

**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN
MISAEI SARACHO**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y
TECNOLOGIA**

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL



**ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR
EN EL TRAMO “TOMATITAS - SAN LORENZO”**

Por:

EDGAR EDSON MARTINEZ SANCHEZ

Diciembre del 2012

Tarija-Bolivia

**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN
MISAEEL SARACHO**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y
TECNOLOGIA**

CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

**ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO
DEL TRÁFICO VEHICULAR
EN EL TRAMO “TOMATITAS - SAN LORENZO”**

Por:

EDGAR EDSON MARTINEZ SANCHEZ

Diciembre del 2012

Tarija-Bolivia

HOJA DE APROBACION

MATERIA: PROYECTO DE INGENIERIA II

SIGLA: CIV 502

NOTA DE EVALUACION CONTINUA N°.....

LITERAL.....

FECHA DE DEFENSA:

GESTION: 2012

.....

DOCENTE: Ing. Mario Ticona

.....

Ing. Wilson Yucra

.....

Ing. Mabel Zambrana

.....

Ing. Jhonny Orgaz

TITULO:

“ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL TRAFICO VEHICULAR EN EL TRAMO
TOMATITAS - SAN LORENZO”

POSTULANTE: Edgar Edson Martínez Sánchez

NOTA OBTENIDA EN LA DEFENSA: N°.....

LITERAL:.....

El Tribunal Calificador del presente Proyecto de Grado, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el trabajo. Siendo la misma única responsabilidad del autor.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres que
Siempre estuvieron conmigo apoyándome y
confiando en mí para que yo siguiera adelante
en mis estudios

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado muchas bendiciones para llegar a la culminación de mis estudios. A mi familia y a todas las personas que contribuyeron en la realización de este proyecto, aportando consejos y experiencias. Como así también a todos los docentes que fueron parte de mi formación profesional.

ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DEL TRÁFICO VEHICULAR EN EL TRAMO “TOMATITAS - SAN LORENZO”

	Página
CAPITULO I.-	
1.- INTRODUCCION	1
1.1.- Antecedentes	1
1.2.-Justificación.....	3
1.3.-Objetivos.....	4
1.3.1.- Objetivo General.....	4
1.3.2.- Objetivos Específicos.....	5
1.4.- Alcance.....	6
CAPITULO II.-	
2.- FUNDAMENTOS DE LA INGENIERIA DE TRAFICO.....	8
2.1.-Conceptos de la ingeniería de trafico.....	8
2.1.1.-Evolución de la ingeniería de tráfico.....	8
2.1.1.1.-El automóvil.....	9
2.1.1.2.-Calles.....	9
2.1.2.- Problemas de tráfico.....	10
2.1.3.- Planteamiento de soluciones	11
2.1.4.- Alcance de la ingeniería de trafico.....	12
2.2.- Elementos de la ingeniería de trafico	13
2.2.1.-Usuario.....	13
2.2.1.1.- El Conductor.....	13
2.2.1.2.-El peatón.....	16
2.2.2.- Vehículo.....	17
2.2.3.-Vía o camino.....	28
2.3.- Parámetros de la ingeniería de tráfico.....	34
2.3.1.-Intensidad de tráfico.....	35
2.3.1.1.-Diferencia entre volumen e intensidad.....	36

2.3.1.2.-Composición de Volúmenes.....	36
2.3.1.3.- Volumen directriz.....	37
2.3.1.4.-Tipos de Volúmenes de tráfico.....	38
2.3.1.4.1.- Volumen De Transito Promedio Diario (TPD).....	38
2.3.1.4.2.- Volumen De Transito Promedio Diario (TPH).....	39
2.3.1.5.- Tipos de aforo.....	39
2.3.1.6.- Periodos de aforo.....	42
2.3.2.- Velocidad de trafico	43
2.3.2.1.-- Tipos Velocidades.....	44
2.3.2.1.1.-Velocidad de punto.....	45
2.3.2.1.2.-Velocidad de recorrido total.....	48
2.3.2.1.3.-Velocidad crucero.....	49
2.3.2.1.4.-Velocidad de diseño.....	49
2.3.2.1.5.-Velocidad de circulación media.....	50
2.3.3.- densidad.....	50
2.3.4.-Capacidad.....	51
CAPITULO III.-	
3.-PARÁMETROS FUNDAMENTALES DEL TRÁFICO.....	55
3.1.- Intensidad.	55
3.1.1.- La Intensidad Media Diaria Anual.....	56
3.1.2.-La Intensidad Horaria Punta.....	57
3.1.3.- Ciclos De La Intensidad De Tráfico.....	59
3.1.3.1.- Ciclo Anual.....	59
3.1.3.2.- Ciclo Semanal.....	60
3.1.3.3.- Ciclo Diario.....	62
3.1.4.- Intensidad De Circulación.....	62
3.1.5.- Distribución Del Trafico entre carriles.....	66

