



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

EVALUACION DE LA SEGURIDAD VIAL EN LA
CARRETERA DE PRIMER ORDEN RIOBAMBA – CHUNCHI

AUTORES:

GERMANIA AZUCENA CASTILLO BADILLO
CARLOS ERNESTO DONOSO VINUEZA

TUTOR:

ING. ALEXIS MARTÍNEZ

RIOBAMBA-ECUADOR

2014

Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **Evaluación de seguridad vial en la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi**, presentado por: **Germania Azucena Castillo Badillo** y **Carlos Ernesto Donoso Vinueza** y dirigida por: **Ingeniero Alexis Martínez**.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Ángel Paredes García
Presidente del Tribunal

Firma

Ing. Alexis Martínez
Director de Proyecto

Firma

Ing. Oscar Paredes
Miembro del Tribunal

Firma

DERECHO DE AUTOR

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, corresponde exclusivamente a: Germania Azucena Castillo Badillo, Carlos Ernesto Donoso Vinueza, e Ing. Alexis Martinez del Proyecto de Investigación; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo”.



GERMANIA AZUCENA CASTILLO BADILLO
C.I. 0604612986



CARLOS ERNESTO DONOSO VINUEZA
C.I. 0604241935

AGRADECIMIENTO

A Dios y a la Virgen Santísima por habernos dado la oportunidad de superación. A la Universidad Nacional de Chimborazo, a través de la Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, a todos los docentes que con su ayuda nos han permitido convertirnos en profesionales por medio de su conocimiento. En especial a los miembros del tribunal por apoyarnos en el desarrollo de este proyecto de investigación.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, hermano por su apoyo incondicional, paciencia, amor y palabras de aliento. A mis abuelitos por enseñarme a luchar por mis sueños y hoy sé que son mis angelitos los que siempre guían y cuidan mis pasos. A cada una de las personas que me ayudaron a cumplir este sueño tíos, tias, primas, a mis amigos y amigas gracias por estar siempre ahí en este camino hacia mi profesionalización.

GERMANIA

Dedico todo este esfuerzo a mi abuelito que desde el cielo siempre me apoyado, y a sido la luz de mi sendero. A mi mamá, mi hermana, mi abuelita, mis tíos por ser los pilares en mi vida y enseñarme a seguir adelante y nunca detenerme, a todos mis amigos por el apoyo incondicional y la preocupación de conseguir este sueño de ser un profesional.

CARLOS.

INDÍCE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	3
1.2 GENERALIDADES.....	3
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	5
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.5 JUSTIFICATIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.6 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
CAPÍTULO II.....	9
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	9
2.1 VIALIDAD SEGURA	9
2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EN LA CARRETERA	11
2.3 DISEÑO GEOMÉTRICO.....	11
2.3.1 Tráfico.....	12
2.3.2 Clasificación Nacional de la Red Vial	14
2.3.3 Velocidad de Diseño	15
2.3.4 Control de Accesos	18
2.3.5 El Derecho de Vía.....	19
2.3.6 Alineamiento Horizontal.....	19
2.3.7 Alineamiento Vertical	26
2.3.8 Sección Transversal	26

2.3.9 Coordinación entre el diseño horizontal y del diseño vertical	29
2.4 PUENTES.....	29
2.5 SISTEMA DE CONTENCIÓN.....	29
2.5.1 Barandas y Barreras de Protección	30
2.5.2 Obstáculos Laterales	30
2.5.3 Esviaje de las barreras	31
2.5.4 Conexiones adecuadas.	32
2.5.5 Secciones Extremas De Las Barreras.....	32
2.6 SEÑALIZACION DE TRÁNSITO.....	33
2.6.1 Requisitos de la Señalización de Tránsito.....	33
2.6.2 Clasificación de las señales y sus funciones	33
2.6.3 Diseño	34
2.6.4 Forma	34
2.6.5 Tamaño de la Señal	34
2.6.6 Colores	35
2.6.7 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y DELINEADORES	36
2.6.7.1. Demarcaciones	36
2.6.7.2 Tachas y Tachones	36
2.6.7.3. Delineadores.....	36
2.6.8. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	37
2.6.9. MOBILIARIO VIAL	37
2.6.9.1 Iluminación de la vía.....	37
2.6.9.2 Pantalla anti deslumbramiento	37
2.6.9.3 Islas de tránsito.....	38
2.6.9.4 Defensas camineras.....	38
2.6.9.5 Vallas peatonales.....	38
2.6.9.6 Amortiguadores de impacto y otros dispositivos protectores	38
2.6.9.7 Obstáculos visuales	38

