
ESTUDIO DE TRÁNSITO DEL PERIFÉRICO, INICIANDO EN LA ZONA 7 Y FINANLIZANDO EN LA ZONA 8 DE LA CIUDAD DE QUETZALTENANGO, QUETZALTENANGO.

Juliane Mcdamara Anleu Hernández

Mtra. en Ingeniería vial
anleu_18@hotmail.com

Damaris Noemí Monzón Hernández

Mtra. en Ingeniería Civil
ing.transportes@yahoo.com

Resumen

El objetivo de la investigación es determinar por qué existe congestión vehicular en parte del anillo Periférico ubicado entre las estaciones 5+000 y 8+800 de la Ruta Nacional 01 (RN-01), mediante un estudio de Ingeniería de Tránsito, el cual busca determinar la capacidad, nivel de servicio y proponer solución a corto plazo basada en las causas que originan el problema de tránsito lento.

Las técnicas de investigación utilizadas son inspecciones visuales de campo para observar el origen del problema y obtener un aforo de tráfico para luego en gabinete, calcular velocidades de circulación, flujo de tránsito y nivel de servicio, entre otros.

Como resultado se observan que en horas pico (9:00-10:00 y 17:00-18:00), el tráfico aumenta debido a la falta de elementos que hacen segura la carretera como: señalización horizontal y vertical, pasarelas, paradas de buses, etc, provocando reducciones de velocidad que van desde 51 a 0 km/h, lo cual se categoriza con un nivel de servicio tipo "D" el cual es deficiente. Mediante la implementación de la solución planteada a corto plazo, se puede acceder a un nivel de servicio tipo "B" o "C", propio de velocidades de circulación de un anillo periférico, a efecto de prever que con el incremento de tráfico futuro, el tramo caiga en obsolescencia.

Palabras clave

Carretera, congestión, capacidad, tránsito, nivel de servicio.

Abstract

The objective of the research is to determine why there is traffic congestion in the peripheral ring portion located between the stations 5+000 and 8+800 of National Road 01 (RN01), through a study of Traffic Engineering, which seeks determine the capacity, service level and propose short-term based on the causes of the problem of slow transit solution.

The research techniques used are visual inspections of field to observe source of the problem and get traffic capacity in office then calculate flow rates, flow of traffic, level of service and others.

As a result, note that during peak hours (9: 00:00 and 17: 00- 18:00), increases due to the lack of elements that make up the road as horizontal and vertical signage, walkways, bus stops, etc. Which cause reductions in speed ranging from 51 to 0KPH which is categorized with a level of service "D" which is poor. By implementing the short-term solution raised can access a level of service type "B" or "C", typical of flow rates of a peripheral ring, in order to provide you with increased future traffic, stretch fall into obsolescence.

Keywords

Road congestion, capacity, traffic, level of service.

Desarrollo del estudio

La ingeniería de tránsito proporciona métodos que tienden a brindar soluciones a diferentes problemas de congestión. Esto se logra mediante aforos de la vía que registran la información sobre el tipo de vehículos, horarios, características de la vía, entre otros.

El presente estudio se enfoca en obtener datos estadísticos del tránsito existente por medio de aforos, en un determinado sector del anillo periférico ubicado en las estaciones: 5+000 y 8+800 de la ciudad de Quetzaltenango, delimitado desde la rotonda ubicada cerca del Centro Regional de Justicia en el límite de las zonas seis y siete, finalizando en la rotonda de la licorera Botrán, entre las zonas ocho y nueve de la ciudad de Quetzaltenango.

El tramo sirve de ingreso a la ciudad y a la vez es utilizado como vía de paso para usuarios que viajan a los municipios de Salcajá, Orintepeque, San Juan Ostuncalco y los departamentos de San Marcos y Huehuetenango, entre otros.

Mediante el análisis realizado se determinó el volumen de tránsito que circula en la ruta. Con los resultados obtenidos se establece la afluencia vehicular, la capacidad y el nivel de servicio del tramo en estudio.

