



# Análisis para Zonas de Estacionómetros en el centro de Puriscal.

---

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

Ficha técnica del documento		
1. Número de Informe: MOPT-03-05-01-0275-2023	2. Número de Expediente: ED - EB – 21-0186	
3. Título:  Análisis para Zonas de Estacionómetros en el centro de Puriscal.	4. Fecha del Informe:  junio de 2023	
5. Institución Ejecutora:  Dirección General de Ingeniería de Tránsito Departamento de Estudios y Diseños	6. Institución Receptora:  Municipalidad de Puriscal	
7. Tipo de reporte y periodo de extensión:  Final, Junio, 2023	8. Colaboró:  Téc. Paola Umaña y funcionarios de la Municipalidad de Puriscal.	
9. Elaboró :  Ing. Dalmaín Alvarado Umaña Nombre y firma	10. Revisó y Autorizó:  Ing. Rony Rodríguez Vargas Nombre y firma	
11. Resumen:  En este informe técnico vial se analiza la posibilidad de colocar cuatro zonas de estacionamiento con boleta (Estacionómetros) en el centro de Puriscal.		
12. Palabras clave:  Zonas de estacionamiento con boleta, estacionómetros	13. Nivel de seguridad:  Público	14. Nº páginas  19

## 1 Introducción

### 1.1 Origen del Estudio

La Municipalidad de Puriscal solicitó a la Dirección General de Ingeniería de Tránsito del MOPT un estudio para colocar Estacionamientos con Boleta en el centro de la ciudad de Puriscal, esta solicitud se tramita en este Departamento con el número de expediente ED-EB-21-0186. La solicitud se generó vía correo electrónico por parte de la Ing. Kinberline Agüero González en calidad de Directora de la Unidad de Gestión Vial de la Municipalidad de Puriscal el día 10 de mayo de 2021.

En oficio MP-AM-UT-00367-2021 dirigida al Jefe de este Departamento se solicita préstamo de los equipos para realizar los conteos vehiculares y capacitación para realizarlos con per Agüero González soneros de la Municipalidad de Puriscal de fecha 05 de mayo de 2021, la solicitud la realiza la Ing. Agüero González de la Municipalidad de Puriscal.

Además, existe el traslado de correspondencia AL-CFGM-OFI-0206-2022 del 31 de octubre de 2022 de la Asamblea Legislativa donde el Sr. Carlos Felipe García Molina en calidad de Diputado pregunta sobre el estado de este tema.

### 1.2 Objetivos

A continuación, se menciona el propósito del presente informe, con su enfoque y líneas de desarrollo del estudio.

#### 1.2.1 Objetivo General

Analizar la posibilidad de aprobar cuatro nuevas zonas de Estacionamientos con Boleta en el centro del cantón de Puriscal.

#### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar el comportamiento de las intersecciones cercanas a las zonas solicitadas por medio de conteos vehiculares y peatonales, aforos de velocidad, levantamientos y fotografías.
- Realizar las recomendaciones técnicas de acuerdo a las conclusiones del análisis de la intersección.

### 1.3 Alcance

En este informe técnico vial se analizan cuatro zonas a saber; 1) Sobre Ruta Nacional Nº 239, costado norte de la Iglesia Santiago Apóstol entre Calles 05 y 07. 2) Ruta cantonal Calle 03 costado norte de la Escuela Darío Flores, 3) Ruta cantonal Calle Central (Calle 00) entre avenidas 01 y 03, 4) Costado Este (Calle 05) y Oeste (Calle 03) del Gimnasio del Liceo de Puriscal ambos sobre calles cantonales.

#### **1.4 Limitaciones**

De los conteos vehiculares y peatonales que realizó la municipalidad solo uno tiene una incidencia directa con dos zonas de estacionamientos con boleta solicitados, los demás lugares se determinaran por el ancho de la vía y vialidad del lugar.

