

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**



**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PUNTOS DE CONCENTRACIÓN DE  
ACCIDENTES DE TRÁNSITO Y PROPUESTA DE ACCIONES DE MEJORA  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CARRETERA TARIJA – EL PUENTE**

**Por:**

**JAVIER LEÓN MIRANDA**

**SEMESTRE I - 2022**

**TARIJA – BOLIVIA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**DEPARTAMENTO DE TOPOGRAFÍA Y VÍAS DE COMUNICACIÓN**



**IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE PUNTOS DE CONCENTRACIÓN DE  
ACCIDENTES DE TRÁNSITO Y PROPUESTA DE ACCIONES DE MEJORA  
PARA SU PREVENCIÓN EN LA CARRETERA TARIJA – EL PUENTE**

**Por:**

**JAVIER LEÓN MIRANDA**

Propuesta elaborada en la asignatura CIV-502 a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar al grado académico de licenciatura en Ingeniería Civil.

**SEMESTRE I-2022**

**TARIJA – BOLIVIA**

**DEDICATORIA:**

Con mucho cariño, este trabajo se lo dedico a mi papá que me guía desde el cielo, a mi mamá, a mi esposa, a mis hijos y familia, que me dieron su confianza y apoyo incondicional durante todos los años de mi vida y en mi formación profesional en la universidad.

## ÍNDICE

Advertencia
Dedicatoria
Agradecimiento
Resumen

### CAPÍTULO I

#### FUNDAMENTO TEORICO Y METODOLÓGICO

	Página
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO DE APLICACIÓN .....	2
1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	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. Objetivos específicos .....	4
1.5. HIPÓTESIS.....	5
1.6. DISEÑO METODOLÓGICO.....	5
1.6.1. Componentes.....	5
1.6.1.1. Unidades de estudio .....	5
1.6.1.2. Población.....	5
1.6.1.3. Muestra.....	5
1.6.1.4. Muestreo.....	5
1.7. MÉTODOS Y TÉCNICAS EMPLEADAS .....	6

1.7.1.	Definición de métodos y técnicas .....	6
1.7.2.	Técnicas de muestreo .....	8
1.7.3.	Instrumentos para la obtención de datos .....	8
1.8.	PROCEDIMIENTO PARA EL ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	9
1.8.1.	Tratamiento de datos .....	9
1.9.	ALCANCE DEL ESTUDIO DE APLICACIÓN .....	13

## **CAPÍTULO II**

### **ESTADO DE CONOCIMIENTO**

	Página	
2.1.	ACCIDENTE DE TRÁNSITO .....	14
2.1.1.	Definición de accidentes de tránsito .....	15
2.1.2.	Clasificación de los accidentes de tránsito.....	16
2.1.3.	Elementos del accidente.....	17
2.1.4.	Causas de los accidentes de tránsito .....	18
2.1.4.1.	Clasificación de las causas de los accidentes de tránsito .....	18
2.1.4.2.	Causas de los accidentes según informe de tránsito .....	19
2.1.4.3.	Descripción del echo según informe de tránsito .....	22
2.2.	SEGURIDAD VIAL .....	22
2.2.1.	Seguridad vial en carreteras .....	23
2.2.2.	Situación actual de la seguridad vial en Bolivia .....	23
2.3.	VELOCIDADES DE TRÁFICO .....	25
2.3.1.	Definición.....	25
2.3.1.1.	Método de medición.....	26