Los resultados indican que en promedio en las cuatro estaciones establecidas, circulan aproximadamente 8,500 VPD, ésta cantidad de vehículos representan el 48% de capacidad de la vía, pero la circulación en el tramo es lenta debido a la inexistencia de señalización horizontal y vertical, pasarelas, estacionamientos, paradas de buses, semáforos, entre otros. La velocidad de entrada es de 51 KPH pero debido a que existen diversos puntos como intersecciones, parqueos improvisados sobre el lado derecho de la vía, entre otros, que ocasionan demoras a los usuarios teniendo que realizar paradas continuas, por lo que este tramo se considera con un nivel de servicio tipo "D", que significa poco margen de maniobra para que el conductor recupere la velocidad de diseño.

Resultados obtenidos

Se estableció la estación "A" como la más crítica debido a la cantidad de vehículos que circulan en el tramo.

Se determinó con base en tabulación por clasificación de vehículos, que el 81 % de los que transitan en el periférico lo constituyen vehículos livianos y el 19 % restante lo constituye el transporte pesado, como se observa en la Figura 1.

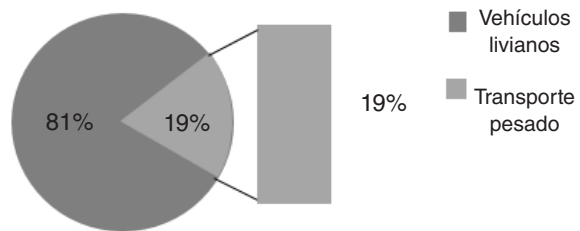


Figura 1. Porcentajes de vehículos obtenidos de la tabulación por clasificación de vehículos.

Fuente: elaboración propia.

Luego se realizaron los cálculos y análisis de la información recabada en campo, para determinar el comportamiento del tránsito e indicar la capacidad y nivel de servicio, por lo que se obtuvieron los siguientes datos generados con base a la estación crítica:

El tránsito promedio diario semanal indica que por la vía circulan 13,805 veh/día.

Se estableció que el horario de 09:00 – 10:00 am indicaba mayor circulación de vehículos con un promedio de aproximadamente 1,443 vehículos.

La velocidad promedio de entrada fue de 51km/h, luego la misma se reducía a 20km/h, debido a intersecciones u obstáculos en el tramo.

La densidad vehicular indicó que por cada carril en el periférico circulan 5 vehículos en un período de tiempo de 27 segundos.

Con base a la metodología empleada por el HCM para el cálculo de carreteras de cuatro o seis carriles, se estableció la capacidad horaria del tramo el cual indicó que por la vía pueden circular 28,634 vehículos por día.

Proyecciones

Con base en las tasas de crecimiento vehicular de la Dirección General de Caminos, en el año 2,012 se consideró una tasa de crecimiento del 0.99 % anual para indicar la incidencia del tránsito con respecto al congestionamiento encontrado.

Tabla I. *Proyecciones*

Porcentaje de tasa de crecimiento del parque vehicular	Año Actual	Año	Tránsito promedio diario semanal (TPDS)	Cantidad de vehículos por año
0.99 %	2014	2014	13,805 Veh/día	5,038,825
	1 año	2015	14,766 Veh/día	5,389,590
	2 años	2016	15,794 Veh/día	5,764,810
	3 años	2017	16,893 Veh/día	6,165,945
	4 años	2018	18,069 Veh/día	6,595,185
	5 años	2019	19,327 Veh/día	7,054,355
	10 años	2024	27,057 Veh/día	9,875,805

Fuente: elaboración propia

Discusión de Resultados

Con los datos obtenidos de la tabulación se puede determinar: la capacidad horaria de 1,432 veh/h y la capacidad diaria de 28,434 veh/día, por lo que el dato de la capacidad horaria se comparó con el del Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS) que fue de 13,805 veh/día y se pudo establecer que el anillo periférico trabajó al 48 % de su capacidad diaria, en el año 2014.

Se determinó que el anillo periférico ubicado en las estaciones 5+000 y 8+800, tiene una velocidad promedio de viaje en la estación crítica de 51km/h catalogando al tramo en estudio con un nivel de servicio tipo “D”, presentando un flujo inestable porque los conductores tienen poca libertad para maniobrar.