#### **1.5 Metodología Aplicada**

Primeramente, se procedió a verificar la información existente de la zona, los estudios previos y sus recomendaciones. Seguidamente, se realizó una visita al sitio con el objetivo de documentar por medio de fotografías, levantamientos e inspección visual el estado de la zona. Los aforos vehiculares los realizaron funcionarios de la Municipalidad de Puriscal, para ello se les dio una capacitación sobre aforos vehiculares y se les facilitó los contadores mecánicos (Marías) para realizar los conteos. Las zonas a estudiar las suministraron los funcionarios de la Municipalidad de Puriscal a saber: Ing. Kimberline Agüero González y Lic. Greddy Quesada encargado de Parquímetros de la Municipalidad de Puriscal con base en el congestionamiento vial percibido por ellos en el centro de Puriscal.

Se determinó realizar aforos vehiculares y peatonales en la zona. Estos aforos se efectuaron en los meses de julio y agosto del año 2021. Se recolectó la muestra por medio de conteos presenciales aforando el período de la mañana desde las 6:00 hasta las 9:00 am, de 11:00 am a 13:00 y el periodo de la tarde desde las 15:30 pm hasta las 18:30 pm. Por último, se procedió a procesar la información recolectada y a analizar las alternativas para las condiciones que se encontraron en la zona generando así las recomendaciones técnicas que se presentan más adelante en este documento.

#### **1.6 Generalidades**

A través de los años se registran varios oficios por parte de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito (DGIT) del MOPT; Informe 04-1122 del Departamento de Regionales de la DGIT de fecha 01 de noviembre de 2004 se autorizan varias zonas de estacionamiento con boleta.

En Oficio DGIT-DR-1377-2008 del Departamento de Regionales de la DGIT de fecha 07 de noviembre de 2008 se autorizan varias zonas de estacionamiento con boleta y zonas de carga y descarga, este informe lo realiza el Ing. Carlos Sandino Guevara.

En Oficio DGIT-DR-0571-2009 del Departamento de Regionales de la DGIT de fecha 07 de noviembre de 2009 se realiza Reordenamiento Vial del centro del cantón de Puriscal y se analizan las zonas de estacionamiento con boleta este estudio lo realiza el Ing. Carlos Sandino Guevara.

En Oficio DGIT-DR-0260-2012 del Departamento de Regionales de la DGIT de fecha 21 de marzo de 2012 se avala una nueva zona de estacionamientos con boleta avalados en el centro del cantón de Puriscal este estudio lo realiza el Ing. Juan Diego Soto Bogantes.

En Oficio DGIT-DR-0340-2012 del Departamento de Regionales de la DGIT de fecha 20 de abril de 2012 se realiza un levantamiento de estacionamientos con boleta avalados en el centro del cantón de Puriscal este estudio lo realiza el Ing. Juan Diego Soto Bogantes.

En Oficio DVT-DGIT-ED-2016-5900 del Departamento de Estudios y Diseños de la DGIT de fecha 16 de diciembre de 2016 se avalaron nuevos estacionamientos con boleta en el centro del cantón de Puriscal este estudio lo realiza el Ing. Dalmaín Alvarado Umaña.

## **2 Desarrollo**

### **2.1 Condición Real**

La zona estudiada se encuentra en la provincia de San José, Cantón de Puriscal, distrito de Santiago, específicamente las zonas estudiadas son las siguientes: 1) Sobre Ruta Nacional Nº 239, costado norte de la Iglesia Santiago Apóstol entre Calles 05 y 07. 2) Ruta cantonal Calle 03 costado norte de la Escuela Darío Flores, 3) Ruta cantonal Calle Central (Calle 00) entre avenidas 01 y 03, 4) Costado Este (Calle 05) y Oeste (Calle 03) del Gimnasio del Liceo de Puriscal ambos sobre calles cantonales. Las coordenadas geográficas según el sistema de ubicación geográfica “Costa Rica Transversal Mercator 05” (CRTM 05) son: 496.985 Este, 1.097.400 Norte.