2.3.2.	Velocidades máximas (según código de tránsito).....	28
2.3.2.1.	Velocidades máximas en radio urbano .....	28
2.3.2.2.	Velocidades máximas en caminos y carreteras .....	28
2.4.	ELEMENTOS DEL DISEÑO GEOMÉTRICOS DE LA CARRETERA..	28
2.4.1.	Carretera.....	28
2.4.1.1	Clasificación de las Carreteras .....	28
2.4.1.1.1	Clasificación por su transitabilidad.....	28
2.4.1.1.2.	Clasificación Administrativa.....	29
2.4.1.1.3.	Clasificación Técnica.....	29
2.4.2.	Capacidad de una carretera o camino.....	32
2.4.2.1.	Niveles de servicio en caminos bidireccionales.....	33
2.5.	ELEMENTOS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL .....	34
2.5.1.	La plataforma .....	34
2.5.1.1.	Definición.....	35
2.5.2.	La(S) calzada(S).....	35
2.5.2.1.	Definición.....	35
2.5.2.2.	Anchos de calzada y plataforma .....	35
2.5.3.	Las bermas .....	36
2.5.3.1.	Definición.....	36
2.5.3.2.	Anchos de bermas .....	36
2.5.3.3.	Pendiente transversal de las bermas.....	37
2.5.4.	Sobreanchos de la plataforma (SAP) .....	37
2.5.4.1.	Anchos del SAP .....	37
2.5.5.	Peralte.....	37
2.6.	DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA Y PERFIL .....	38

2.6.1.	Criterios básicos para el diseño de carreteras .....	38
2.6.1.2.	Criterios para establecer el trazado en planta.....	39
2.6.1.2.1.	Elementos del trazado en planta.....	39
2.6.1.2.1.1.	Elementos curvos .....	39
2.6.1.2.1.1.1.	Elementos de la curva circular .....	40
2.6.1.3.1.1.2.	Radios mínimos absolutos.....	41
2.6.2.	Trazado en alineamiento vertical .....	42
2.6.2.1.	Inclinación de las rasantes.....	42
2.6.2.1.1.	Pendientes máximas .....	42
2.7.	<b>DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO .....</b>	<b>43</b>
2.7.1.	Señalización vertical .....	43
2.7.1.1.	Señales preventivas .....	44
2.7.1.2.	Señales reglamentarias .....	45
2.7.1.3.	Señales informativas .....	46
2.7.1.3.1.	Clasificación de las señales informativas.....	49
2.7.1.3.2.	Diagramas y criterios de uso .....	49
2.7.2.	Diseño de las señales verticales .....	50
2.7.2.1.	Emplazamiento de las señales verticales.....	51
2.7.2.2.	Ubicación longitudinal de las señales verticales.....	51
2.7.3.	Señales de prioridad .....	53
2.7.4.	Señales de preseñalización (IP).....	53
2.7.5.	Señales de dirección (ID).....	54
2.7.6.	Señales de confirmación (IC).....	55
2.7.7.	Señales de identificación vial (IV).....	55
2.7.8.	Señales de localización (IL).....	56

2.7.9.	Señales de servicios al usuario (IS).....	56
2.7.10.	Señales de atractivo turístico (IT) .....	56
2.8.	DISPOSITIVOS DE CANALIZACIÓN .....	56
2.9.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	61
2.9.1.	Líneas longitudinales .....	61
2.9.2.	Líneas de eje.....	61
2.9.2.1.	Definición de líneas de eje (diseño de zonas de no adelantamiento).....	64
2.9.3.	Líneas de carril.....	65
2.9.3.1.	Línea blanca discontinua.....	65
2.9.3.2	Línea blanca continua .....	67
2.9.3.3.	Otras líneas longitudinales .....	68
2.9.3.3.1.	Líneas de prohibición de estacionamiento .....	68
2.9.3.3.2.	Líneas de transiciones para reducción de pistas.....	69
2.9.3.3.3.	Líneas transversales .....	70
2.9.3.3.4.	Líneas de detención.....	70
2.9.3.4.	Cruce controlado por señal ceda el paso .....	70
2.9.3.5.	Cruce controlado por señal pare.....	71
2.9.3.6.	Líneas de cruce.....	72
2.9.3.6.1.	Líneas de cruce en paso peatonal tipo cebra .....	72
2.9.3.6.2.	Símbolos y leyendas.....	73
2.9.3.7.	Otras demarcaciones .....	74
2.9.3.7.1.	Achurados .....	74
2.9.3.7.2.	Bloqueo de cruces .....	76
2.9.3.7.3.	Resaltos .....	76
2.9.3.7.4.	Bordes y bandas alertadoras.....	78