3.2.- Velocidad.....	67
3.2.1.- Definiciones.....	68
3.2.2.- Formas De Medir Velocidades.....	69
3.2.3.- Velocidad Del Percentil 85.....	70
3.3.- Densidad De Tráfico.....	72

CAPITULO IV.-

4.- RELACIONES ENTRE LAS VARIABLES DE TRÁFICO.....	74
4.1.- Relación Básica Entre Las Tres Magnitudes.....	74
4.2. Relación Fundamental.....	74
4.3.- Relación Velocidad – Densidad.....	75
4.4.- Relación Intensidad – Densidad.....	77
4.5.- Relación Velocidad – Intensidad.....	79
4.6.- Modelos de Tráfico Vehicular.....	81
4.6.2.2. - Modelo Lineal (B.D. Greenshieds).....	83
4.6.2.3.- Modelo Logarítmico (H. Greenberg).....	85
4.6.2.4.- Modelo Exponencial (R.T. Underwood).....	87
4.7.- Depuración De Datos.....	89
4.7.1.- Promedios O Medidas De Tendencia Central.....	89
4.7.2.- Medidas De Dispersión O Variación.....	91
4.7.3.- Ajuste De Curvas.....	95
4.7.4.- Ecuaciones de curvas aproximantes.....	96
4.7.5.- Método De Mínimos Cuadrados.....	97

CAPITULO V.-

APLICACIÓN PRÁCTICA EN EL TRAMO TOMATITAS- SANLORENZO

5.1.- Criterio Y Aforamiento De Datos.....	105
5.1.1.- Aforo De Tiempos.....	106
5.1.2.- Aforo De Intensidades.....	107
5.2.- Calculo De Los Parámetros.....	115
5.3.- Tablas De Aforos Vehiculares.....	115
5.4.- Ajuste De Curvas A Los Pares Obtenidos Con El Análisis Vehicular.....	166
5.4.1.- Velocidad-Intensidad.....	167
5.4.2.- Velocidad-densidad.....	168
5.4.3.- Intensidad-Densidad.....	171
5.4.4.- Análisis de las curvas obtenidas.....	173
5.5.- Aplicación Del Modelo Del Tráfico Vehicular de B.D. Greenshields.....	175

CAPITULO VI

5.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.-Conclusiones.....	194
5.2.- Recomendaciones.....	197
Bibliografía.....	198

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.- Incremento del parque automotor en la ciudad de Tarija.....	1
Figura 2.1.- El conductor.....	13
Figura 2.2.- El peatón.....	16
Figura 2.3.- El vehículo.....	17
Figura 2.4.- Camino o Vía.....	29
Figura 3.1.- Variación Anual del trafico.....	59
Figura 3.2.- Variación semanal del trafico.....	61
Figura 3.3.- Curvas de intensidad horaria.....	65
Figura 4.1.- Relación velocidad-densidad.....	76
Figura 4.2.- Relación intensidad-densidad.....	78
Figura 4.3.- Relación velocidad-intensidad.....	80
Figura 4.4.- Relación lineal entre velocidad-densidad.....	84
Figura 4.5.- Relación parabólica entre flujo-densidad.....	85
Figura 4.6.- Relación parabólica entre velocidad-flujo.....	85
Figura 4.7.- Modelo logarítmico de Greenberg.....	87
Figura 4.8.- Modelo Exponencial de Underwood.....	89
Figura 5.1.- punto de aforo 1 (Tomatitas).....	105
Figura 5.2.- punto de aforo 2 (Rotonda Al Norte).....	106
Figura 5.3.- punto de aforo 3 (San Lorenzo).....	106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.- Incremento del parque automotor en la ciudad de Tarija.....	1
Tabla 1.2.- Distancia del tramo Tomatitas - San Lorenzo.....	2
Tabla 1.3.- Características geométricas del tramo Tomatitas – San Lorenzo.....	3