Figura 1. Ubicación de las zonas de estudio

- 1) Zona 1, Sobre Ruta Nacional Nº 239, costado norte de la Iglesia Santiago Apóstol entre Calles 05 y 07. El sentido de vía es Este-Oeste con dos carriles, el ancho de la vía es de 8.6 metros. Se cuenta con aceras en ambos márgenes de la vía la Ruta Nacional tiene prioridad de paso por las intersecciones aledañas las cuales están reguladas por alto y ceda. El señalamiento horizontal vial de la zona es borroso y el señalamiento vertical es completo.



Figura 2. Condición actual de la Zona 1.

- 2) Zona 2, Ruta cantonal Calle 03 costado norte de la Escuela Darío Flores, la Calle tiene un ancho de 8.0 metros, el extremo sur de la Calle limita con la Escuela Darío Flores, está en una calle sin salida y tiene sentido Sur-Norte y viceversa. El derecho de paso lo tiene la Calle 03, la avenida 02 tiene el alto.

Se cuenta con aceras discontinuas que no reúnen las condiciones de la Ley 7600 en ambos márgenes de la Calle 03. El señalamiento horizontal y vertical es borroso y existen tramos de la vía con la carpeta asfáltica en mal estado.



Figura 3. Condición actual de la Zona 2.



Figura 4. Condición actual de la Zona 2.

- 3) Zona 3, Ruta cantonal Calle Central (Calle 00) entre avenidas 01 y 03. La Calle Central tiene sentido de vía Norte-Sur y viceversa. El ancho de la vía es de 9.84 metros, en la intersección de Avenida 01 y 03 las Avenidas tienen prioridad de paso, el señalamiento vial horizontal es borroso, el vertical está completo, hay aceras a ambos lados de la Calle 00.



Figura 5. Condición actual de la Zona 3.



Figura 4. Condición actual de la Zona 3.



Figura 5. Condición actual de la Zona 3

- 4) Zona 4, Costados Este (Calle 05) y Oeste (Calle 03) del Gimnasio del Liceo de Puriscal ambos sobre calles cantonales. La Calle 03 tiene un ancho de 08.32 metros y la Calle 05 tiene un ancho de 09.50 metros, existe aceras a ambos lados del Gimnasio del Liceo de Puriscal, el señalamiento vial es borrosa.



Figura 6. Condición actual de la Zona 4, Calle 05.



Figura 7. Condición actual Zona 4, Calle 03.

### 2.1.1 Aforos vehiculares y peatonales

Con respecto a los aforos realizados por los señores de la Municipalidad se tiene que con los conteos realizados en las intersecciones del Ministerio de Salud y Bomberos-Iglesia Nueva se puede estimar los vehículos sobre la Ruta Nacional N° 239. Esta vía como se sabe tiene dos carriles en sentido Este-Oeste y de los datos del conteo del Ministerio de Salud se tiene que los vehículos sobre esta ruta nacional en la hora pico de la mañana es de 629 vehículos por hora, en la tarde rondan los 777 vehículos por hora y al medio día 649 vehículos por hora.

La capacidad real de la vía es de aproximadamente 3600 vehículos por hora, por lo que con los datos obtenidos se puede concluir que al colocar una zona de estacionamiento con boleta no se afecta la capacidad de la vía.

Para las otras tres zonas no se tienen conteos cercanos para contrastar, sin embargo, son zonas de poca cantidad de vehículos por su ubicación dentro de la retícula no se ubican en zonas congestionadas.

RESUMEN DE VOLÚMENES												
Horario AM												
Ministerio de Salud , Puriscal												
	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	7	0	0	0	320	0	58	32	0	0	0	26
FHP	0,44	-	-	-	0,66	-	0,76	0,67	-	-	-	0,50
% P	0,0%	-	-	-	6,3%	-	22,4%	0,0%	-	-	-	11,5%

RESUMEN DE VOLÚMENES												
Horario PM												
Ministerio de Salud , Puriscal												
	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	11	0	0	0	450	0	133	46	0	0	0	48
FHP	0,55	-	-	-	0,73	-	0,85	0,61	-	-	-	0,80
% P	0,0%	-	-	-	4,2%	-	0,8%	2,2%	-	-	-	0,0%

RESUMEN DE VOLÚMENES												
Horario MD												
Ministerio de Salud , Puriscal												
	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	17	0	0	0	389	0	77	33	0	0	0	40
FHP	0,61	-	-	-	0,81	-	0,80	0,39	-	-	-	0,63
% P	0,0%	-	-	-	5,9%	-	13,0%	0,0%	-	-	-	5,0%

Cuadro 1. Aforos vehiculares intersección Ministerio de Salud entre semana.