2.7. GESTION DE TRÁNSITO.....	38
2.7.1 Límites de velocidad y control de velocidad.....	39
2.7.2 Regulación de intersecciones	39
2.7.3 Cruces peatonales.....	39
2.7.4 Redes viales con tránsito unidireccional	40
2.7.5 Vías con tránsito reversible, segregadas y exclusivas.....	40
2.7.6 Estacionamientos en la calzada.....	41
2.7.7 Circulación de vehículos pesados	41
2.7.8 Emplazamiento de Señales.....	41
2.7.9 Ubicación Longitudinal.....	42
2.7.10 Ubicación Lateral	43
2.7.11 Ángulo De Colocación.....	44
2.7.12 Señalización de tránsito para trabajos en la vía	44
2.7.13 Postes O Soportes.....	46
2.7.14 Peatones en la Vía	46
2.8 SEGURIDAD VIAL.....	47
2.8.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD VIAL.....	48
2.8.2 ACCIDENTES VIALES.....	49
2.8.3 INCORPORACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL EN PROYECTOS	50
2.9 AUDITORÍA EN SEGURIDAD VIAL.....	51
2.9.1 OBJETIVOS Y ALCANCE DE LAS AUDITORÍAS EN SEGURIDAD	52
2.10 MANTENIMIENTO VIAL	52
CAPÍTULO III.....	55
3. METODOLOGÍA.....	55
3.1 TIPO DE ESTUDIO	55
3.2 NÚMERO DE VEHÍCULOS	55

3.2.1 MUESTRA.....	55
3.3 PROCEDIMIENTOS	56
3.3.1 Recopilar información existente referente a la red vial de la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi	56
3.3.2 Técnicas de recolección de datos	56
3.3.3 Análisis de los antecedentes.....	56
3.3.4 Inspección de terreno	56
3.3.5 Consideraciones generales de la seguridad vial	57
3.3.5 Mapa vial de la carretera Riobamba – Chunchi	57
3.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	58
3.4 RESULTADOS DE LA LISTA DE CHEQUEO.....	58
CAPÍTULO IV.....	74
4. RESULTADOS 74	
4.1 Listas de Chequeo	74
4.1.1 Señalización vertical:	74
4.1.2 Señalización horizontal:	76
4.1.3 Dispositivos de contención:	77
4.1.4 Accesos e intersecciones:.....	78
4.1.5 Travesías:	80
4.1.6 Iluminación	81
4.1.7 Peralte o Sobre-elevación:.....	81
4.2 Lista de Chequeo General de la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi	84
CAPÍTULO V.....	91
5. DISCUSIÓN.....	91
CAPÍTULO VI.....	93

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	93
6.1 CONCLUSIONES.....	93
6.2 RECOMENDACIONES.....	94
CAPÍTULO VII	95
7. PROPUESTA.....	95
7.1 TITULO DE LA PROPUESTA.....	95
7.2 ALCANCE.....	95
7.3 IMPORTANCIA.....	95
7.4 JUSTIFICACIÓN.....	96
7.5 OBJETIVOS.....	96
7.5.1 General.....	96
7.5.2 Específicos	96
7.6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO – TÉCNICA	97
7.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	99
7.7.1 MATRIZ DE HALLAZGOS Y PREOCUPACIONES.....	99
7.7.2 IMPLEMENTACION DE SEÑALETICA, REDUCTORES Y CONTROLADORES DE VELOCIDAD	102
7.7.2.1 Primer tramo (Riobamba – Chunchi).....	103
7.7.2.2 Segundo tramo (Riobamba – Chunchi).....	106
7.7.2.3 Tercer tramo (Riobamba – Chunchi)	110
7.7.2.4 Cuarto tramo (Riobamba – Chunchi).....	113
7.7.2.6 Sexto tramo (Riobamba – Chunchi).....	122
7.7.2.7 Séptimo tramo (Riobamba – Chunchi)	128
7.7.3 FALENCIAS DE TRAZADO Y DISEÑO.....	131
7.7.4 DISEÑO DE INTERSECCIONES Y ACCESOS	134
7.7.5 DISEÑO ADECUADO DE LA INTERSECCIÓN A CAJABAMBA.....	136

