

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



**“ESTUDIO DE TRAFICO VEHICULAR ENTRE EL TRAMO
LIMITAS – CAIZA Y ALEDAÑOS DEL MUNICIPIO DE
YACUIBA”**

Por:

RODRIGUEZ BRITOS JACQUELINE IVANA

SEMESTRE II - 2024

Tarija – Bolivia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**ESTUDIO DE TRAFICO VEHICULAR ENTRE EL TRAMO LIMITAS – CAIZA
Y ALEDAÑOS DEL MUNICIPIO DE YACUIBA**

Por:

RODRIGUEZ BRITOS JACQUELINE IVANA

ELABORADO EN LA ASIGNATURA CIV-502

PROYECTO DE INGENIERIA CIVIL II

SEMESTRE II - 2024

TARIJA-BOLIVIA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios y a la Virgen María, por guiarme en esta etapa de mi vida y brindarme sabiduría, salud e inteligencia para alcanzar esta meta.

A mis Padres, Pastor Daniel Rodríguez e Irma Brito quienes siempre han sido mi fuente inagotable de amor, apoyo. Gracias por ser mi mayor inspiración y por creer en mi en cada paso del camino, su sacrificio y dedicación han sido la fuerza impulsadora detrás de este logro.

A mis hermanos, Romina, Oracio y Daniela, también a mis sobrinitos por estar siempre presentes y por el apoyo incondicional que me brindaron en todo momento.

A mi novio, Luis Hoyos Romero por siempre motivarme a no dejar que me dé por vencida, por brindarme todo su amor, comprensión y su apoyo en lo largo de la carrera y estar siempre conmigo.

En memoria de mi Eterna mejor amiga Noelia Dayana Romero, quien siempre creyó en mí y cuyo apoyo sigue guiándome aún en su ausencia. Este logro es dedicado a su amistad eterna y al impacto perdurable que dejó en mi vida.

A mis fieles compañeros felinos Minina y Minino, quienes con sus ronroneos y travesuras han iluminado mis días y noches de estudio.

A mi amiga Yohanna por su cariño y apoyo incondicional.

ÍNDICE
CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

	Página
1.1. Antecedentes	1
1.2. Justificación	1
1.3. Planteamiento del problema.....	2
1.3.1. Situación problemática	2
1.3.2. Formulación del Problema.....	3
1.4. Delimitación Temporal y espacial	3
1.5. Objetivos de la Investigación	4
1.5.1. Objetivo general	4
1.5.2. Objetivos específicos	4
1.6. Planteamiento de la Hipótesis y sus Variables.....	4
1.6.1. Formulación de la Hipótesis.....	4
1.6.2. Identificación y conceptualización de variables.....	4
1.6.3. Conceptualización y operacionalización de las variables.....	5
1.7. Alcance.....	5

CAPÍTULO II

**ASPECTOS GENERALES SOBRE LA INGENIERIA DE TRAFICO EN
TRAMOS VIALES**

	Página
2.1. Definición.....	7
2.2. Elementos del trafico.....	7

2.2.1.	Elemento peatón	7
2.2.2.	Elemento conductor	7
2.2.3.	Elemento vehículo	13
2.2.4.	Elemento vía	15
2.3.	Características del Transito	16
2.3.1.	Volumen de tránsito.....	16
2.3.2.	Velocidad.....	21
2.3.3.	Densidad	24
2.4.	Congestionamiento.....	24
2.4.1.	Métodos para medir congestionamiento	25
2.5.	Capacidad Vehicular	25
2.5.1.	Niveles de servicio.....	26
2.5.2.	Análisis de la capacidad vehicular.....	27
2.5.3.	Capacidad en vías ininterrumpidas	28
2.5.4.	Capacidad en vías interrumpidas	29
2.6.	Señalización	33
2.6.1.	Señalización vertical.....	34
2.6.2.	Señalización horizontal.....	42
2.7.	Semaforización.....	54
2.7.1.	Clasificación de semáforos.....	54
2.7.2.	Características de los semáforos.....	56
2.8.	Estacionamiento	59

CAPÍTULO III

APLICACIÓN PRÁCTICA SOBRE LA CAPACIDAD VEHICULAR

	Página
3.1. Ubicación del Proyecto	63
3.2. Características del área de estudio	64
3.3. Información de campo.....	66
3.3.1. Volúmenes de Trafico	66
3.3.2. Velocidad Vehicular	71
3.3.3. Capacidad Vehicular.....	76
3.3.4. Señalización.....	110
3.3.5. Resumen resultados Señalización.....	119
3.4. Propuesta de Alternativas de Solución.....	137

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

	Página
4.1. Conclusiones	158
4.2. Recomendaciones.....	160

BIBLIOGRAFÍA

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A DETERMINACIÓN DEL HORARIO PICO