RESUMEN DE VOLÚMENES												
Horario AM												
Intersección #3, Ubicación Cruce Bomberos- Iglesia Nueva												
	Eastbound			Westbound			Northbound			Southbound		
	L	T	R	L	T	R	L	T	R	L	T	R
VOLUMEN	0	0	0	0	429	325	34	16	0	0	0	278
FHP	-	-	-	-	0,94	0,92	0,65	0,67	-	-	-	0,98
% P	-	-	-	-	1,4%	3,4%	2,9%	18,8%	-	-	-	3,6%

Cuadro 2. Aforos vehiculares intersección Bomberos-Iglesia Nueva.

Para las otras tres zonas no se cuentan con aforos cercanos lo cual hace que tengamos que tomar las decisiones con base en el ancho de las vías y la ubicación de las zonas.

## 2.2 Condición Propuesta según la norma

Con respecto a los Estacionamientos con boleta se debe usar el Informe Técnico denominado: Estudio para la colocación y disposición de zonas de estacionómetros, de fecha mayo de 2010 elaborado por la Ing. Alejandra Acosta Gómez jefa del Departamento de Regionales de la Dirección General de Ingeniería de Transito del MOPT.

En resumen, se presentan las 3 tablas que se deben tener en consideración para analizar si es viable o no establecer una zona de estacionamiento con boleta.

**Tabla N°1.** Efecto combinado sobre la capacidad ideal, del ancho de carril y la ubicación de las restricciones laterales.

Obstrucción lateral [m]	Porcentaje de capacidad en relación a la del carril de ancho ideal de 3.6 m		
	3.6	3.3	3.0
<b>Carreteras de dos carriles</b>			
1.8	100	93	84
1.2	92	85	77
0.6	81	75	68
0	70	65	58

**Fuente.** AASHTO. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. 1994. p.334

Las condiciones generales de operación para los niveles de servicio, se describen en la tabla 2:

**Tabla N° 2.** Rango de los niveles de servicio.

Nivel de servicio	Demora media [s/veh]	Descripción
A	0-10	Flujo libre de vehículos, bajos volúmenes de tránsito y relativamente altas velocidades de operación.
B	>10-20	Flujo libre razonable, pero la velocidad empieza a ser restringida por las condiciones del tránsito.
C	>20-35	Se mantiene en zona estable, pero muchos conductores empiezan a sentir restricciones en su libertad para seleccionar su propia velocidad.

<b>D</b>	>35-55	Acercándose a flujo inestable, los conductores tienen poca libertad para maniobrar.
<b>E</b>	>55-80	Flujo inestable, suceden pequeños embotellamientos.
<b>F</b>	>80	Flujo forzado, condiciones de congestión de tránsito.

La tabla 3 muestra la guía recomendada por la AASHTO (**American Association of State Highway and Transportation Officials**) en el manual de la especialidad de diseño geométrico, para seleccionar el nivel de servicio de una carretera, en función de su tipología y las características del terreno:

**Tabla N° 3.** Guía para seleccionar el nivel de servicio.

Tipo carretera	Tipo de área y nivel de servicio apropiado			
	Rural plano	Rural ondulado	Rural montañoso	Urbano suburbano
<b>Autopista</b>	B	B	C	C
<b>Troncales</b>	B	B	C	C
<b>Colectoras</b>	C	C	D	D
<b>Locales</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>	<b>D</b>

Para el caso particular de los centros urbanos, el nivel de servicio aceptable es D, como se muestra en la tabla.