2.9.3.7.5.	Franjas sonoras.....	79
2.9.3.7.6.	Distanciadores.....	80
2.9.3.7.7.	Tachas.....	81
2.9.4.	Otros dispositivos de control.....	81
2.9.4.1.	Flex-Beam o guardavías.....	81
2.9.4.1.1.	Definición.....	82
2.9.4.1.2.	Funciones objetivas del flex-Beam.....	82
2.9.4.1.3.	Componentes y especificaciones del flex-beam o guardavías.....	82
2.10.	CARACTERÍSTICAS DEL TRÁNSITO.....	83
2.10.1.	Volumen de tránsito.....	83
2.10.2.	Volumen de tránsito absoluto o totales.....	84
2.10.3.	Características de los volúmenes de tránsito.....	85
2.10.4.	Recuento de volúmenes de trafico.....	86
2.10.4.1.	Recuento automático.....	86
2.10.4.2.	Recuento manual.....	86
2.10.5.	Periodo de recuento.....	87
2.10.5.1.	Recuentos permanentes.....	87
2.10.5.2.	Recuento periódico.....	87
2.10.5.3.	Recuento de tiempo específico.....	87
2.11.	MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES.....	88
2.11.1.	Identificación de TCA según ley provincial de transito N° 8560.....	88
2.11.1.1.	Método del Índice de Peligrosidad (IP).....	88
2.11.1.2.	Pasos para la aplicación del método del índice de peligrosidad.....	90
2.11.2.	Nuevo método del índice de peligrosidad.....	90

2.11.3.	Identificación de TCA según método del Transportation Research Board...93	
	(TRB) (EEUU).....	93
2.11.3.1.	Método del número o frecuencia de accidentes .....	93
2.11.3.1.1.	Pasos para la aplicación del método número o frecuencia de accidentes .....	97
2.11.3.2.	Método de la tasa de accidentes .....	98
2.11.3.2.1.	Pasos para la aplicación del método de la tasa de accidentes .....	102
2.11.3.3.	Método del número – tasa .....	102
2.11.3.3.1.	Pasos para la aplicación del método número – tasa .....	106
2.11.3.4.	Método del control de calidad de la tasa.....	107

### **CAPÍTULO III**

#### **APLICACIÓN PRÁCTICA DE LOS MÉTODOS PARA DETERMINAR SI UN TRAMO SELECCIONADO ES CONSIDERADO TCA**

	Página	
3.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA TARIJA – EL PUENTE..	117
3.1.1.	Ubicación .....	117
3.1.2.	Ubicación política .....	117
3.1.2.	Ubicación Geográfica.....	117
3.2.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA CARRETERA .....	119
3.3.	RECOPIACIÓN DE DATOS Y PARÁMETROS NECESARIOS PARA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO .....	120
3.3.1.	Cálculo de los volúmenes de tráfico en la carretera de estudio .....	120
3.3.2.	Cálculo de la velocidad promedio de recorrido de los vehículos en los posibles TCA (tramos de concentración de accidentes), en la carretera Tarija – El Puente .....	123
3.3.3.	Registro de datos de accidentes de tránsito.....	126

