

## INTRODUCCIÓN

En la práctica vial, habitualmente resulta importante efectuar los cálculos necesarios para pronosticar el tránsito, así por ejemplo en el corto plazo puede existir la necesidad de conocer la cantidad de vehículos que van a ser afectados por el mantenimiento de una determinada vía a efectuarse a los dos años de haber sido proyectada, o evaluaciones técnico/económicas de mejoras o en el largo plazo el cálculo del paquete estructural de un pavimento.

De acuerdo al Estudio de Seguridad de Tránsito, la estimación del tráfico futuro de diseño está compuesta por los siguientes componentes:

- **Crecimiento vegetativo:** es el incremento originado por el aumento general de la zona, del número y recorrido de los automotores.
  
- **Incremento originado por el tránsito inducido:** es el originado por mejoras realizadas en la infraestructura, que no hubiesen existido de no haberlas hecho.
  
- **Incremento originado por el mayor desarrollo del área de influencia:** en este caso se considera el desarrollo de la zona debido a la construcción de las mejoras. Son aquellos volúmenes que se generan por la producción industrial o por las facilidades que ofrece la carretera al desarrollo ganadero, agrícola, industrial, etc.
  
- **Generado por el proyecto:** Una mejor superficie de rodadura o geometría más plana y recta, puede lograr la atracción de volúmenes adicionales de tráfico.
  
- **Tráfico generado atraído o transferido de otros medios de transporte:** Son aquellos volúmenes de tráfico adicionales que normalmente circulaban por otro

medio de transporte (aéreo, férreo, fluvial), o aun de aquellos tramos carreteros que se conectan al nuevo proyecto.

➤ **Tráfico generado desviado:** Generalmente se aplican estos conceptos a volúmenes vehiculares que circulan por otros tramos carreteros y que ahora son desviados hacia el nuevo proyecto.

➤ **Decremento debido a diversas causas.**

En Estudio de Seguridad de Tránsito, la red es dividida en tres zonas:

- **Zona A:** muy desarrolladas
- **Zona B:** desarrolladas
- **Zona C:** poco desarrolladas y en lento proceso de desarrollo.

A partir de esta sectorización, el estudio obtiene diferentes tasas para cada zona, diferenciada además por clasificación vehicular (automóvil y camiones).

## 1. PROBLEMA

La falta de información, en cuanto a volúmenes de tráfico de los tramos que serán estudiados es necesaria debido a que estos tramos requerirán a futuro un mejoramiento o rehabilitación, y es importante conocer el volumen de tráfico que será afectado, para establecer las decisiones de cómo distribuirlos por otras vías.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Con lo mencionado anteriormente surge la necesidad de contar con estimaciones de los volúmenes de tráfico vehicular proyectado lo más próximo a los que se darán en

la realidad, de tal manera que se puedan construir mejoras de mayor calidad técnico/económicas.

El presente estudio tiene como finalidad la comparación de los métodos, que se mencionarán, para la determinación del crecimiento normal del tráfico, tendientes a ofrecerle al planificador herramientas que faciliten la selección adecuada del modelo a utilizar, pero que en ninguno de los casos remplazan la experiencia y el criterio del mismo.

Con este estudio se recopilará información para dotar a las autoridades correspondientes, para que las mismas con la información obtenida puedan tomar acciones.

Con el análisis que se realizará utilizando diferentes métodos, se determinará el método más aplicable y el que mejor se ajuste a las condiciones de nuestro medio, además de que tenga mayor certeza y resultados más óptimos o similares a los que se darán en la realidad.

Los resultados que se obtendrán servirán como base de datos de tráfico o información, para cuando, en los tramos estudiados se tenga que planificar su mantenimiento, mejoramiento o rehabilitación.

### **3. OBJETIVOS:**

#### **3.1.OBJETIVO GENERAL**

Realizar un análisis comparativo de la proyección del tráfico utilizando métodos estadísticos: método de la tasa de crecimiento, métodos econométricos (regresiones lineales) y series temporales (Holt-Winter) en tramos específicos de carreteras

pavimentadas en la red fundamental de Tarija: tramo (Cruce Panamericano-Padcaya), tramo (Tarija-Puerta El Chaco) y tramo (Tarija-San Lorenzo).

### **3.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar una recopilación de la información disponible en cuanto a volúmenes de tráfico, de instituciones encargadas de tener esta información, para realizar la proyección de volúmenes de tráfico.
  
- Realizar aforos de vehículos, mediante un conteo manual en puntos determinados de los tramos en estudio, para posteriormente mediante procedimientos estadísticos determinar los volúmenes de tráfico actuantes.
  