Es importante señalar que para el estudio de estacionómetros se deben tener presente las siguientes variables:

Las variables involucradas dentro del estudio son:

- Volumen vehicular.
- Número de carriles.
- Ancho de carril.
- Ancho de calzada.
- Dispositivo de control de tránsito.
- Movimientos presentes por acceso.
- Ancho de espacio para estacionómetros.

- Cantidad de accesos privados presentes.
- Presencia de ruta de autobuses.
- Existencia de parada en tránsito de autobuses.
- Presencia de parada de taxis o taxi carga.
- Geometría de la intersección.

Otra herramienta de gran utilidad para tener una visión global de las combinaciones posibles de volúmenes en las vías principal y secundaria que permite la implementación de una zona de estacionamiento, la representa el siguiente gráfico:

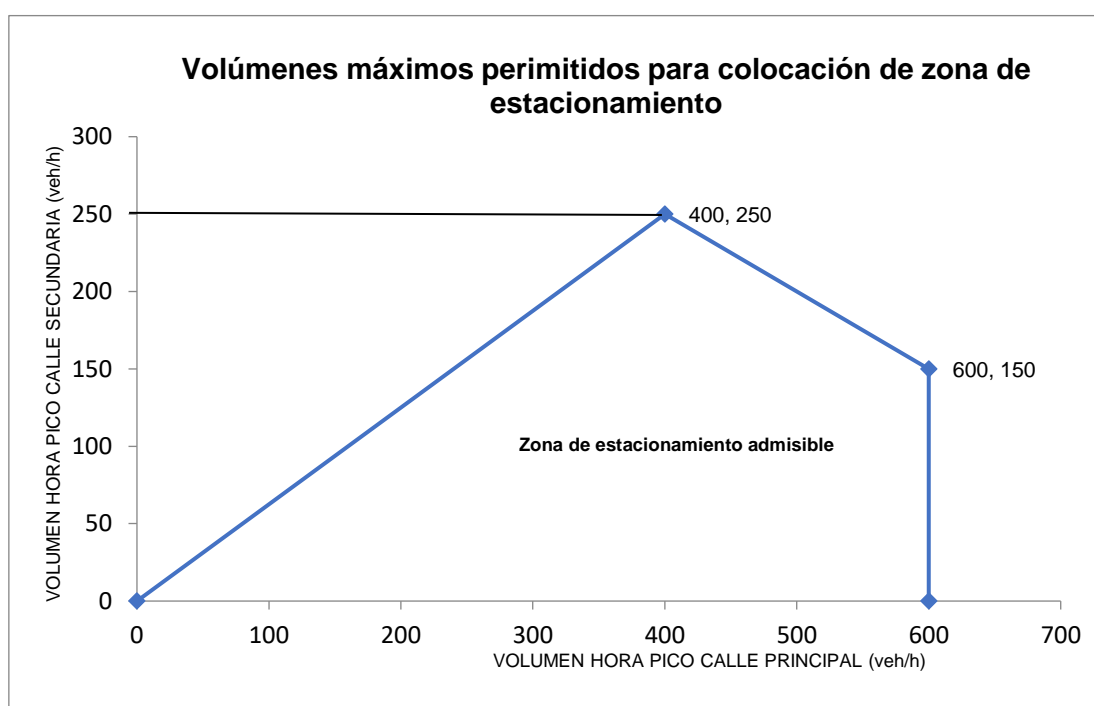


Figura 8. Volúmenes máximos permitidos para avalar zonas de estacionamiento con boleta.

**Análisis Zona 1:** Para esta zona se tiene que el tránsito de las horas pico de la mañana, tarde y medio día está por encima de los 600 vehículos, con lo cual la norma (ver figura 8) no recomienda poner estacionómetros en la zona, se debe mantener el cordón amarillo a ambos lados de la vía en el sector.

**Análisis Zona 2:** La Calle frente al costado norte de la Escuela Darío Flores presenta muy poco volumen dado que es una calle sin salida y su ancho de 8.0 metros permite colocar al lado Este de la vía seis (6) espacios de estacionamiento con boleta, ver lámina 3.