3.3.4.	Identificación de tramos de concentración de accidentes .....	126
3.4.	APLICACIÓN DE MÉTODOS .....	128
3.4.1.	Aplicación del método: índice de peligrosidad .....	128
3.4.1.1.	Verificación TCA mediante el método del índice de peligrosidad .....	129
3.4.2.	Nuevo método del índice de peligrosidad .....	130
3.4.3.	Aplicación método del número o frecuencia de accidentes .....	130
3.4.3.1.	Verificación del TCA para los años de estudio según el criterio del nivel de confianza al 95% ( $k=1.645$ ) .....	133
3.4.4.	Aplicación del método de la tasa de accidentes .....	133
3.4.4.1.	Verificación de TCA, del método de la tasa de accidentes .....	135
3.4.5.	Aplicación método del número – tasa de accidentes .....	136
3.4.5.1.	Verificación de TCA, del método número – tasa de accidentes .....	138
3.4.6.	Aplicación del método del control de calidad de la tasa .....	138
3.4.6.1.	Verificación de TCA, método del control de calidad de la tasa .....	140
3.5.	ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LOS TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES .....	141
3.6.	EVALUACIÓN DE LOS TIPOS DE ACCIDENTES EN CADA TCA EN BASE A INFORME DE TRÁNSITO .....	141
3.6.1.	TCA 1 Cruce carretera San Lorenzo – salida a Potosí (km 875) .....	146
3.6.1.1.	Número de accidentes y sus causas .....	146
3.6.1.1.2.	Factor humano .....	147
3.6.1.1.3.	Factor vehicular .....	147
3.6.1.1.4.	Factor meteorológico - La vía pública y su entorno .....	148
3.6.1.2.	Características geométricas del TCA 1 .....	148
3.6.1.3.	Señalización del TCA 1 .....	148
3.6.1.4.	Evaluación de la seguridad vial en el TCA 1 .....	149

3.6.2.	TCA 2 (km 845) Falda la Queñua (Campamento de la ABC).....	151
3.6.2.1.	Número de accidentes y sus causas.....	152
3.6.2.1.1.	Factor humano.....	152
3.6.2.1.2.	Factor vehicular.....	153
3.6.2.1.3.	Factor meteorológico - La vía pública y su entorno .....	153
3.6.2.2.	Características geométricas del TCA 2.....	154
3.6.2.3.	Señalización del TCA 2 .....	154
3.6.2.4.	Evaluación de la seguridad vial en el TCA 2.....	155
3.6.3.	TCA 3 (km 827) Pasando Cieneguillas de Sur a Norte .....	158
3.6.3.1.	Número de accidentes y sus causas.....	158
3.6.3.1.2.	Factor humano.....	159
3.6.3.1.3.	Factor vehicular.....	159
3.6.3.1.4.	Factor meteorológico - La vía pública y su entorno .....	160
3.6.3.2.	Características geométricas del TCA 3.....	160
3.6.3.3.	Señalización del TCA 3 .....	161
3.6.3.4.	Evaluación de la seguridad vial en el TCA 3.....	161
3.6.4.	TCA 4 (km 805) en la comunidad de Chaupiuno .....	163
3.6.4.1.	Número de accidentes y sus causas.....	164
3.6.4.1.1.	Factor humano.....	164
3.6.4.1.2.	Factor vehicular.....	165
3.6.4.1.3.	Factor meteorológico - La vía pública y su entorno .....	165
3.6.4.2.	Características geométricas del TCA 4.....	165
3.6.4.3.	Señalización del TCA 4 .....	166
3.6.4.4.	Evaluación de la seguridad vial en el TCA 4.....	166
3.7.	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE RESULTADOS.....	169

3.7.1.	Volumen de tráfico.....	169
3.7.2.	Análisis comparativo y de consistencia de los resultados de los distintos métodos de identificación de TCA .....	170
3.7.3.	Velocidad de recorrido en los posibles TCA .....	173
3.7.4.	Dispositivos de seguridad vial .....	175
3.8.	PROPUESTA DE ACCIONES PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LOS TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES .....	175
3.8.1.	Acciones de seguridad vial .....	175
3.8.2.	Medidas de prevención de accidentes en los TCA.....	177
3.8.2.1.	Para el TCA 1.....	178
3.8.2.2.	Para el TCA 2.....	181
3.8.3.	DESDE EL PUNTO DE PREVENCIÓN .....	183
3.8.4.	COSTOS DE LA IMPLEMETACIÓN DE SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN CADA TCA .....	184
3.8.4.1.	Cotización 1 .....	184
3.8.4.2.	Cotización 2 .....	188

