxis. Su color es blanco y está constituida por líneas segmentadas y la leyenda “TAXI”. Sus dimensiones se detallan en la ilustración 46 (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 46

Estacionamiento de taxis



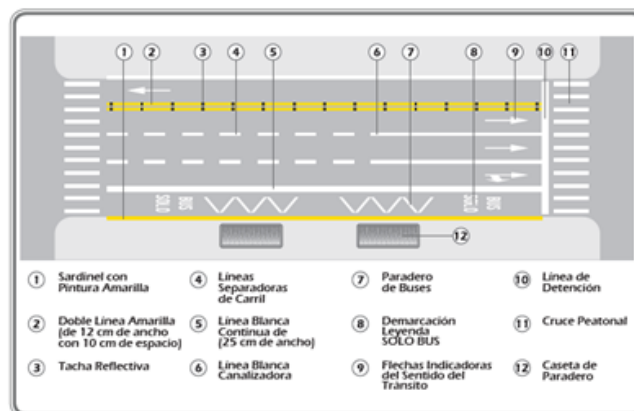
Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.4.3. Paradero de buses

Esta demarcación tiene por objeto delimitar un área de detención para la parada de buses. En la ilustración 47 se presenta el diseño del paradero. El largo del área de detención depende de la demanda de buses por hora a que esté sometido el paradero. Su color es blanco (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 47

Paradero de buses



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.5. Símbolos y leyendas

Los símbolos y leyendas se emplean para indicar al conductor maniobras permitidas, regular la circulación y advertir sobre peligros. Se incluyen en este tipo de demarcación flechas, señales como CEDA EL PASO y PARE y leyendas como DESPACIO entre otras (Ministerio de Transporte, 2015).

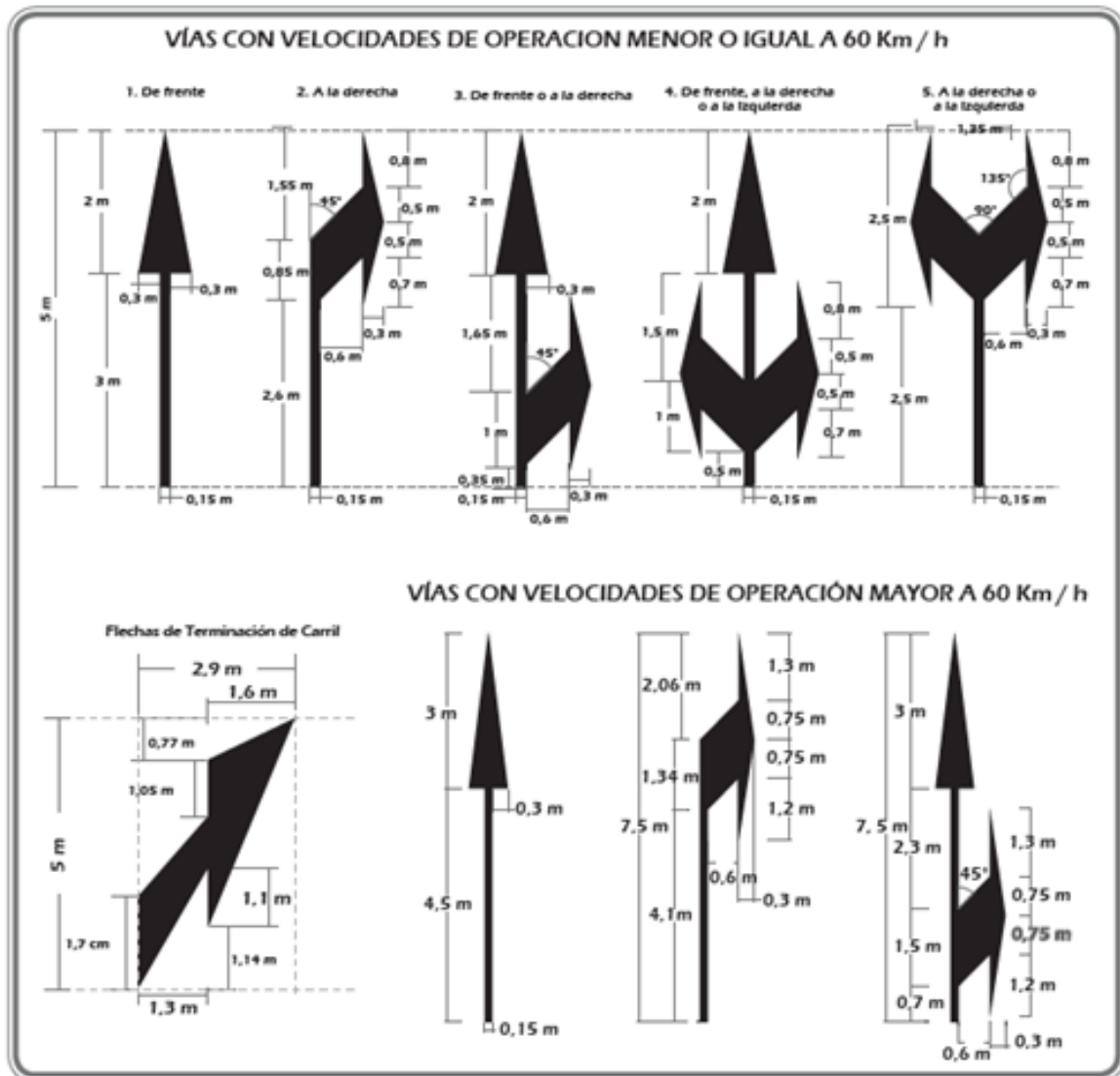
Se clasifican en:

- Flechas
- Leyendas
- Otros símbolos

Estas demarcaciones pueden indicar la dirección y sentido que los vehículos deben seguir para la circulación en un carril, advertir sobre riesgos y en algunos casos regular la circulación, por ejemplo, mediante la señal “Zona de Peatones” demarcada en la calzada (Ministerio de Transporte, 2015).