Análisis Zona 3: Ruta cantonal Calle Central (Calle 00) entre avenidas 01 y 03. La Calle Central tiene sentido de vía Norte-Sur y viceversa, la cantidad de vehículos es baja, el ancho de la vía es de 9.84 metros, en esta zona se pueden avalar ocho (8) espacios de estacionamiento con boleta, ver lámina 2.

Análisis Zona 4: Costados Este (Calle 05) y Oeste (Calle 03) del Gimnasio del Liceo de Puriscal ambos sobre calles cantonales. Ambas calles tienen un volumen bajo de vehículos, la Calle 03 tiene un ancho de 08.32 metros y la Calle 05 tiene un ancho de 09.50 metros, los anchos en ambas calles son suficiente para permitir el doble sentido sobre las calles y albergar una zona de estacionamiento con boleta, sobre la Calle 05 se pueden poner trece espacios del lado Oeste de la vía (Lado del Gimnasio), sobre la Calle 03 se pueden poner diecisiete (17) del lado Este de la vía (Lado del Gimnasio), ver lámina 1.

### **2.3 Causa**

Las autoridades de la Municipalidad de Puriscal solicitan la autorización de zonas de estacionamiento con boleta con el fin de regular el estacionamiento en el centro del cantón.

### **2.4 Efecto**

Tomando en cuenta el análisis de las zonas anteriores se justifica la colocación de tres nuevas zonas de estacionamiento con boleta en el centro del cantón de Puriscal. El efecto será una mejor y más clara delimitación de los espacios para estacionar dentro del centro del cantón de Puriscal.

## **3 Conclusión**

### **3.1 Conclusiones**

- Del análisis de las cuatro zonas planteadas por la Municipalidad de Puriscal la zona 1 no reúne las condiciones del manual utilizado para colocar una zona de estacionamiento con boleta.
- Resulta de beneficio el establecimiento de estas nuevas zonas de estacionamiento para delimitar de una forma más clara las zonas viables para estacionar en el centro del cantón de Puriscal.

## 3.2 Recomendaciones

### 3.2.1 Municipalidad de Puriscal

- Autorizar tres nuevas zonas de estacionamiento con boleta dentro del centro del cantón de Puriscal. A saber:
- Zona 2: La Calle frente al costado norte de la Escuela Darío Flores presenta muy poco volumen dado que es una calle sin salida y su ancho de 8.0 metros permite colocar al lado Este de la vía seis (6) espacios de estacionamiento con boleta, ver lámina 3.
- Zona 3: Ruta cantonal Calle Central (Calle 00) entre avenidas 01 y 03. La Calle Central tiene sentido de vía Norte-Sur y viceversa, la cantidad de vehículos es baja, el ancho de la vía es de 9.84 metros, en esta zona se pueden avalar ocho (8) espacios de estacionamiento con boleta, ver lámina 2.
- Zona 4: Costados Este (Calle 05) y Oeste (Calle 03) del Gimnasio del Liceo de Puriscal ambos sobre calles cantonales. Ambas calles tienen un volumen bajo de vehículos, la Calle 03 tiene un ancho de 08.32 metros y la Calle 05 tiene un ancho de 09.50 metros, los anchos en ambas calles son suficiente para permitir el doble sentido sobre las calles y albergar una zona de estacionamiento con boleta, sobre la Calle 05 se pueden poner trece espacios del lado Oeste de la vía (Lado del Gimnasio), sobre la Calle 03 se pueden poner diecisiete (17) del lado Este de la vía (Lado del Gimnasio), ver lámina 1.

Las dimensiones de los estacionamientos con boleta serán de 2.0 metros de ancho por 5.0 metros de largo. Los estacionamientos con boleta no deberán obstaculizar los accesos vehiculares existentes ni tampoco los hidrantes y deben de respetarse los 10.0 metros de las esquinas para no interferir con la visibilidad ni los radios de giro en las intersecciones, deberá pintar franja amarilla al frente de los estacionamientos con boleta señalizados. La Municipalidad deberá pintar los estacionamientos con boleta y colocar las piañas necesarias (R-8-30).