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

	Página	
4.1.	CONCLUSIONES .....	192
4.2.	RECOMENDACIONES .....	194

### **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

ANEXO I. Registro de accidentes de tránsito

ANEXO II. Cálculo del tráfico promedio diario anual (TPDA) en cada tramo

ANEXO III. Cálculo de la velocidad media en cada tramo

ANEXO IV. Carta de solicitud de datos de accidentes de tránsito en la carretera Tarija – El Puente

ANEXO V. Normas empleadas

ANEXO VI. Planos de los tramos considerados tramo de concentración de accidentes

## **ÍNDICE DE CUADROS**

	Página
Cuadro N° 1 Accidentes de tránsito registrados en Bolivia, según clase de accidentes, 2008 – 2019 .....	14
Cuadro N° 2 Accidentes de tránsito registrados en Tarija, según clase de accidentes, 2008 – 2019 .....	15
Cuadro N° 3 Velocidades de diseño para carreteras primarias .....	31
Cuadro N° 4 Valores Máximos para el Peralte .....	38
Cuadro N° 5 Valores máximos para el peralte y la fricción transversal .....	41
Cuadro N° 6 Radios mínimos absolutos en curvas horizontales .....	41
Cuadro N° 7 Pendientes Máximas Admisibles % .....	42
Cuadro N° 8 Camino de alta montaña pendientes máximas % según alturas s.n.m. ....	43
Cuadro N° 9 Ancho de orla.....	47
Cuadro N° 10 Altura mínima de letras para distintas velocidades máximas .....	50
Cuadro N° 11 Distancia mínima (m) entre señales verticales .....	52
Cuadro N° 12 Ubicación transversal de señales verticales (distancia “A” y altura “H”) .....	53

Cuadro N° 13 Distancias en metros de las señales de preseñalización.....	54
Cuadro N° 14. Distancia de adelantamiento mínima .....	65
Cuadro N° 15. Relación demarcación / brecha en línea de pistas.....	66
Cuadro N° 16. Longitud mínima de la zona de transición.....	69
Cuadro N° 17. Ancho senda peatonal .....	73
Cuadro N° 18. Separación entre distanciadores .....	81
Cuadro N° 19. Parámetros para identificar tramos con concentración de accidentes.....	89
Cuadro N° 20. Criterios para la aplicación del nuevo método del índice peligrosidad .....	91
Cuadro N° 21 Valores de las constantes P y N – Nuevo método del índice de Peligrosidad .....	92
Cuadro N° 22. Nivel Confianza en función del valor de “k”.....	96
Cuadro N° 23 Nivel de Confianza en función del valor de K–Método del control de la tasa .....	109
Cuadro N° 24. Tráfico medio diario anual.....	120
Cuadro N° 25. Velocidades promedio en los posibles TCA.....	123
Cuadro N° 26 Velocidades y excesos de velocidad en los tramos de estudio .....	124
Cuadro N° 27 Porcentaje de vehículos que excedieron la velocidad permitida .....	125
Cuadro N° 28. Posibles TCA de la carretera Tarija – El Puente.....	127
Cuadro N° 29. Accidentes con víctimas en cada tramo y año de estudio.....	128
Cuadro N° 30 Resultados del índice de peligrosidad.....	129
Cuadro N° 31. Parámetros para identificar tramos con concentración de accidentes....	129
Cuadro N° 32. Verificación TCA – Método índice de peligrosidad.....	129
Cuadro N° 33. Valores de frecuencia, frecuencia media, desviación estándar y valor límite de la frecuencia .....	132
Cuadro N° 34. Verificación de los tramos TCA.....	133