2.2.5.1. Flechas

Las flechas son marcas en el pavimento con forma de saeta que indican el sentido o los sentidos de circulación del tránsito permitidos en el carril o calzada donde estén ubicadas; se utilizan como señal de reglamentación para el conductor. Se deben emplear siempre que las maniobras permitidas no sean claras. Las configuraciones y dimensiones de las flechas para aplicación en vías dependiendo de la velocidad máxima permitida se muestran en la ilustración 48 (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 48*Dimensiones de flechas*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

Según la maniobra, se clasifican en:

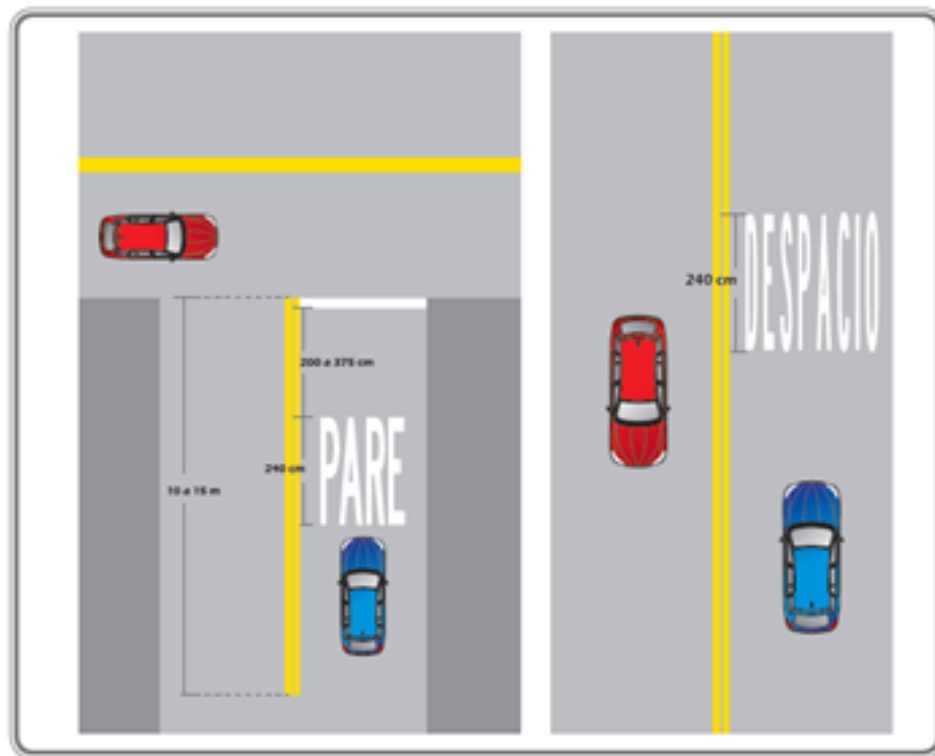
- Flecha de frente
- Flecha de giro
- Flecha de frente y salida
- Flecha de incorporación
- Flecha de incorporación a carriles de tránsito exclusivo

2.2.5.2. Leyendas

Si bien se prefieren señales con mensajes simbólicos en lugar de escritos, ya que el uso de símbolos facilita su comprensión, existen mensajes que solo se pueden entregar a través de leyendas. Estas demarcaciones se utilizan para regular la circulación, y para advertir y guiar a los conductores, como es el caso de las leyendas “DESPACIO”, “SOLO” y otras (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 49

Leyenda pare y despacio



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.5.3. Otros símbolos

Estos corresponden a señales utilizadas para regular la circulación o advertir sobre riesgos en la vía. Dada su especificidad, para cada caso se detallan a continuación sus principales características: (Ministerio de Transporte, 2015).

2.2.5.3.1. *Velocidad Máxima*

Este símbolo indica la velocidad máxima permitida en el carril en que se demarca. Puede utilizarse para reforzar la señal vertical SR-30. VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA o para indicar la velocidad máxima permitida en sitios tales como túneles o puentes (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 50

Velocidad máxima

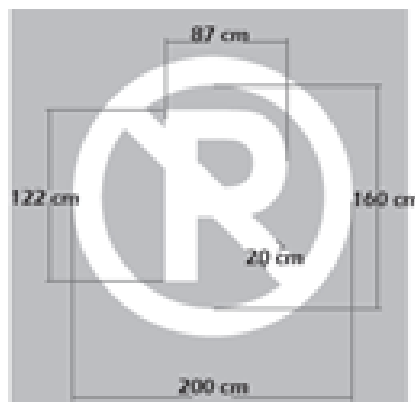


Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.5.3.2. *Prohibido Parquear*

Figura 51

Prohibido parquear



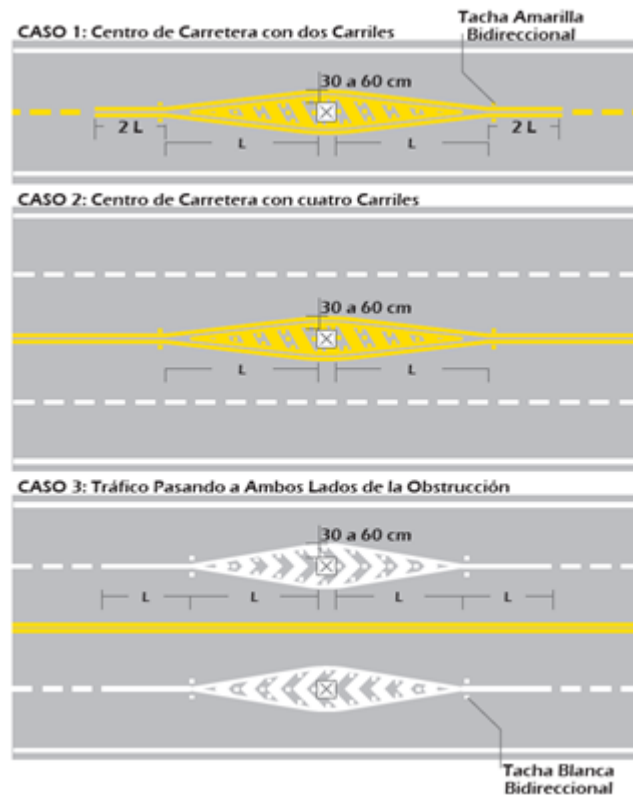
Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.5.6. Achurados