CAPÍTULO VIII.....	138
8. BIBLIOGRAFÍA	138
CAPÍTULO IX.....	139
9. ANEXOS	139

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tasas de crecimiento vehicular de la provincia de Chimborazo	12
Tabla 2. Clasificación funcional de las vías en base al TPDA.....	12
Tabla 3. Velocidades de diseño del MOP según la clasificación de la vía.....	17
Tabla 4. Tasas de sobre-elevación.....	21
Tabla 5. Radios mínimos y grados máximos de Curva horizontal para distintas velocidades de diseño.....	21
Tabla 6. Distancia de visibilidad de parada y de decisión.....	23
Tabla 7. Distancia de visibilidad de decisión para evitar maniobras	23
Tabla 8. Distancia de visibilidad de adelantamiento	24
Tabla 9. Valores de diseño para el ancho de los espaldones	28
Tabla 10. Gradiente transversal para espaldones	28
Tabla 11. Guía para definir la instalación de sistemas de contención vehicular	31
Tabla 12. Esviaje máximo de barreras	32
Tabla 13. Tamaño de la señal de tránsito con la velocidad de diseño.....	35
Tabla 14. Distancia mínima entre señales	42
Tabla 15. Ubicación Transversal de señales (distancia y altura).....	43
Tabla 16. Longitud mínima de la zona de advertencia.....	45
Tabla 17. Ancho mínimo de seguridad	46
Tabla 18. Tramos en análisis.....	55
Tabla 19. Ejemplo de valorización.....	72
Tabla 20. Señalización vertical	75
Tabla 21. Señalización horizontal	76
Tabla 22. Dispositivos de contención	77
Tabla 23. Accesos e intersecciones	79
Tabla 24. Travesías	80
Tabla 25. Iluminación	81
Tabla 26. Sobre-elevación o Peralte.....	81
Tabla 27. Resumen de resultados de los sectores más conflictivos	90
Tabla 28. Accidentes en la vía Riobamba - Chunchi	96
Tabla 29. Hallazgos y preocupaciones	99

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Clasificación según es desempeño.....	15
Figura 2. Visibilidad de cruce	25
Figura 3. Angulo de colocación	44
Figura 4. Factores que afectan la seguridad vial	49
Figura 5. Factores causantes de accidentes	50
Figura 6. Imagen Satelital de la ruta Riobamba - Chunchi	58

RESUMEN

Es necesario conocer el estado real de las vías existentes en nuestra provincia ya que a partir de su construcción estas sufren algunos cambios deteriorándose la infraestructura, señalización y muchas veces ya no abastecen por la demanda de vehículos. Además debemos tomar en cuenta el grado de accidentes que existen en las mismas por lo que es necesaria una evaluación de las vías principalmente de primer orden donde el porcentaje de accidentes es alto.

Por lo expuesto anteriormente se necesita de nuestra especial atención técnica para conocer el estado y funcionalidad de la vía de primer orden Riobamba –Chunchi siendo parte de la Panamericana Sur el tramo a evaluarse tiene una longitud de 120km, teniendo como punto de partida N+0,00 Barrio 24 de Mayo (redondel de la media luna) y como punto final es N+120KM la entrada al cantón de Chunchi.

En cada una de las visitas a dicha vía se observó que sus principales falencias son: Las malas condiciones climáticas del sector teniendo presencia de neblina espesa desde el cantón Alausi que afecta la visibilidad de los conductores sumándole los cambios de trazado geométrico los cuales cambian de un nivel a otro de manera drástica, falta de señalización horizontal y vertical en especial reflectiva y en el caso de existir se encuentran cubiertas por la vegetación, la falta de señalización de aviso antes de una curva y la falta de continuidad de las barreras de contención.

