

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO

DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN



TOMO I

**“EVALUACIÓN DEL VOLUMEN DE TRÁFICO EN UN MAPEO
VOLUMÉTRICO SIMPLIFICADO PARA EVALUAR LA CARGA
DE TRÁFICO EN VÍAS URBANAS APLICADA EN LA CIUDAD
DE TARIJA”**

Por:

ASUNTA MARLENE RODRIGUEZ ALTAMIRANO

Proyecto de grado presentado a consideración de la **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**, como requisito indispensable para optar por el grado Académico de Licenciatura en **INGENIERIA CIVIL**

SEMESTRE II - 2016

TARIJA – BOLIVIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DEPARTAMENTO

DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN

TOMO I

**“EVALUACIÓN DEL VOLUMEN DE TRÁFICO EN UN MAPEO
VOLUMÉTRICO SIMPLIFICADO PARA EVALUAR LA CARGA
DE TRÁFICO EN VÍAS URBANAS APLICADA EN LA CIUDAD
DE TARIJA”**

Por:

ASUNTA MARLENE RODRIGUEZ ALTAMIRANO

SEMESTRE II - 2016

TARIJA – BOLIVIA

DEDICATORIA:

Este proyecto de grado se la dedico a dios quien me supo guiarme por el buen camino, darme las fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas, enseñándome a encarar las adversidades sin perder la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi madre, hermanos, familiares, amigos y a dos personita muy especiales en mi vida, sobre todo a mi madre querida por su permanente apoyo.

INDICE
CAPÍTULO I
Índice

	Página
1.-Introducción.-	1
1.2.- Justificación.....	2
1.3.-Diseño teórico	3
1.3.1 Situación problemática.....	3
1.3.2.- Problema.....	4
1.4.- Objetivos de la investigación	4
1.4.1.-Objetivo general.....	4
1.4.2.-Objetivo específico.....	4
1.5.- Hipótesis.....	6
1.5.1-Definición de variables dependientes e independientes.....	6
1.6.-Diseño metodológico	8
1.6.1.-Componentes.....	8
1.6.2.-Métodos y técnicas empleadas.....	9
□ Técnicas empleadas.....	9
□ Medios.....	10
1.7.- Procedimiento para el análisis y la interpretación de la información:	13
1.8.- Alcance de la investigación	15
Esquema lógico estructural:.....	17

CAPÍTULO II
ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA INGENIERÍA DE TRÁFICO

Índice

	Página
2.- Introducción	19
2.1.- La ingeniería de tráfico	19
2.2.-Solución del problema	19
2.3.1.-Bases de la solución	21
2.3.2.- Metodología	21
2.4.- Elementos de tráfico	21
2.4.1 Elemento usuario	22
2.4.2.- Elemento vehículo	23
2.4.3.- Elemento camino	24
2.5.- Parámetros del tráfico	27
2.5.1.- Volúmenes de tráfico	27
2.5.2.- Indicadores de velocidad	27
2.5.3.-Volumen directriz	28
2.5.4.-Composición del volumen	28
2.6.-Recuento de volúmenes de tráfico	30
2.6.1.-Recuento automático.....	30
2.6.2.-Recuento manual	31
2.7.-Periodo de recuento	31
2.7.1.-Recuentos permanentes	31
2.7.2.-Recuento clasificados.....	32
2.7.3.-Recuento periódico	32
2.7.4.-Recuento de tiempo específico	32
2.8.-Registro de campo.	32
2.8.1.-Flujo direccional	33
2.9.- Características del volumen de tráfico	33
2.9.1.- Distribución y composición del volumen de tránsito.....	33

2.9.2.-Variación del volumen de tránsito en la hora de máxima demanda	33
2.9.3.- Uso de los volúmenes de tráfico	34
2.10.-Intersección:.....	35
2.11.-Cargas.....	36
2.11.1.- Caracterización de las cargas del tránsito	37
2.11.2.- Tránsito mezclado	37
2.11.3.- Diferentes tipos de vehículos	37
2.11.4.- Diferentes magnitudes de carga por eje	39
2.11.5 Configuraciones usuales de los ejes y de las ruedas de los vehiculos automotores que transmiten las cargas al pavimento.....	39
2.11.6.- Peso de camiones	40
2.11.7.- Estaciones permanentes de control de cargas.....	40
2.11.8.- Estaciones portátiles.....	41
2.11.9.- Pesaje en movimiento.....	42
2.12.-Mapeo.....	47
2.12.1.- Dispositivos para regular el tránsito	47