Se identificaron las causas que originan el congestionamiento vehicular como: falta de señalización horizontal y vertical, falta de pasarelas, falta de paradas de buses, entre otras. En el planteamiento del problema se estableció que el tramo en estudio no cuenta con el equipamiento adecuado para el óptimo desplazamiento vehicular, lo que provoca que los vehículos reduzcan la velocidad promedio de viaje de 51 km/h hasta 20 km/h y algunas veces hasta 0 km/h provocando congestionamiento, lo cual genera aumento en tiempos de viaje, uso excesivo de combustible y aumenta los costos de operación además de aumento de contaminación atmosférica.

Se determinó que en la estación crítica circulan alrededor de 13,805 veh/día mediante el cálculo de Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS), dato importante que se utilizó para realizar proyecciones a uno, dos, tres, cuatro y cinco años, que sirvió para denotar el crecimiento del parque vehicular en la ciudad, el cual presenta un comportamiento de crecimiento lineal esto es porque se utilizó para todos los años a proyectar el 0.99 % de la tasa de crecimiento anual según la Dirección General de Caminos (DGC).

Mediante los cálculos realizados se determinó que la cantidad de vehículos que circulan en promedio en las cuatro estaciones es de 8,500 veh/día.

En la siguiente figura se observa el resumen de las horas promedio por estación de aforo.

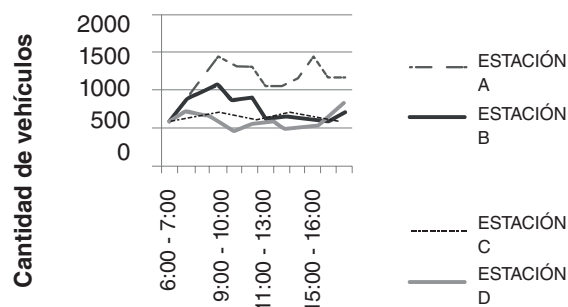


Figura 2. Resumen de horas promedio por estación.

Fuente: elaboración propia.

Con base en la figura anterior se determinó que a la estación “A” se le denominó como crítica ya que la misma tiene un incremento de casi 900 vehículos, durante los 5 días de aforo, en comparación con las demás estaciones debido a que la misma recibe aportación de tránsito de vehículos provenientes de Cuatro Caminos, Olintepeque, Costa Sur, Salcajá y del casco urbano.

La estación “B”, presenta un incremento de vehículos durante la mañana, el cual se debe a que recibe aportación vehicular del tránsito que sale de la ciudad y de vehículos provenientes de industrias que cuentan con garajes o bodegas situadas en los alrededores del tramo en estudio.

Durante los días de aforo se observó que la cantidad de vehículos que circulaban en la estación “C” era muy similar en los diferentes horarios y días, lo cual se justifica ya que los vehículos que pasaban sobre la estación “A”, en su mayoría ingresan al centro de la ciudad de Quetzaltenango y otra parte se distribuye a cualquiera de las intersecciones existentes, por lo no necesariamente pasan por la estación “C”, lo cual conlleva a la disminución de vehículos en esta estación.

En la estación “D” decrece la cantidad de vehículos debido a que la mayoría del tránsito proviene del tramo que pasa por la Licorera Botrán, otros ingresan a la ciudad de Quetzaltenango por la carretera que se dirige al Hospital Regional de Occidente y no necesariamente ingresan por el periférico. Las aportaciones que recibe esta estación se dan por vehículos que se dirigen a residenciales, colegios, industrias y bodegas, existentes en el lugar o bien que sólo utilizan el periférico para dirigirse a otro municipio o departamento.

Se estableció el total de vehículos livianos en las cuatro estaciones como un 100 %, lo que en porcentajes indicó que el 81 % lo constituyen vehículos livianos (VL) y el 19 % el transporte pesado (TP).

Se identificaron horas pico teniendo como base los horarios de la estación crítica los cuales fueron: 09:00 – 10:00 am y 17:00- 18:00 pm.

El volumen horario de máxima demanda (VHMD) fue de 1,443 vehículos por día.

En horas de bajo tránsito sin restricciones de demoras con velocidades altas se obtuvo la velocidad de flujo libre de 68 km/h.