Por lo que se plantea el mejoramiento en las falencias halladas en la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi. Realizando un diseño apropiado a la seguridad vial en intersecciones y cambio de trazado. Sugerir la implementación de reductores, señalética, barreras de contención y controladores de velocidad en los tramos con incidencia de inseguridad vial.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERIA
CENTRO DE IDIOMAS



Lic. Geovanny Armas

24 de noviembre de 2014

ABSTRACT

It is necessary to know the real status of the existing roads in our province, since from their construction, they suffer some changes which deteriorate their infrastructure and signaling, and they are not enough because of the car demand. We must also bear in mind the degree of accidents happening in these roads, for this reason an evaluation on primary roads is necessary because the accident rate is high.

Because of the reasons above, our technical special attention is necessary in order to know the status and functionality of the *Riobamba - Chunchi* primary road, as part of the Southbound Pan-American highway, the part to be evaluated is 120km long, and the starting point is N+0,00 at *24 de Mayo* neighborhood (*Media Luna* circle) and the ending point is N+120 km at the entrance of the *Chunchi* canton.

In every visit to the road, the main failures observed were: Poor weather conditions in the area with presence of thick fog from the *Alausi* canton affecting the visibility of drivers, additionally to this, the changes in geometric layout which drastically change from a level to another, lack of horizontal and vertical signage, especially the reflective one, in the parts where they exist, they are covered by vegetation, the lack of warning signage before a curve and lack of continuity of roadside barriers.

For this reason, the improvement of the failures found on the *Riobamba – Chunchi* primary road is proposed by carrying out an adequate design for road safety at intersections and changes of path. We also suggest the implementation of speed reducers, signs, roadside barriers and speed controllers in the most dangerous sections.



INTRODUCCIÓN

Las vías y carreteras en el mundo y de manera particular en nuestro país se han constituido en un pilar fundamental de desarrollo y comunicación, razón por la cual la evaluación del estado real de las mismas se hace indispensable para cumplir el objetivo para la cual fue diseñada y construida.

El momento en que una vía entra en operación o funcionamiento aparece el tráfico vehicular y peatonal, con sus dos consecuencias: accidentes y congestión. De ellos, el primero es de orden vital, porque significa pérdidas de vidas humanas y heridos, el segundo ocasiona pérdidas económicas y desaceleramiento de la economía.

En Ecuador no se han llevado a cabo estudios serios e interdisciplinarios del estado de las vías; tampoco se han realizado estudios de los accidentes de tránsito y de las soluciones para evitarlos, hemos estado acostumbrados a señalar como causa de ellos a la imprevisión de los conductores, al mal estado de la vía, al azar.

Es necesario conocer el estado real de las vías existentes en nuestra provincia ya que a partir de su construcción estas sufren algunos cambios deteriorándose la infraestructura y también ya no abastecen por la demanda de vehículos.

Además debemos tomar en cuenta el grado de accidentes que existen en las mismas por lo que es necesaria una evaluación de las vías principalmente de las de primer orden donde el porcentaje de accidentes es alto.

Por lo expuesto anteriormente se necesita de nuestra especial atención técnica para conocer el estado y funcionalidad de la vía de primer orden Riobamba – Chunchi siendo parte de la Panamericana Sur vía de comunicación de la provincia de Chimborazo entre la ciudad de Riobamba y los cantones de Colta, Guamote, Alausí y además vía de acceso a la Provincia del Azuay.

Dicha vía tiene una topografía ondulada, montañosa teniendo el sector un clima frío con presencia de neblina.

A la fecha no existe un registro o inventario que contenga datos de una auditoría de seguridad vial (ASV) en la carretera donde se identifique y evalúe señalización, iluminación, obras de arte mayor, obras de drenaje, derecho de vía, diseño geométricos (longitud, anchos, curvas, entre otros), tomando en cuenta la seguridad vial.

El tramo a evaluarse tiene una longitud de 120km asentadas en plataformas de distinto nivel por lo que se dificulta tener una vía con una geometría buena a esto se añade un ancho de carril entre 9m y 12m por donde circulan vehículos livianos y pesados sin tener un carril para cada tipo de vehículo.