Esta demarcación se utiliza cuando es necesario definir áreas de no uso para el tránsito o áreas neutrales en la calzada. Está compuesta por líneas continuas inclinadas de 20 cm a 40 cm de ancho (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 54

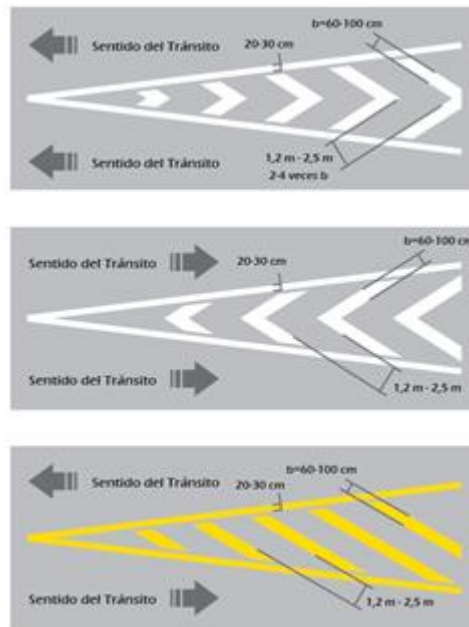
Achurados



Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.2.5.7. Demarcación de aproximación a obstrucción

Las obstrucciones dentro de la vía constituyen peligros que deben suprimirse siempre que sea posible. Cuando no se puedan eliminar, debe hacerse todo lo posible para advertir su presencia a los conductores de los vehículos. Para ello se deben demarcar líneas en el pavimento que indiquen la aproximación a la obstrucción, que complementen la señalización vertical pertinente (Ministerio de Transporte, 2015).

Figura 55*Achurados*

Nota. Fuente Ministerio de transporte 2015

2.3. Proyecto de señalización

Todos los dispositivos deben ser sustentados técnicamente en un proyecto de señalización vial, elaborado y firmado por un ingeniero con matrícula profesional vigente, debidamente habilitado por la ley colombiana para ejercer su profesión y que corresponda a especialidades de la ingeniería que dentro de sus actividades se contemplen las correspondientes a señalización vial. (Ministerio de Transporte, 2015)

En términos generales, los resultados de un proyecto de señalización se deberán presentar en planos planta o planta perfil de señalización, según el requerimiento de cada entidad, elaborados a la misma escala de los planos en planta o planta perfil de la vía en consideración. La información del proyecto de señalización vertical y horizontal en lo posible debe ser georeferenciada con el propósito de facilitar el cruce de información y actualizar la base de datos. (Ministerio de Transporte, 2015)

Para la demarcación plana o elevada se utilizarán los siguientes colores: naranja para inventario sin intervención, negro para la demarcación nueva de color blanco; para la demarcación

nueva distinta a la blanca, se debe representar en el plano con el color real de la demarcación, para representar la demarcación plana o elevada que se deba intervenir se utilizará el color café, complementando con notas que describan la acción como: repintar, borrar, retirar, reponer. (Ministerio de Transporte, 2015)

2.4. *Geoportales y Sistema de información geográfico*

El término geoportal, se refiere a un portal Web que utiliza el geoposicionamiento y la navegación por mapas para mostrar y acceder a geográficos de información (geoespacial de la información) y servicios asociados (visualización, edición, análisis, etc.) a través de la Internet. (Bautista, Paulino, Moreno, & Pohls, 2015)

Los geoportales resultan de gran importancia para el uso eficaz de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y constituyen un elemento clave de la Infraestructura de Datos espaciales, por ello tienen una importancia creciente en la elaboración y compartición de la información cartográfica en formato digital. (Bautista, Paulino, Moreno, & Pohls, 2015)

El SIG permite relacionar cualquier tipo de dato con una localización geográfica. Esto quiere decir que en un solo mapa el sistema muestra la distribución de recursos, edificios, poblaciones, entre otros datos de los municipios, departamentos, regiones o todo un país. Este es un conjunto que mezcla hardware, software y datos geográficos, y los muestra en una representación gráfica. Los SIG están diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar la información de todas las formas posibles de manera lógica y coordinada. (Ministerio de Educación Nacional)

El SIG ha de ser puente para la toma de decisiones entre el "mundo real" y su interlocutor, mejorando su conocimiento de la realidad y facilitando la tarea de trabajo, evitando la pérdida de tiempo en la búsqueda de la información a través de ficheros manuales y ordenadores. El hecho de mantener una base de datos única o interrelacionada, elimina la existencia de duplicaciones y los errores provocados al tener la información repartida en diferentes fuentes inconexas; además asegura la actualización de la misma. (Angel Pueyo Campos, 2014)

2.5. *SIGMOV*

La secretaria de movilidad de Medellín hoy en día cuenta con un geoportal llamado SIGMOV (Sistema de Georreferenciación de Movilidad de Medellín), este cuenta con 5 módulos que ayudaran a disminuir las necesidades en: Gestión de PMT (Plan de Manejo de Tránsito), Gestión de PESV (Plan Estratégico de Seguridad Vial), Gestión de Semaforización, Gestión de Señalización y PQRS. Diseñada y construida para recibir solicitudes de usuarios externos que necesiten registrar un PMT, solicitar un PESV y para usuarios internos cuyo objetivo será hacer seguimiento continuo de los diversos tipos de solicitudes y se encargarían se llevarlas a cabo. (H Y G CONSULTORES S.A.S, 2020).