- Analizar los procedimientos de métodos, tasa de crecimiento, métodos econométricos (regresiones lineales) y series temporales (Holt-Winter), de proyección de tráfico, para utilizar en la aplicación práctica de los tramos de estudio y evidenciar su aplicabilidad en nuestro medio.
  
- Realizar la proyección del volumen de tráfico con datos históricos de volúmenes de tráfico de los tramos en estudio, utilizando los siguientes métodos: método de la tasa de crecimiento, métodos econométricos (regresiones lineales) y series temporales (Holt-Winter)
  
- Realizar una comparación de los resultados obtenidos por métodos y seleccionar el método que de resultados de volúmenes de tráfico más certeros para los tramos en estudio.
  
- Establecer conclusiones y recomendaciones sobre el tema en estudio.

#### 4. ALCANCE

El trabajo contiene una breve introducción inicialmente, sobre generalidades de tráfico, para un buen estudio de proyección del tráfico de los tramos elegidos, para el estudio se tomará en cuenta datos históricos de la zona de estudio, donde se plantea elaborar un comparación en base a datos históricos y datos actuales, para poder realizar la determinación de la proyección del tráfico. Se plantea el problema que será objeto de resolución mediante el estudio que se realizará.

En cuanto a la justificación del estudio sobre el tema se hace un enfoque de cómo la información de volúmenes de tráfico proyectados es necesaria para las autoridades correspondientes, para que ellas con esta información puedan tomar acciones en cuanto a mejoramiento o rehabilitación de los diferentes tramos en estudio, además de que al determinar la proyección del tráfico por diferentes métodos, se pueda realizar una comparación de los resultados y establecer un método que se adecúe mejor a nuestro medio.

En la parte de los objetivos perseguidos, el objetivo general es de realizar un estudio para determinar la proyección del tráfico por diferentes métodos, en base a datos históricos y mediciones actuales del tráfico vehicular para establecer el método más adecuado, en cuanto a objetivos específicos estudiar aspectos generales de la ingeniería de tráfico, establecer metodologías para analizar el flujo vehicular, detallar los métodos que se emplearán para realizar la proyección de volúmenes de tráfico, realizar una recopilación de la información disponible y aforos en puntos determinados de los tramos escogidos, y de llevar a cabo el procesamiento de los datos para obtener los resultados esperados.

También describiremos los aspectos generales de la ingeniería de tráfico, se tomará en cuenta conceptos de la ingeniería de tráfico generales, función de la ingeniería de

tráfico, organización de la ingeniería de tráfico, los elementos fundamentales del tráfico, en parámetros fundamentales se estudiará la velocidad, volumen, densidad en bases generales para tener un entendimiento de cada aspecto, en parámetros complementarios de tráfico se estudiará señalización, capacidad y se estudiará los diferentes niveles de servicio.

Asimismo se analizarán los volúmenes de tráfico, tipos, se verán las metodologías más usadas para la elaboración de los aforos, uso de los volúmenes de tráfico, características de los volúmenes de tráfico, distribución y composición de los volúmenes de tráfico, variación del volumen de tráfico donde se estudiará: Variación horaria del volumen de tráfico, Variación diaria del volumen de tráfico, Variación mensual del volumen de tráfico, se realizará un estudio de los métodos que se utilizarán para la determinación de los volúmenes de tráfico futuro como por ejemplo: Método de la tasa de crecimiento, Métodos econométricos (regresiones lineales simples), Series temporales (Holt-Winter)

La aplicación práctica contiene: Ubicación del área de estudio donde se detallará coordenadas, ubicación del área de estudio en cuanto a zona, provincia, departamento y país, características del área de estudio donde se estudiarán tramos específicos de la red vial fundamental, en los cuales se identificarán coordenadas, se obtendrán los datos históricos por medio de estudios ya elaborados en el área de estudio, se hará una recolección de datos para el estudio, donde se procederá al aforo de volúmenes, mediante el cual por el periodo de un día para establecer horas picos para proceder a aforos de volúmenes máximos en los diferentes tramos de estudio, en el procesamiento de datos se determinará la proyección de volúmenes de tráfico por los métodos de la tasa de crecimiento, econométricos (regresiones lineales simples), series temporales (Holt-Winter)), luego de determinada la proyección del tráfico, se procederá a un análisis comparativo entre los diferentes métodos que se utilizarán

para la determinación de la proyección de volúmenes de tráfico para establecer el método que mejor se adecúe a nuestro medio.

Finalmente estableceremos las conclusiones a las que se llegarán luego de haber concluido el trabajo, observando cuales de los objetivos se realizaron de forma exitosa, además de especificar las posibles recomendaciones, con las cuales se podrá determinar el método más adecuado a nuestro medio.