Teniendo como punto de partida N+0,00 Barrio 24 de Mayo (redondel de la media luna) y como punto final es N+120KM la entrada al cantón de Chunchi.

Además en nuestro primer recorrido de la vía pudimos observar la falta de señalización horizontal y vertical, en caso de existir se encuentran en lugares nada visibles muchas veces tapados por la vegetación, la falta de señalización de aviso antes de una curva y colocación de barreras de contención, siendo este un común denominador de la vía Riobamba – Chunchi.

Por las causas antes expuestas nuestro objetivo es desarrollar la ASV de la vía Riobamba-Chunchi, teniendo en cuenta que esta evaluación constituyen, hoy en día, una herramienta para diagnosticar la problemática que presentan dicha vía con relación a su seguridad.

Este diagnóstico nos permitirá luego, mediante el tratamiento de los defectos detectados, la reducción del número de accidentes y a la minimización de los efectos producidos por estos, algunos de los cuales son atribuibles de alguna manera a la vía.

CAPÍTULO I

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La Auditoría de Seguridad Vial identifica los problemas potenciales de accidentes de tránsito en la vía, para evitar los mismos antes de que estos ocurran. Es un proceso más detallado que el tratamiento de los lugares problemáticos donde se generan los accidentes.

La aplicación de la Auditoría de Seguridad Vial es muy rentable para proyectos de diferente índole y se han realizado en distintas fases de los proyectos, planificación, estudio, construcción, pre apertura, operación, factibilidad y explotación. Como consecuencia de los buenos resultados en algunos países se han ido incorporando en algunas de las principales ejecutoras de proyectos viales a nivel nacional y municipal aunque de momento no se han establecido de manera obligatoria.

1.2 GENERALIDADES

El porcentaje de los accidentes que se producen en nuestras carreteras están relacionados con tres elementos principales que contribuyen, individual o conjuntamente, a la ocurrencia de cada accidente de tránsito: el factor humano, el vehicular, y el vial con el entorno. Estos factores, a menudo, se combinan en una cadena de accidentes. El mal comportamiento de un conductor puede combinarse con condiciones climáticas adversas, actitudes de otros usuarios de la vía, elementos peligrosos al borde de la vía o un tramo de la vía defectuosa, todo lo cual puede resultar en un accidente con consecuencias fatales.

Para intentar reducir la gravedad de estos accidentes, se pueden implantar estrategias destinadas a que las carreteras “perdonen” los errores de los conductores.

Un planteamiento de mejora de la seguridad en la totalidad de la red, debería tener en cuenta la realidad de las redes de carreteras, por las que los ciudadanos circulan realizando una AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL garantizando que las carreteras, desde su primera fase, se diseñan con los criterios óptimos de seguridad para todos los usuarios, verificando que se mantienen dichos criterios durante las fases de proyecto, construcción y puesta en servicio de la misma.

La metodología de Auditorías de Seguridad Vial se aplica desde hace tiempo en varios países del mundo, donde se han obtenido muy buenos resultados. La idea nació en el Reino Unido a principios de la década de los 90.

La Auditoría de Seguridad Vial no consiste en rediseñar el proyecto, ni debe servir para establecer prioridades y tampoco se trata de una simple comprobación del cumplimiento de normativa.

Este tipo de Auditorías son necesarias para reducir las posibilidades de que se produzcan accidentes y en caso de producirse, reducir la gravedad de los mismos. El cumplimiento de la normativa no garantiza la seguridad en la vía, se trata de ir más allá y crear una conciencia de seguridad vial.

En definitiva, los objetivos de dicha herramienta son asegurar que todas las vías operan en las máximas condiciones de seguridad, minimizar la aparición de situaciones de riesgo y reducir los costos.

Después de mencionar dichos aspectos tenemos que la vía Riobamba – Chunchi se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo la cual posee una topografía llana, ondulada, montañosa siendo una vía de Primer Orden que une a la Provincia de Chimborazo y Provincia de Azuay.