Cuadro N° 35. Identificación de TCA criterio de la media .....	134
Cuadro N° 36. Valores de la tasa media, desvió estándar y valor límite de la tasa .....	135
Cuadro N° 37. Identificación de TCA criterio de la tasa de accidentes.....	135
Cuadro N° 38. Valores de la tasa, tasa media, y límite de la tasa .....	138
Cuadro N° 39. Identificación de TCA criterio de la media .....	138
Cuadro N° 40. Valores de desvío de la tasa .....	140
Cuadro N° 41. Identificación de TCA, criterio del nivel de confianza.....	140
Cuadro N° 42. Zona del hecho, ubicación satelital y causas del T.C.A.1,2 y 3 .....	142
Cuadro N° 43 Zona del hecho, ubicación satelital y causas del T.C.A.4.....	143
Cuadro N° 44 Tipo de vehículo protagonista, tipo de servicio que presta, fecha del hecho, hora del hecho y estado de la vía del T.C.A.1 y 2 .....	143
Cuadro N° 45 Tipo de vehículo protagonista, tipo de servicio que presta, fecha del hecho, hora del hecho y estado de la vía del T.C.A.3 y 4 .....	144
Cuadro N° 46 Tramo, descripción del hecho, total heridos y total muertos del T.C.A.1 .....	144
Cuadro N° 47. Tramo, descripción del hecho, total heridos, total muertos del T.C.A.1,2 y 3 .....	145
Cuadro N° 48. Velocidad media en el TCA 1 .....	147
Cuadro N° 49. Tipo de señal, número de señales, ubicación, estado de la señal .....	149
Cuadro N° 50. Velocidad media en el TCA 2.....	153
Cuadro N° 51. Tipo de señal, cantidad de señales, ubicación, estado de la señal.....	155
Cuadro N° 52. Velocidad media en el TCA 3.....	159
Cuadro N° 53. Tipo de señal, número de señales, ubicación, estado de la señal .....	161
Cuadro N° 54. Velocidad media en el TCA 4.....	164
Cuadro N° 55. Tipo de señal, descripción, ubicación y estado de la señal .....	166
Cuadro N° 56. Trafico Medio Diario Anual y Volumen anual .....	170



Cuadro N° 57. Verificación de TCA, mediante el método de la tasa de accidentes .....	172
Cuadro N° 58. Verificación de TCA, mediante el método número tasa de accidentes..	172
Cuadro N° 59. Verificación de TCA, mediante el método del control de calidad de la tasa.....	173

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura N°1. Evolución de los accidentes de tránsito en Tarija, 2007-2016.....	15
Figura N° 2. Simbología de la curva circular.....	40
Figura N° 3 Ubicación señales preventivas de restricción.....	45
Figura N° 4. Ancho de orla .....	47
Figura N° 5 Ejemplo señal tipo mapa .....	50
Figura N° 6 Ubicación transversal de señales verticales – distancia “A” y altura “H” .	53
Figura N° 7 Ejemplo señal preseñalización tipo mapa y aérea.....	54
Figura N° 8 Ejemplo señales de dirección (ID) .....	55
Figura N° 9 Ejemplo señales de confirmación.....	55
Figura N° 10 DC Dispositivos de canalización .....	57
Figura N° 11. Diseño línea discontinua .....	62
Figura N° 12. Ejemplo de líneas continuas dobles .....	63
Figura N° 13. Ejemplo de líneas de pistas segmentadas.....	66
Figura N° 14. Relaciones de demarcación para pistas auxiliares de incorporación y/o egreso.....	67
Figura N° 15. Línea de detención ceda el paso.....	71
Figura N° 16. Señalización horizontal en cruce regulado señal pare.....	71
Figura N° 17. Largo paso peatones frente a un alto flujo peatonal.....	72
Figura N° 18. Señalización horizontal en cruce peatonal tipo paso de cebra .....	73