ANEXO B VOLUMEN DE TRÁFICO VEHICULAR

ANEXO C DEPURACIÓN DE DATOS DE VOLUMEN VEHICULAR

ANEXO D DATOS DE VELOCIDAD DE PUNTO

ANEXO E CÁLCULO CAPACIDAD VEHICULAR Y NIVELES DE SERVICIO

ANEXO F PRECIOS UNITARIOS ALTERNATIVA: ALTERNATIVA N°1

ANEXO G PRECIOS UNITARIOS REDIRECCIONAMIENTO DEL FLUJO
VEHICULAR

ANEXO H PRESUPUESTO GENERAL

ANEXO I REPORTE FOTOGRAFICOS EN EL TRAMO DE ESTUDIO

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1.1 Conceptualización de variable	5
Tabla 2.1 Características de vehículos según el servicio nacional de caminos.....	14
Tabla 2.3 Condiciones ideales	29
Tabla 2.4 Distancia mínima de separación entre señales.....	35
Tabla 2.5 Ubicación transversal de señales verticales distancia y altura	36
Tabla 3.1 Nombre de las Intersecciones	65
Tabla 3.2 Datos de Volumen Vehicular Intersección N°10.....	68
Tabla 3.3 Procedimiento de datos de volúmenes vehiculares.....	69
Tabla 3.4 Depuración de datos de volumen vehicular Intersección N°10	70
Tabla 3.5. Resultados de volúmenes vehiculares.....	71
Tabla 3.6 Procesamiento de Datos y Resultados de Velocidades (m/seg)	73
Tabla 3.7 Resumen de Resultados de Velocidad Vehicular (km/h).....	76
Tabla 3.8 Porcentaje de Zonas de No Rebase.....	84
Tabla 3.9 Factor de Corrección por pendiente	84
Tabla 3.10 Factor de Corrección por sentidos	86
Tabla 3.11 Factor por efecto combinado del ancho de carril y berma	87
Tabla 3.12 Factor por vehículos pesados en pendiente ascendiente	88
Tabla 3.13 Velocidades media ideal de automóviles a flujo libre en pendientes ascendentes.....	91
Tabla 3.14 Factores de Corrección al Nivel de Servicio por el efecto de la utilización de la capacidad (Fu)	93
Tabla 3.15 Factores de corrección al nivel de servicio por efecto combinado del ancho de carril y berma (Fcb)	94

Tabla 3.16 Factores de corrección al nivel de servicio por la presencia de vehículos pesados en pendientes ascendentes (Fp1).....	95
Tabla 3.17 Factor de corrección por la resistencia de vehículos pesados (Fp2)	97
Tabla 3.18 Velocidades en km/h que determinan los niveles de Servicio por Tipo de Terreno	99
Tabla 3.19 Porcentaje de Zonas de No Rebase	100
Tabla 3.21 Volumen Vehicular (veh/h)	135
Tabla 3.22 Velocidad Vehicular (km/h).....	136
Tabla 3.23 Capacidad Vehicular (Veh/h).....	137
Tabla 3.24 Propuesta de Señales a implementar	138
Tabla 3.25 Propuesta de Señales a implementar	138

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 2.1 Dimensiones de vehículos parados	15
Figura 2.2 Ubicación transversal de señales verticales	36
Figura 2.3 Señales preventivas.....	38
Figura 2.4 Señales reglamentarias.....	39
Figura 2.5 Señales informativas.....	42
Figura 2.6 Diseño de Líneas discontinuas.....	45
Figura 2.7 Ejemplo de Líneas continuas dobles.....	46
Figura 2.8 Dimensiones de demarcación continua.....	47
Figura 2.9 Líneas de detención ceda el paso	48
Figura 2.10 Demarcación en cruce regulado señal CEDA EL PASO.....	48
Figura 2.11 Señalización horizontal en cruce reglado con la señal pare.....	49
Figura 2.12 Demarcación en cruce peatonal regulado por semáforo	50
Figura 2.13 Largo paso peatones frente a un lato flujo peatonal	51
Figura 2.14 Ancho peatonal	51
Figura 2.15 Señalización horizontal en cruce peatonal tipo paso de cebra.....	52
Figura 2.16 Demarcación tipo achurado	53
Figura 2.17 Resalto	54
Figura 3.1 Ubicación de los puntos de aforo.....	63
Figura 3.2. Identificación de los accesos en la intersección N° 10 en la comunidad de Campo Pajoso.....	67
Figura 3.3. Parámetro de Capacidad Vehicular.....	77
Figura 3.4 Intersección 1 Entrada a la Comunidad Limitas	78
Figura 3.5 Intersección 2 Entrada al Parque Villa Fátima	80

Figura 3.6 Intersección 2 Entrada al Parque Villa Fátima	83
Figura 3.7 Intersección 3 Entre el Parque Villa Fátima/Ingreso Aroma 3 de Caballería 99	
Figura 3.8 Resumen Resultados de Señalización.....	119
Figura 3.9 Resumen Resultados de Señalización Horizontal.....	131
Figura 3.10 Intersección 30 Caiza.....	140
Figura 3.11 Ejemplo de Tiempo de Ciclo y fases	142
Figura 3.12 Ejemplo de Tiempo de Ciclo y fases	143