El clima va desde el sub-trópico hasta el frío de los páramos con presencia de neblina espesa casi constante causando problemas en la visibilidad del conductor y transeúntes.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El registro de numerosos accidentes en las vías de circulación, incluso con víctimas mortales, su reiteración y gravedad, así como la repercusión social preocupa a los técnicos de las diferentes administraciones por lo que recurren en muchos casos a la contratación de asistencia técnicas para la realización de estudios e informes en materia de seguridad vial.

En las provincias de Chimborazo, se encuentra la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi con una longitud 120 km aproximadamente, con características propias, con un ancho entre 9m y 12m a lo largo del tramo, tomando en cuenta que las curvas deben tener un radio de giro adecuado y peralte, esta vía consta de pendientes pronunciadas las cuales deben estar correctamente señalizadas.

Con la Auditoría de Seguridad Vial es necesaria se pueden detectar aspectos que se hayan pasado por alto, se produce una interrelación entre diferentes elementos, comprueba que la construcción ha sido coherente con el diseño, se comprueba la visibilidad y funcionamiento durante la noche, se pueden detectar peligros no identificados previamente y se comprueba la señalización.

1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

- Realizar una auditoría de seguridad vial de la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi para mitigar los accidentes de tránsito en la vía

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Examinar e indagar los problemas principales que originan inseguridad en la vía Riobamba – Chunchi.

- Inspeccionar e indagar las zonas de mayores riesgos, que puedan ocasionar daños u obstaculizaciones en la movilización cómoda y segura de los conductores y peatones que utilizan esta vía.

1.5 JUSTIFICATIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

La seguridad en la vía es un tema que tiene íntima relación con la tecnología automotriz, como la tiene también con la educación vial y, sin lugar a dudas, con las prácticas del diseño, la construcción y el mantenimiento de la misma.

Mediante la auditoría de seguridad vial ejecuta una evaluación independiente, especializada y objetiva del funcionamiento de la vía, a través de observaciones sistemáticas a diferentes horas y periodos de operación de la vía. Además de observaciones, se efectúan mediciones y se toman fotografías, lo que permite analizar el funcionamiento vial y los posibles puntos de conflicto o accidente potencial.

Teniendo una tasa de accidentes de tránsito en la carretera panamericana sur en la ruta de vía de Riobamba - Chunchi (en los últimos 3 años)

AÑOS	2012	2013	2014 (ENE-FEBR)	TOTAL
HERIDOS	285	244	40	568
MUERTOS	34	40	5	79

COSTO EN PÉRDIDAS MATERIALES ANUALES

	\$ TOTAL
REPOSICION VIAL	350.000
SEÑALIZACION E ILUMINACION	232.000
	582.000

Fuente: Agencia de Tránsito de Chimborazo

Las causas principales por las cuales existen unos valores muy altos en la tasa de accidentes son las siguientes:

- El diseño de la vía tiene cambios abruptos en las características geométricas.
- Además tiene pendientes pronunciadas.
- Se debe tomar en cuenta la velocidad de diseño o de proyecto en cada uno de los tramos de vía, tomando en cuenta que esta va de acuerdo al tipo de topografía y al volumen de vehículos.
- El ancho de la vía no está diseñado de acuerdo al tipo de vehículos que transitan por la misma.
- La distancia de visibilidad no es la adecuada debido a la neblina que se presenta en la carretera por lo que es importante que el conductor pueda ver hacia el frente con calidad, su entorno inmediato, la velocidad de diseño.
- Falta de señalización reflectiva horizontal debido a que existe neblina casi todo el tiempo,
- Las barreras de confección no son las adecuadas Un principio de seguridad vial a respetar es que los soportes de las señales dentro del derecho de vía no deben actuar como barreras, que puedan ser mortales al ser impactadas por un vehículo fuera de control. Es ahora común en los países desarrollados contribuir a la seguridad vial mediante la instalación de señales en soportes que se rompen al recibir el impacto de un vehículo. Los soportes se fracturan en la base y el poste se dobla o cae al suelo, sin ofrecer resistencia ni causar daño alguno
- Debe realizarse todo esfuerzo para minimizar los puntos de conflicto en la vía, lo cual contempla el diseño de rutas separadas para peatones, ciclistas y motociclistas; la reducción del número de cruces ferroviarios; y el uso de los dispositivos apropiados para el control del tránsito.
- Intersecciones como elementos determinantes para el buen funcionamiento y la seguridad de la vía , las intersecciones deben recibir especial atención

en su diseño geométrico, en total congruencia con la naturaleza, el volumen y la composición vehicular de las operaciones conflictivas de cruce, convergencia, separación y entrecruzamiento de las corrientes de tránsito, que se presentan típicamente en tales puntos claves.