Figura N° 19. Demarcación tipo achurado central.....	75
Figura N° 20. Demarcación tipo achurado bifurcación divergente y convergente .....	75
Figura N° 21. Demarcación tipo bloqueo de cruces .....	76
Figura N° 22. Resalto.....	77
Figura N° 23. Esquema de funcionamiento de los resaltos tipo cojín .....	78
Figura N° 24. Borde alertador.....	79
Figura N° 25. Franjas sonoras.....	80
Figura N° 26. Relación entre el N° de accidentes y TMDA para tasa constante – método de la tasa .....	100
Figura N° 27. Ubicación geográfica de la ruta en estudio .....	118
Figura N° 28. Carretera estudiada Tarija – El Puente.....	119
Figura N° 29. Tráfico de vehículos en ambos sentidos del tramo 1 .....	121
Figura N° 30. Tráfico diario de vehículos en ambos sentidos, del tramo 1 .....	121
Figura N° 31. Tráfico de vehículos en ambos sentidos del tramo 2 .....	121
Figura N° 32. Tráfico diario de vehículos en ambos sentidos, del tramo 2 .....	122
Figura N° 33. Tráfico de vehículos en ambos sentidos del tramo 3 .....	122
Figura N° 34. Tráfico diario de vehículos en ambos sentidos, del tramo 2 .....	122
Figura N° 35. Vista satelital del TCA 1 .....	146
Figura N° 36. Replanteo de la curva del TCA 1 .....	148
Figura N° 37. Vista satelital de los dispositivos de control de tránsito en el TCA 1 .....	149
Figura N° 38. Vista satelital del TCA 2 .....	151
Figura N° 39. Visibilidad de un vehículo hacia otro con neblina de por medio.....	153
Figura N° 40. Replanteo de la curva del TCA 2 .....	154
Figura N° 41. Vista satelital de los dispositivos de control de tránsito en el TCA 2.....	155
Figura N° 42. Delineador vertical y Flexo-beam en el TCA 2 .....	156

Figura N° 43. Vista satelital del Flexo-beam y los delineadores verticales.....	156
Figura N° 44. Señal reglamentaria, velocidad máxima 50 km/h .....	157
Figura N° 45. Vista satelital del TCA 3 .....	158
Figura N° 46. Replanteo de la curva del TCA 2 .....	160
Figura N° 47. Vista satelital de los dispositivos de control de tránsito en el TCA 3.....	161
Figura N° 48. Flexo-Beam a lo largo de la curva en el TCA 3.....	162
Figura N° 49. Vista satelital del Flexo-beam en el TCA 3 .....	162
Figura N° 50. Vista satelital del TCA 4 .....	163
Figura N° 51. Replanteo de la curva del TCA 4 .....	165
Figura N° 52. Vista satelital de los dispositivos de control de tránsito en el TCA 4.....	166
Figura N° 53. Flexo-Beam a lo largo de la curva en el TCA 4.....	167
Figura N° 54. Vista satelital del Flexo-beam en el TCA 4 .....	167
Figura N° 55. Señal reglamentaria, velocidad máxima 50 km/h .....	168
Figura N° 56. Imagen del estado de la capa de rodadura en el TCA 4 .....	169
Figura N° 57. Señalización de tramo de concentración de accidentes TCA 1.....	178
Figura N° 58. Señalización fin de tramo de concentración de accidentes TCA 1 .....	178
Figura N° 59. Señal vertical reglamentaria de velocidad máxima.....	179
Figura N° 60. Imagen de reductor de velocidad, rompe muelle .....	180
Figura N° 61. Señal vertical de prevención, peatones en la vía.....	181
Figura N° 62. Señalización de tramo de concentración de accidentes TCA 4.....	181
Figura N° 63. Señalización fin de tramo de concentración de accidentes TCA 4 .....	181
Figura N° 64. Delineador vertical doble .....	182
Figura N° 65. Tachas reductoras de velocidad .....	183