## 4 Anexos

### 4.1 Anexo 1. Glosario

**Acera:** Parte de la vía urbana, carretera o puente destinada exclusivamente al tránsito de peatones. También se denomina banqueta o vereda.

**Capacidad:** cantidad máxima posible de uso de una sección de carretera por unidad de tiempo.

**Carril:** espacio longitudinal en que puede estar dividida la calzada, delimitado o no por marcas viales longitudinales, y con anchura suficiente para la circulación de una fila de vehículos.

**Ciclo:** totalidad del tiempo de las fases de un semáforo.

**Cola:** distancia ocupada por vehículos en espera. Cuando la demanda excede la capacidad en un periodo o cuando el periodo de arribos es menor que el tiempo de servicio en un lugar específico, se produce una cola.

**Conteo:** suma aritmética de la cantidad de peatones o vehículos y sus direcciones.

**Coordenada:** referencia numérica para la ubicación de un sitio.

**Demarcación horizontal:** demarcación constituida por líneas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordes y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ella, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodamiento, con el fin de regular o canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos.

**Fases del semáforo:** tiempos de verde o etapas protegidas que tienen los vehículos para realizar una maniobra segura en una intersección.

**Hora pico:** denominación que se le da al periodo de mayor tránsito vehicular o peatonal.

**Intersección:** aquellos elementos de la infraestructura vial y de transporte donde se cruzan dos o más caminos. Estas infraestructuras permiten a los usuarios el intercambio entre caminos.

**Nivel de servicio:** conocido por las siglas en inglés LOS, es una estratificación cuantitativa de las medidas de desempeño que representan la calidad de servicio. La medida utilizada para determinar el nivel de servicio de elementos de sistemas de transporte se denominan medidas de servicio.

**Pendiente:** cuesta o declive de un terreno, medida de la inclinación de una recta o de un plano.

**Semáforo:** dispositivo para el control del tránsito mediante el cual se regula y ordena el movimiento de vehículos (semáforo vehicular) y peatones (semáforo peatonal), en calles y carreteras, a fin de que paren y procedan en forma alterna, por medio de luces de color rojo, amarillo y verde, operadas por una unidad de control.

**Señales verticales:** dispositivos de control de tránsito instalados a nivel del camino o sobre él, destinados a transmitir un mensaje a los conductores y peatones, mediante palabras o símbolos, sobre la reglamentación de tránsito vigente, o para advertir sobre la existencia de algún peligro en la vía y su entorno, o para guiar e informar sobre rutas, nombres y ubicación de lugares.

**Simulación:** técnica numérica para conducir experimentos en una computadora. Comprende cierto tipo de relaciones matemáticas y lógicas, las cuales son necesarias para describir el comportamiento y la estructura de sistemas complejos del mundo real a través de largos periodos.

**Vehículo pesado:** vehículos destinados al transporte de mercancías cuya masa máxima autorizada (M.M.A) exceda de 3500 kilogramos, y los de transporte de personas que tengan, además del asiento del conductor, más de 8 plazas, excluyendo los llamados vehículos especiales, los cuales, independientemente de sus masas y dimensiones, son objeto de una reglamentación específica.

**Volumen y flujo vehicular:** el volumen se refiere al total de vehículos que atraviesan una instalación de transporte en un período determinado. Flujo vehicular es la tasa horaria equivalente en la que los vehículos transitan a través de una instalación durante un intervalo de tiempo menor a una hora, generalmente 15 minutos.

## 5 Bibliografía

- Dirección General de Ingeniería de Tránsito, DGIT (2019). *GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO DE IMPACTO FUNCIONAL Y SEGURIDAD VIAL*. San José
- Secretaría de Integración Económica Centroamericana, SIECA (2014). *Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito*. Guatemala.
- Secretaría de Integración Económica Centroamericana, SIECA (2011). *Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras con enfoque de Gestión de Riesgo y Seguridad Vial*. Guatemala.