Índice de Cuadros

	Página
CUADRO 1 FACTORES QUE AFECTAN AL CONDUCTOR	22
CUADRO 2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LOS VEHÍCULOS.....	¡Error! Marcador no definido.
CUADRO 3 EL VEHÍCULOS Y SUS CARACTERÍSTICAS	24
CUADRO 4 ASPECTOS GEOMETRICOS EN LAS VIAS URBANAS Y CARRETERAS.....	26
CUADRO 5 TIPOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN VEHICULAR DE CONTEOS DE TRÁFICO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE PAVIMENTOS	38
CUADRO 6 TIPOS DE EJES	39
CUADRO 7 FACTORES DE CRECIMIENTO DE TRÁNSITO	46
CUADRO 8 ASPECTOS GEOMÉTRICOS EN VÍAS URBANAS Y CARRETERAS	48

CAPÍTULO III

APLICACIÓN DE LA EVALUACION DE VOLUMEN DE TRÁFICO

Índice

	Pagina
3.1.- Ubicación del área de estudio	49
3.2.- Estudio de volúmenes de tráfico	49
3.2.1.- Ubicación de los puntos de aforo dentro el área de estudio	49
3.2.2.- Características del área de estudio	50
3.2.3.- Mediciones y aforos.....	54
3.2.3.1 Estaciones de control.....	54
3.2.3.2.- Aforos en horas pico	58
3.2.4.- Análisis estadísticos de los aforos de volúmenes obtenidos y depuración de datos:	67
3.3.5- Estudio de evaluacion de cargas de tráfico	76
3.3.6. Segundo planteamiento	86
3.3.6.1.- Control de volúmenes de tráfico en calles con mayor flujo vehicular.	86
3.3.7.- Análisis e interpretación de los resultados.	91
3.3.8.-Elaboracion de mapa de tráfico.	93

Índice de Gráficos

	Pagina
GRAFICO 1 UBICACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO	49
GRAFICO 2 UBICACIÓN DE LOS AFOROS DE VOLUMENES DE VEHICULOS	50
GRAFICO 3 SITUACION ACTUAL CALLE BOLIVAR Y CALLE JUNIN	52
GRAFICO 4 CONDICIONES DE CIRCULACION ACTUAL EN EL CASCO CENTRAL DE TARIJA	52
GRAFICO 5 CONDICIONES DE CIRCULACION EN EL CENTRO DE TARIJA.....	53
GRAFICO 6 INTERSECCION N#6 DE LA CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS PARA LOS AFOROS DE HORAS PICO EN EL AREA DE ESTUDIO.....	60
GRAFICO 7 DE PORCENTAJE DE VOLUMENDE TRAFICO (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS)	85
GRAFICO 8 SE REPRESENTA LAS CARGAS DE TRAFICO DE LA INTERSECCION (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	88
GRAFICO 9 REPRESENTA EL PORCENTAJE DE VOLUMEN TOTAL DE TRAFICO DE LA INTERSECCION (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	89
GRAFICO 10 SE REPRESENTA CARGAS DE VOLUMEN TOTAL DE TRAFICO DE LA INTERSECCION (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	90
GRAFICO 11 TRAFICO PROMEDIO HORARIO EN LAS 18 INTERSECCIONES DE ESTIDUO	92

Índice de Cuadros

	Pagina
CUADRO NRO 1 UBICACIÓN DE CONTEOS DE VEHICULOS DURANTE 12 HORAS CONTINUAS	55
CUADRO NRO 2 UBICACIÓN DE CONTEOS VEHICULARES EN HORAS PICO EN UN MES	55
CUADRO NRO 3 PLANILLA DE AFORO DE 12 HORAS CONTINUAS EN LAS CALLE BOLIVAR (C/. O”CONNOR – C/.JUNIN)	56
CUADRO NRO 4 VARIACION HORARIA VEHICULAR DURANTE DE 12 HORAS CONTINUAS EN LA ESTACION N# 3.....	57