La densidad vehicular en el tramo indicó que circulan 5 veh km/ carril por medio de los conceptos empleados en los modelos de estimación de capacidad en campo para una intersección no semaforizada se determinó que la calle secundaria en conflicto es la que proviene de la salida principal de la “Colonia Trigales” en la 29 avenida, observándose cola continua por lo que los vehículos tardan esperando alrededor de 3 minutos y logran salir de esta intersección aproximadamente 3 a 5 vehículos, notándose que las colas se originan cuando los vehículos se dirigen al centro de la ciudad (cruce a la izquierda), estableciendo que en el lugar existen colas de hasta 2 horas por la poca descarga vehicular en el tramo.

Conclusiones

1. La capacidad horaria es de 1,432 veh/hora y la capacidad diaria es de 28,434 veh/día, por lo que el dato de la capacidad horaria se comparó con el del Tránsito Promedio Diario Semanal (TPDS) que fue de 13,805 veh/hora y se pudo establecer que el anillo periférico trabaja al 48 % de su capacidad diaria, en el año 2014.
2. El nivel de servicio en el proyecto es de Tipo “D”, lo cual indica que la velocidad de circulación es deficiente por lo que al incorporar las soluciones propuestas podría accederse a un nivel de servicio “B” ó “C”, que significa velocidades de circulación cercanas a las velocidades de diseño.
3. La propuesta de solución a corto plazo involucra la identificación de puntos críticos, en donde existe falta de equipamiento pues no se cuenta con adecuada señalización, tanto vertical como horizontal, falta de alumbrado eléctrico, falta de pasarelas, falta de estacionamientos, falta de paradas de buses, falta de semáforos en el tramo, entre otros.

Por lo que estos deben de ser atendidos a la brevedad y dicha solución involucra mejoras a los mismos que contribuya a optimizar las condiciones de la carretera y disminuir el congestionamiento en el tramo.

4. El estudio documenta toda la información del tránsito existente en el Periférico de Quetzaltenango en el año 2014 y éste sirve como precedente para la elaboración de otros estudios ó trabajos en el mismo.
5. Las proyecciones efectuadas a corto plazo indican que la tasa de crecimiento anual del parque vehicular en Quetzaltenango tiene un comportamiento de crecimiento lineal, debido a que se utilizó la misma tasa de crecimiento para cada uno de los años a proyectar, lo que indica que el problema de congestionamiento no es la cantidad de vehículos que circulan en el tramo, sino que lo originan las causas. Se identificó el modelo lineal del crecimiento vehicular de la forma: $y = 533070x + 4 * 106$. Dichas proyecciones pueden emplearse en futuros proyectos de tránsito.

Recomendaciones

1. Que la Escuela de Estudios de Postgrado brinde una copia de este trabajo de Graduación a COVIAL, ya que éste es el ente encargado de realizar este tipo de trabajos, para que implementen las mejoras que se plantean en las propuestas de solución a corto plazo y consideren que la solución indica rehabilitar el sistema de semáforos, por lo cual se deberá realizar un Análisis de Intersecciones en Cruz según el Manual HCM, para establecer los tiempos de los semáforos con respecto a la capacidad.
2. COVIAL deberá implementar las soluciones propuestas a la brevedad a fin de minimizar el congestionamiento vehicular.
3. Proporcionar a la Municipalidad de Quetzaltenango esta investigación ya que se puede tomar de referencia para otros proyectos viales que deseen desarrollar en la ciudad de Quetzalte-

nango.

4. Que la Escuela de Estudios de Postgrado indique a estudiantes de la Maestría en Ingeniería Vial que este estudio necesita ampliar la investigación mediante la realización de estudios de: análisis en cruz (rehabilitación de semáforo), origen y destino, ruta alterna, pasos a desnivel las cuales son soluciones de mediano y largo plazo y que pueden ser tema de investigación para otros estudiantes interesados en el tema.

Referencias bibliográficas

- COVIAL. (2015). *Especificaciones Especiales*. Guatemala: COVIAL.
- DGC. (s.f.). *Dirección General de Caminos*. Guatemala: DGC.
- HCM. (2000). *Manual de Capacidades de Carreteras*.
- SEDESOL. (1994). *Manual de Estudios de Ingeniería de Tránsito, Programa de Asistencia Técnica en Transporte Urbano para las Ciudades medias Mexicanas*. México.
- SIECA. (2011). *Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de Carreteras con enfoque de Gestión de Riesgo y Seguridad Vial*.