SIGMOV es una extensión de la plataforma MapGIS®, este es un aplicativo web geográfico personalizable y compatible con múltiples plataformas; desarrollado bajo las plataformas ArcGIS Server/Java es con front-End en lenguajes HTML5 y CSS3. Contiene funcionalidades básicas de navegación y consultas interactivas sobre los mapas y funciones avanzadas como medición de áreas y distancias, superposición de capas, edición interactiva, consultas geográficas, Simbología, mapas de calor, entre otros. Permite el acceso a formularios, reportes y consultas asociados a múltiples servicios de mapas centralizados y estructurados estratégicamente para facilitar de la gestión del negocio. (H Y G CONSULTORES S.A.S, 2020).

MapGIS® está diseñado para soportar la administración y consulta de información geográfica y alfanumérica, a través de una interfaz de usuario intuitiva y enriquecida visualmente a partir de menús y controles animados con HTML5, ofreciendo facilidad de uso, alto desempeño, estabilidad, funcionalidad y alta seguridad. El presente manual, es una guía detallada del uso del visor geográfico y cada una de las herramientas y módulos que éste ofrece:

Algunas características: (H Y G CONSULTORES S.A.S, 2020).

- Servicios de Mapas.
- Soporte múltiples servicios.
- Alto manejo de la seguridad
- Integrable con otros sistemas.
- Bajo consumo de recursos en el servidor.
- Alto desempeño.

- Actualizaciones frecuentes.
- Simbología y reportes de mapas del negocio.
- Herramientas de medición y consulta.
- Reingeniería a la seguridad del aplicativo.
- Módulo de Administración (usuarios, servicios y reportes).
- Consulta entre Capas.
- Zoom to Layer. Ingreso al sistema

3. Metodología

- **Registros de campo.**

La secretaria de movilidad en el área de circulación, atiende diferentes peticiones de la comunidad entre estas esta la señalización vial, por eso, cuenta con personal que en su gran mayoría son ingenieros civiles que se encargan de realizar diseños con la información obtenida en campo. De acuerdo con, esa averiguación, se estudian diferentes zonas en busca de lugares en el cual se presenta alto grado de accidentalidad o en donde es necesario cambiar la señalización vial, sea por disminución de velocidad o por cambios de sentidos viales, por eso se hace una visita a campo donde se hace un levantamiento de la señalización vial existente

- **Puntos críticos que carecen de señalización para realizar diseños y presupuestos para la actualización de SIGMOV**

Para los puntos críticos hay varias opciones entre esas están; apoyarse de la comunidad, las juntas de acción comunal y redes sociales, ya que estas por medio de PQRS nos informan zonas donde la señalización está muy deteriorada y donde se presenta alto grado de accidentalidad por falta de esta. Las solicitudes se tratan de solucionar de manera urgente porque presentan gran peligro para los peatones y conductores.

- **Reconocimiento de la plataforma SIGMOV, para el buen uso y el ingreso de datos.**

Para el reconocimiento de la plataforma SIGMOV, se acudió a varias capacitaciones organizadas por personal profesional de la alcaldía de Medellín, pertenecientes al área de circulación y sistemas, dichas reuniones fueron de forma presencial donde se explicó el funcionamiento de la plataforma en el área de señalización, el ingreso a la plataforma (asignación

de usuario y contraseña), el ingreso de la información recolectada y donde se podía visualizar los indicadores.

- **Recolección y gestión de información de señalización**

La secretaria de movilidad tiene a su cargo la supervisión de los contratos de señalización vial de los cuales el contratista y la interventoría le hacen entrega de la información recolectada en campo, esta información es realizada y ejecutada por ellos, para finalmente, guardarla y organizarla para ingresarla a la plataforma SIGMOV.

- **Filtro y Clasificación de los datos teniendo en cuenta los criterios de la plataforma para ingreso información a SIGMOV.**

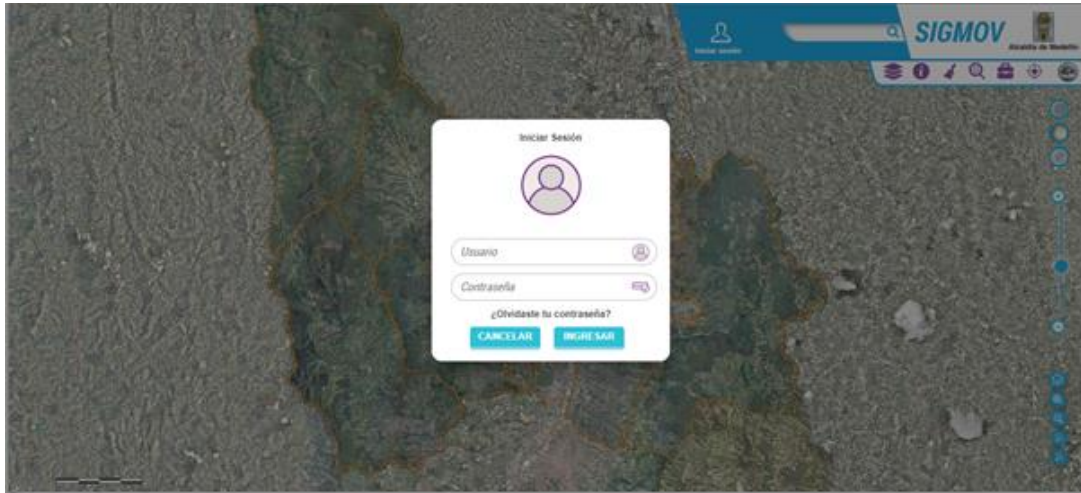
Se clasifican los datos de cual señalización es: horizontal o vertical y dependiendo de esto se diligencia los paneles que tiene la plataforma SIGMOV. En la clasificación horizontal están todas las demarcaciones que son las flechas, textos, líneas y en la vertical que tipo de señal es con su respectivo código; además, se clasifican por el lugar geográfico y se organiza la información mediante Excel por direcciones y se elimina las que estaban repetidas o con información errónea.