CUADRO NRO 5 INTERSECCIONES DE DIAS HABILES Y DIAS NO HABILES PARA LOS AFOROS DE HORAS PICO EN EL AREA DE ESTUDIO.....	59
CUADRO NRO 6 DATOS DE AFORO DE VOLUMENES DE TRAFICO EN HORAS PICOEN LAS INTERSECCIONES N# 6 PRIMERAS SEMANA.....	61
CUADRO NRO 7 DATOS DE AFORO DE VOLUMENES DE TRAFICO EN HORAS PICO EN LAS INTERSECCIONES N# 6 SEGUNDA SEMANA.....	62
CUADRO NRO 8 DATOS DE AFORO EN HORAS PICOS EN LA INTERSECCION N#6 PRIMERA Y SEGUNDA SEMANA.....	63
CUADRO NRO 9 DATOS DE AFORO EN HORAS PICO EN LA INTERSECCION N# 6 PRIMERA Y SEGUNDA SEMANA.....	64
CUADRO NRO 10 DATOS DE AFORO EN HORA PICO EN LA INTERSECCION N# 6 PRIMERA Y SEGUNDA SEMANA.....	65
CUADRO NRO 11 DATOS DE AFORO EN HORAS PICO EN LA INTERSECCION N#6 PRIMERA Y SEGUNDA SEMANA.....	66
CUADRO NRO 12 ANALISIS DE LOS AFOROS OBTENIDOS Y DEPURACION DE LOS DATOS DE LA INTERSECCION N#6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS) PARA DIAS HABILES EN HORAS (09:00 A 10:00).....	68
CUADRO NRO 13 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS AFOROS OBTENIDOS Y DEPURACION DE LOS DATOS DE LA INTERSECCION N#6(CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS) PARA LOS DIAS NO HABILES (09:00 A 10:00).....	69
CUADRO NRO 14 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS AFOROS OBTENIDOS Y DEPURACION DE LOS DATOS DE LA INTERSECCION N#6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS) PARA LOS DIAS HABILES EN HORAS (09:00 A 10:00)	70
CUADRO NRO 15 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS AFOROS OBTENIDOS Y DEPURACION DE DATOS DE LA INTERSECCION N*#6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS) PARA LOS DIAS NO HABILES (11:00 A 12:00).....	71
CUADRO NRO 16 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS AFOROS OBTENIDOS Y DEPURACION DE LOS DATOS DE LA INTERSECCION N°12 (CALLE AVAROA – AV. LA PAZ) PARA LOS DIAS HABILES EN HORAS (09:00 A 10:00	72
CUADRO NRO 17 ANALISIS ETADISTICO DE LOS AFOROS OBTENIDOS Y DEPURACION DE DATOS DE LA INTERSECCION N°6 (C CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS) PARA LOS DIAS NO HABILES EN HORAS (18:00 A 19:00).....	73

CUADRO NRO 18 RESUMEN OBTENIDA DE LA DEPURACION DE DATOS DE LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	74
CUADRO NRO 19 RESULTADOS DE TRAFICO PROMEDIO HORARIO EN LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	75
CUADRO NRO 20 SENTIDO DEL FLUJO VEHICULAR POR DISTRIBUCION EN LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	76
CUADRO NRO 21 VOLUMENES TOTALES REPRESENTADOS EN PORCENTAJES EN LAS INTERSECCION N°16 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	78
CUADRO NRO 22 VOLUMENES TOTALES REPRESENTADOS EN PORCENTAJES EN LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	79
CUADRO NRO 23 VOLUMENES TOTALES REPRESENTADOS EN PORCENTAJES EN LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	80
CUADRO NRO 24 VOLUMENES TOTALES REPRESENTADOS EN PORCENTAJE EN LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS)	81
CUADRO NRO 25 VOLUMENES TOTALES REPRESENTADOS EN PORCENTAJE EN LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS)	82
CUADRO NRO 26 VOLUMENES TOTALES REPRESENTADOS EN PORCENTAJE EN LA INTERSECCION N°6(CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS)	83
CUADRO NRO 27 VOLUMENES TOTALES REPRESENTADOS EN PORCENTAJE TOTAL CARGA EN LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	84
CUADRO NRO 28 DATOS DE VOLUMENES DE TPH.....	86
CUADRO NRO 29 CARGAS DE COLUMENES DE TRAFICO EN LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS).....	87
CUADRO NRO 30 PORCENTAJES DE VOLUMEN TOTAL Y CARGAS DE VOLUMEN DE TRAFICO TOTAL EN LA INTERSECCION N°6 (CALLES BOLIVAR – CALLE DANIEL CAMPOS)	89
CUADRO NRO 31 RESULTADOS DE TRAFICO PROMEDIO HORARIO PARA TODAS LAS INTERSECCIONS DE ESTUDIO OBTENIDAS DESPUES DE UN ANALISIS ESTADISTICO	91
CUADRO NRO 32 REPRESENTACION DEL MAPEOVOLUMETRICO DEL CASCO CENTRAL DE LA CIUDAD DE TARIJA.....	94

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Índice

	Pagina
4.1.- CONCLUSIONES.....	97
4.2.- RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	