1.6 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Provincias: Chimborazo

Vía: Riobamba – Chunchi

El proyecto se halla ubicado en las provincias de Chimborazo. Con coordenadas aproximadas de:

Inicio en: X=758650, Y=9818261 con una altura de 2878 msnm; Finalizando en: X=763053, Y=9854486 con una altura de 2270 msnm. Con una longitud aproximada de 120 Km.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 VIALIDAD SEGURA

El ser humano a través de los años ha buscado la manera de satisfacer sus necesidades, entre ellas, la comunicación, movilización e integración; que han sido actividades prioritarias solucionando de forma individual y colectivamente, mediante el desarrollo de múltiples acciones.

Para la construcción de una vía el método constructivo debe constar de los siguientes procedimientos:

1. Trazo y nivelación
 2. Desmante
 3. Excavación
 - Trazo de plantilla
 - Perforación
 - Carga y voladura
 4. Carga y acarreo
 5. Obras de drenaje
 6. Construcción de la estructura del pavimento
 7. Señalamiento
 - Vertical
 - Horizontal
- } Depende del tipo de material

Con la finalidad de realizar un diseño armónico, se deberá adoptar normas establecidas que no son más que regulaciones para realizar un diseño, las cuales son dictadas por instituciones dedicadas al estudio de reglas que establecen parámetros básicos de diseño; las normas técnicas vigentes deben ser respetadas durante la ejecución de los estudios.

Se establece una jerarquía para la utilización de las normas:

1. Manual de Diseño de Carreteras, Ministerio de Obras Públicas del Ecuador.¹
2. Normas de Diseño Geométrico, Ministerio de Obras Públicas del Ecuador.

¹ Manual de proyecto Geométrico de carreteras, Ministerio de Obras públicas

3. Manual de Diseño de la AASHTO (American Association of State Highways Officials)

La utilización de normas permite conseguir diseños óptimos los cuales se traducen en vías seguras y económicas.

Se debe señalar que las normas que se aplican son para situaciones normales, se puede utilizar normas especiales si el caso lo amerita, siempre señalando la procedencia y su aplicación; lo mismo cuando en casos excepcionales no se pueda aplicar normas prioritarias superiores, se las reemplazara con normas de jerarquías inferiores o especiales.

La construcción de vías ha sido importante en el avance de las distintas sociedades, llegando a la actualidad, donde nos encontramos en un mundo globalizado pero con marcadas diferencias entre países desarrollados y en vías de desarrollo, siendo los primeros quienes están a la vanguardia en tecnología, métodos constructivos, programas de conservación y seguridad vial y otras innovaciones en el desarrollo.

Las vías y en forma más general, las redes viales, cubren una necesidad esencial en el mundo moderno, que es disponer de una infraestructura de transporte capaz de llegar a todos los rincones de un territorio. La construcción o mejoramiento de cualquier vía o red vial, representa la concreción de anhelos esperados, se asume que toda obra vial es un avance definitivo que se integra al patrimonio público, y como tal, prestará servicio en buenas condiciones por un período muy prolongado.

Los países latinoamericanos, habían una perspectiva, en la cual los organismos del Estado responsable de los caminos tenían como función primordial la construcción de caminos, midiendo su eficiencia en la longitud de kilómetros construidos y su nivel de intervención, dejando a la conservación de caminos ya construidos en un segundo plano o en los peores casos, sin ningún plan de intervención en lo referente a su mantenimiento.

La expectativa creada al dotar a los usuarios de una vía adecuada, se ve frustrada cuando se deteriora en forma prematura, cuando extensas partes de la red se degradan hasta llegar a un estado pésimo, entorpeciendo la conectividad que deben brindar. Las causas difieren en cada caso particular, pero habitualmente se trata de una combinación de distintos grados de deficiencias de diseño, de construcción, de conservación y de control del tránsito. El resultado es que muchas redes viales se encuentran en una condición muy por debajo de lo que

resulta deseable y conveniente.