- **Actualización de la plataforma con los datos obtenidos y verificados.**

Después de haber visitado, verificado el estado de la señalización con los planos y los informes del contrato, filtrado y organizado toda la información; se procede a ingresarla a la plataforma, para obtener los indicadores por comuna o barrio que fueron intervenidos, para posteriormente calcular KM-Carril.

Figura 59

Ingreso a la plataforma SIGMOV



Nota. Fuente Elaboración propia

Después de ingresar a la plataforma, se explicó el funcionamiento y como modo de ejemplo se agregaron las actas 1, 2 y 3 para una mejor comprensión de la plataforma. Estas actas contienen el presupuesto ejecutado con sus respectivas evidencias de lo que ejecuto la empresa contratista.

Figura 60

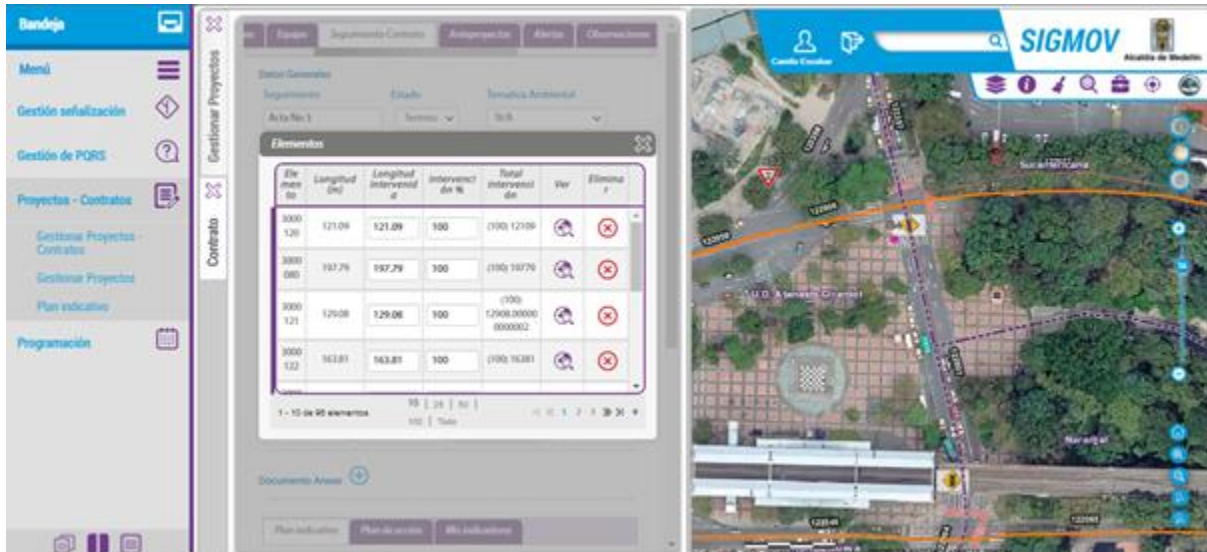
Ingreso de actas a la plataforma SIGMOV

Seguimiento	Fecha Programada	Fecha Ejecutada	Cantidad Programada
Acta No. 3	31/03/2021	31/03/2021	8000
Acta No. 2	28/02/2021	28/02/2021	53120
Acta No. 1	31/01/2021	31/01/2021	4427

Nota. Fuente Elaboración propia

La plataforma permite que, en cada una de las actas anexadas, se agreguen los segmentos viales que fueron intervenidos con su respectivo porcentaje, en la Figura 61 se ilustra de manera clara como esta plataforma nos ayuda a tener un valor aproximado de Kilometro-Carril.

Figura 61 Selección de segmentos viales



Nota. Fuente Elaboración propia

La plataforma no solo permite seleccionar segmentos viales, sino también permite agregar de forma ordenada que tipo de señalización se tiene, si es horizontal o vertical como se muestra en la Figura 62.

Figura 62 Tipo de señalización

The image shows a screenshot of the 'Señales' (Signals) filter interface. The interface includes the following fields and options:

- Tipo ubicación:** A dropdown menu with options: Todos..., Horizontal, and Vertical.
- Categoría señales:** A dropdown menu with options: Todos... and Barrio.
- Tipo señal:** A dropdown menu with options: Todos... and Contrato instalación.
- Estado:** A dropdown menu with options: Todos... and other options.
- Fecha inicio:** A date input field with the format dd/mm/yyyy.
- Fecha fin:** A date input field with the format dd/mm/yyyy.
- Mostrar filtros mantenimiento:** A link to show maintenance filters.
- Buscar:** A search button.
- Limpiar campos:** A button to clear fields.
- Visualización:** A set of icons for map interaction (pan, zoom, etc.).
- Tabla de resultados:** A table with columns: Dirección, Contrato instalación, Código señal, Tipo señal, Tipo ubicación, and Categ.

Nota. Fuente Elaboración propia

Permite seleccionar la categoría, si es señal vertical reglamentaria, preventiva o informativa, tipo de señal que es el código que está en el manual de señalización, en que comuna está ubicada, nombre del barrio, el contrato que la fabrico, el estado de la señalización y fecha instalación. En la Figura 63, se ilustra lo anterior:

Figura 63

Ingreso de información

Nota. Fuente Elaboración propia

Pero no solo tiene esta opción, también permite hacer cargas masivas de datos, donde en la plantilla se encuentra toda la información de la señal como se muestra en la Figura 64 y Tabla 1:

Figura 64 *Carga masiva de datos*

Nota. Fuente Elaboración propia

Tabla 1 *Plantilla de señalización para carga masiva*

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
ID_SEG	ORD_EXE	No_CAPI	POSIC_C	SENTIDO	ABS_INICM	ABS_FIM	OFFSE	COORD_S	TIPO_LIN	COLOR_LIN	MATERIAL_P	ESPESOR_LIN	ANCHO_SEM	LONGITUD_ACI	FECHA	OBSERVACION

Nota. Fuente Elaboración propia

- **Recolección, Clasificación, filtro y gestión de información de señalización vial**

A la unidad de circulación, la empresa contratista debe enviarle informes con el registro de las intervenciones que se encuentra realizando; los informes presentados, contienen los datos que permiten georeferenciar la señalización vial, por lo tanto, se solicitaron a la empresa contratista. En la Tabla 2 se puede observar un caso específico donde está la coordenada, el ID del segmento, la longitud que se va a intervenir, si es demarcación o señalización vertical y esta información pertenece a la figura 64 como se muestra a continuación:

Tabla 2 Carga masiva de datos

ID_OP	CFD_E14 M	Mt. CAPA RES	POSIC_C A LZAD0	SENTIDO A LIMO	ABR_0MCM	ABR_0FM	EFFSE	CODIGO_S M AL_H	TIPO_LB A	COLOR_LB A	MATERIAL_P B LERA	ESPESOR_L M	ANCHO A ENAL	LONGITUD_A C U	FECHA	OBSERVACIONE T
5000701	2	2	23	-1	52,80	57,80	-3,5	F#F	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FLECHA FRENTE	
5000700	2	2	21	-1	57,20	62,20	3,5	F#F	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FLECHA FRENTE	
5000700	2	2	21	-1	52,80	57,80	6	F#F	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FLECHA FRENTE	
5000770	2	2	21	-1	52,80	57,80	6	F#F	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FLECHA FRENTE	
5000700	2	2	23	1	52	57	-3,5	F#F	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FLECHA FRENTE	
5000701	2	2	21	1	52,80	57,80	3,5	F#FGD	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FLECHA FRENTE GFO	
5000700	2	2	23	1	57,20	62,20	6	F#FG	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FLECHA FRENTE GFO	
5000770	2	2	23	1	52,80	57,80	6	F#GG	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FLECHA FRENTE GFO	
5000700	2	2	21	-1	6	6	2,3	F#FG	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FLECHA FRENTE GFO	
5000770	2	2	21	1	7,00	7	-3,5	L#D	C	B	P	0,4	7,2	24/9/2020	LINIA DETENCION	
500070	2	2	22	-1	36,1	36,5	9	L#D	C	B	P	0,4	6,0	24/9/2020	LINIA DETENCION	
5000701	2	2	22	1	7,00	7,30	9	L#CC	D	A	P	0,2	70,50	24/9/2020	LINIA ENTRE CARRELES	
5000770	2	2	21	1	9,00	9	-3,5	T#FA	B	P	P	0,5	5,00	24/9/2020	FAFE	
5000701	2	2	21	-1	56,70	56,70	3,5	P#FH	B	P	P	2	2,00	24/9/2020	PROHIBIDO PARQUEAR	
5000701	2	2	21	-1	36,0	36,0	3,5	P#FH	B	P	P	2	2,00	24/9/2020	PROHIBIDO PARQUEAR	
5000700	2	2	21	-1	26,00	26,00	3,5	P#FH	B	P	P	2	2,00	24/9/2020	PROHIBIDO PARQUEAR	
5000700	2	2	21	-1	46,00	46,00	3,5	P#FH	B	P	P	2	2,00	24/9/2020	PROHIBIDO PARQUEAR	

Nota. Fuente Elaboración propia

Figura 65

Plano de señalización en Poblado



Nota. Fuente Elaboración propia

- **Plataforma SIGMOV**

Después de ingresar la información a la plataforma SIGMOV la información se ve mucho más organizada y permite un fácil entendimiento, las figuras 66, 67 y 68 fueron programadas por nosotros mismos para que muestren los resultados solicitados de forma ordenada y rápida. Esto es con el fin de hacer un seguimiento a la señalización vial, las actas ingresadas son las entregadas por la empresa contratista donde tenemos la información de las zonas intervenidas. Cada una de estas contiene, la comuna, barrios y valor ejecutado. Para nuestro caso las comunas intervenidas fueron Castilla, Poblado, La América, Laureles, San Javier y Santa Elena.

Figura 66

Comunas intervenidas



The screenshot displays a software interface with a dark blue background. On the right side, there is a table with two columns: 'NOMBRE COMUNA' and 'LONITUD'. The table lists six communes with their corresponding longitude values. On the left side, there is a sidebar menu with the title 'Seguimiento' and three items: 'Acta No 1', 'Acta No 2', and 'Acta No 3'.

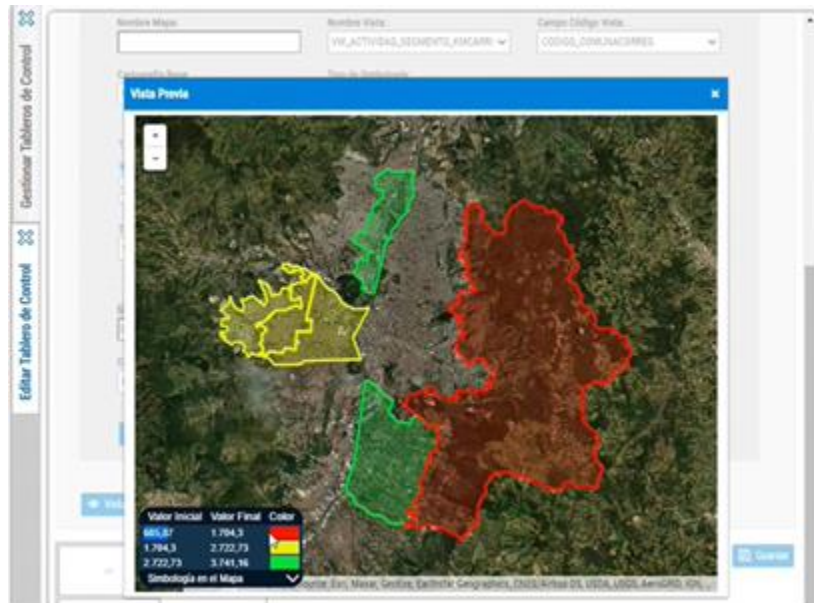
NOMBRE COMUNA	LONITUD
Castilla	2142.26
El Poblado	2141.16
La América	2094.63
Laureles	2099.63
San Javier	2092.62
Santa Elena	2082.62

Nota. Fuente Elaboración propia

En la Figura 67 se muestran las zonas intervenidas en mapa, el color indica el rango en el que se encuentran siendo: rojo como el lugar con más intervenciones y verde con menos intervenciones, esto permite que la información sea mucho más fácil de entender ya que no solo se tendrán informes, sino que también se podrán ver en mapas.

Figura 67

Mapa de intervenciones



Nota. Fuente Elaboración propia

También se puede visualizar las direcciones intervenidas con el segmento, barrio intervenido o en caso tal de que se necesite se puede colocar por comuna.

Figura 68

Direcciones de intervención

The screenshot shows a 'Vista Previa' window with a table of intervention directions. The table is as follows:

Código segmento	DESDE	HASTA	NOMBRE BARRIOVEREDA
2001105	CL 303A	CL 303	Tiscana
2001110	CL 103CE	CL 103CE + 200	Tiscana
2001111	CL 104	CL 104	Tiscana
2001112	CL 104	CR 65	Boyaquí
2001114	CR 65 + 200	CL 65 + 200	Boyaquí
2001113	CL 85 + 220	CL 111C	Tiscana
2001116	CL 111C	CL 111EE	Tiscana
2001117	CL 111EE	CL 112	Tiscana
2001118	CL 112	CL 112 + 96	Tiscana
2001119	CL 112 + 96	CL 113A	Tiscana
2001120	CL 113A	CL 113A + 169	Tiscana
2001121	CL 113A + 169	CL 113A + 222	Tiscana
2001122	CL 113A + 222	CL 113A + 467	Tiscana
2001175	CR 64C +	CL 120	Las Brisas
2001964	CR 62	CL 67	
2001571	FINPLE CR 61	FINPLE CR 61	
2001572	CL 67	CR 64	
2002196	CR 43A	CR 43A + 35	La Aguacatala
2002197	CL 8 SUR + 98	CL 8 SUR + 98	La Aguacatala
2002198	CL 8 SUR + 98	CL 8 SUR	La Aguacatala
2002199	CL 9 SUR + 73	CR 43A	Los Baños No. 2
2002200	CR 42	CL 9 SUR + 73	El Castillo
2002201	CR 38	CR 42	El Castillo
2002202	CL 7 SUR	CL 8 SUR	La Aguacatala
2002203	CR 43B	CR 43C	La Aguacatala
2002204	CL 6 SUR	CL 7 SUR	La Aguacatala
2002206	AV 27B	CR 38	El Castillo
2002291	CL 8 SUR	CL 8 SUR + 68 B	La Aguacatala
2002292	CR 43B	CL 7 SUR	La Aguacatala
2002293	CL 7 SUR +	CR 43C	La Aguacatala
2002294	CL 8 SUR	INDEP CL 9 SUR	La Aguacatala

Nota. Fuente Elaboración propia

Esta plataforma no solo permite sacar tablas, también se pueden sacar gráficos donde se muestran la cantidad de segmentos intervenidos por comuna o por barrio esto es dependiendo a la necesidad, para nuestro caso los segmentos intervenidos por comuna son:

- Santa Helena: 7
- San Javier: 31
- Laureles: 20
- La América: 27
- El Poblado: 41
- Castilla: 25

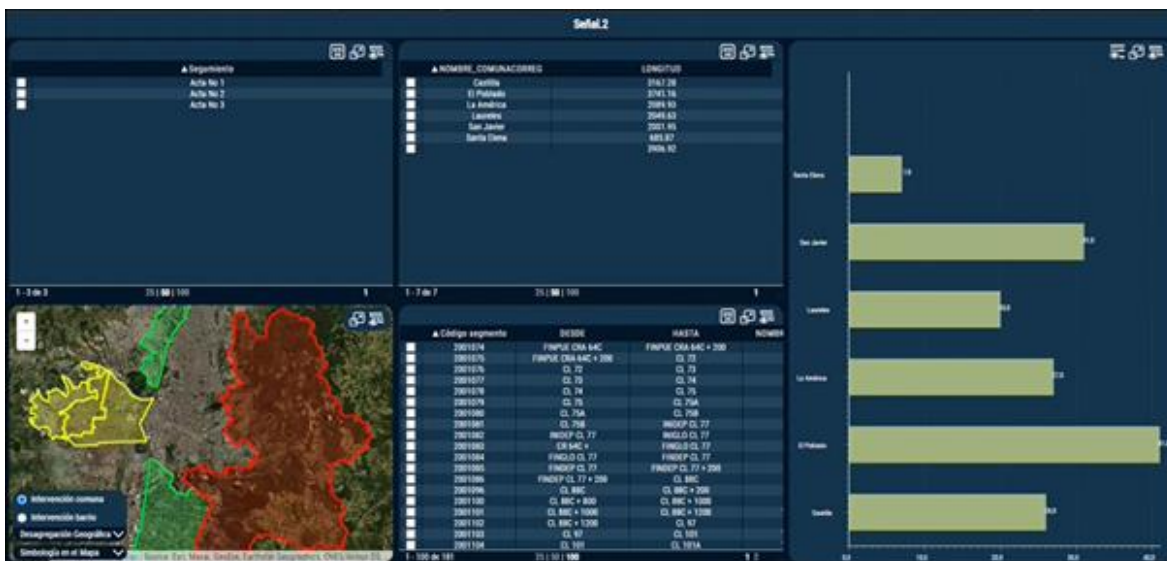
El Poblado fue la comuna con más intervenciones y Santa Helena es la que menos intervenciones tubo.

Por último, se puede ver toda la información ordenada de forma georeferenciada y actualizada donde se muestran las zonas intervenidas, por su nombre de barrio o comuna. Longitud intervenida lo que sirve para sacar Kilometro carril que es algo que buscamos saber para ir comparando con la meta que se propone la secretaria de movilidad por año.

Toda esta información ya organizada y georeferenciada se puede exportar a Excel para realizar informes, en las figuras 69 y 70 se muestra los resultados.

Figura 69

Resultados de la organización de la información en SIGMOV



Nota. Fuente Elaboración propia

Figura 70

Datos exportados de SIGMOV

	A	B	C	D
1	Código segmento	DESDE	HASTA	NOMBRE_BARRIOVEREDA
2		2001175 CR 64C +	CL 120	Las Brisas
3		2001076 CL 72	CL 73	Caribe
4		3000129 CR 77	CR 77A	El Estadio
5		5005051 CL 47	CL 47A	La Floresta
6		3000095 CR 82	CR 83	La Floresta
7		5004547 CR 89	CR 89A	Los Alcázares
8		3000140 CL 47DD	CL 48A	Los Alcázares
9		4000391 CR 91	CR 91A	Los Alcázares
10		5004546 CR 89A	CR 89B	Los Alcázares
11		3000469 CR 21	CR 21 + 39	Los Balsos No.1
12		3000624 CL 9A SUR	CL 9 SUR	Los Balsos No.1
13		3000472 CR 21 + 152	CR 25	Los Balsos No.1
14		3000614 CR 32 + 310	CR 35	Los Balsos No.2
15		3000618 CR 35	CL 8 SUR	Los Balsos No.2
16		3000443 CL 16 A SUR	CL 16 A SU	El Cerro
17		3000086 CR 73	CR 75	
18		3000085 CR 71 + 200	CR 73	
19		3000468 CR 77AA	CR 77AA + 32	
20		2001102 CL 88C + 1200	CL 97	Girardot
21		2001104 CL 101	CL 101A	Tricentenario
22		2001103 CL 97	CL 101	Tricentenario
23		2001080 CL 75A	CL 75B	Caribe
24		3000021 CR 68 + 200	CR 70	Suramericana
25		3000456 CR 68	CR 68A	Naranjal
26		3000080 CR 65	CR 65 + 20	Naranjal
27		3000137 CR 77C	CR 78	El Estadio
28		3000149 CR 81A	CR 81B	Calasanz
29		3000097 CR 86	CR 86A	La Floresta
30		4000367 CR 89A	CR 91	Santa Lucía
31		4000374 CR 93A	CR 94	Santa Lucía
32		4000366 CR 89	CR 89A	Santa Lucía

Nota. Fuente Elaboración propia

6. Conclusiones

La implementación de la plataforma SIGMOV da un avance significativo en la organización de la información, ya que permite tener trazabilidad de esta, dado que anteriormente se encontraba de forma dispersa y al tener rotación del personal dentro de la secretaria encargado de estos documentos, la información en algunos casos se extraviaba. La plataforma SIGMOV dará solución a lo anteriormente mencionado puesto que todos los datos quedaran en una plataforma en línea, lo cual permite que cualquier profesional de la secretaria de movilidad acceda a ella sin ningún problema.

Durante el proceso en el ingreso de los datos, la plataforma SIGMOV se presentaban errores que dificultaban el ingreso de la información y necesitan ser corregidos, puesto que en algunos casos la información se duplicaba, no tenia en cuenta pictogramas y cebras de pasos peatonales, estas fallas fueron comunicadas a la empresa que se encarga de la programación para ser corregidos y se logró un correcto ingreso de la información de las fallas anteriormente mencionadas.

En el transcurso de la práctica, el practicante y la Secretaría de movilidad, lograron un beneficio mutuo puesto que se obtuvo un crecimiento para la entidad y para el estudiante desde el punto de vista académico y social. El acompañamiento y asesoría durante la práctica por parte del tutor y de los compañeros de trabajo de la Secretaría de Movilidad permitieron el complemento y aprendizaje de aspectos nuevos para el saber profesional.

Referencias

Angel Pueyo Campos. (2014). El sistema de informacion geografica: Un instrumento para la planificacion y gestion urbana. Universidad de Zaragoza.

Bautista, E. M., Paulino, J. C., Moreno, J. O., & Pohls, M. Á. (2015). Diseño, conformación y desarrollo del geoportal interno del Consejo de información y Tecnología Geoespacial – IMT (CITGeo). Obtenido de Instituto Mexicano del transporte: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt431.pdf>

HYG CONSULTORES S.A.S. (2020). MANUAL DE USUARIO SIGMOV - Señalización secretaria de movilidad. Medellin: Alcaldia de Medellin .

Ministerio de Transporte. (2015). Manual de señalización vial dispositivos uniformes para la regulación de tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de colombia.

Ministerio de educación Nacional. (s.f.). ¿Qué es un SIG? Obtenido de Ministerio de educación Nacional: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-190610.html>

Secretaria de Movilidad. (2020). Obtenido de Alcaldia de Medellin: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/secretaria-de-movilidad>