El objetivo central es permitir un transporte seguro, eficiente, predecible y confiable de personas y mercaderías sobre distancias cortas y largas. A fin de lograr esto, la gestión de las obras viales, la interrupción, la seguridad y el mantenimiento son mejorados. La información de los vehículos es integrada con la información de las carreteras y los sistemas de gestión, la comunicación para interactuar con los sistemas de seguridad. Por lo tanto, la gestión eficaz del tráfico se hace posible para satisfacer las necesidades de información de cada usuario de la vía.

2.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS EN LA CARRETERA

Las principales características físicas que se deben mantener en una carretera para garantizar condiciones satisfactorias al tránsito vehicular son la capacidad de soporte y la regularidad superficial.

La regularidad superficial se refiere a las condiciones físicas de la superficie por donde circulan los vehículos. Al respecto, se debe resaltar que defectos como ondulaciones, piedras sueltas u obstáculos en la vía, entre otros, que afectan drásticamente la comodidad, la seguridad y la economía de los usuarios.

2.3 DISEÑO GEOMÉTRICO

La consistencia del diseño geométrico de una carretera puede interpretarse mediante la relación entre las características geométricas de la misma y las que espera encontrar el conductor de un vehículo que circula por ella; cuando el trazado corresponde a lo que el conductor espera encontrar, la vía es consistente, lo que minimiza la posibilidad que éste cometa errores y efectúe maniobras inseguras.

Las principales características del diseño geométrico que influyen en la seguridad vial son:

2.3.1 Tráfico²

El tráfico es uno de los factores de mayor incidencia en las características de una vía, ya que condiciona los diseños geométricos, la estructura del pavimento y las etapas de mantenimiento. Consiste en determinar el volumen y composición de vehículos que transitan por una determinada vía, mediante la utilización de métodos de conteo vehicular.

La unidad de medida en el tráfico de una carretera es el volumen del tráfico promedio diario anual cuya abreviación es el TPDA y se determina a partir de observaciones puntuales del tráfico y de los factores de variación.

Una vez obtenido el Tráfico Promedio diario anual, se lo debe proyectar, utilizando tasas de crecimiento vehicular, que están determinadas por información histórica y estadística, para cada tipo de vehículo.

Tabla 1. Tasas de crecimiento vehicular de la provincia de Chimborazo

TASA DE CRECIMIENTO VEHICULAR			
PERÍODO	LIVIANOS	BUSES	CAMIONES
2006- 2010	3.87	1.32	3.27
2011 – 2015	3.44	1.17	2.90
2016 – 2020	3.10	1.05	2.61
2021 – 2030	2.82	0.96	2.39

Fuente: Unidad de Factibilidad de Proyectos del MTOP 2013

Para finalizar, estas tasas son aplicadas y se determinara el tráfico futuro, con el cual clasificaremos a nuestra vía y se podrá establecer actividades de mantenimiento.

Para la proyección se empleara la formula siguiente:

² Norma para estudios y diseños viales (volumen 2-libroA) NEVI-12-MTOP

$$\text{TPDA FUTURO} = \text{TPDA ACTUAL} (1 + i)^n$$

Dónde:

i = Índice de crecimiento vehicular.

n = Número de años de proyección vial.

El diseño de una carretera o de cualquiera de sus partes se debe basar en datos reales de tránsito, o sea, del conjunto de vehículos y los usuarios que circulan o circularán por ella. El tránsito indica para qué servicio se va a construir la vía y afecta directamente las características geométricas del diseño.

Los datos de tránsito deben incluir las cantidades de vehículos o volúmenes por días del año y por horas del día, como también la distribución de los vehículos por tipos y por pesos, es decir, su composición. Datos estadísticos de accidentes de tránsito, así como diagramas de colisión servirán también para mejorar las condiciones geométricas de una intersección, etc.

a. Volumen de tránsito

Para el volumen de tránsito se deben tener en cuenta varios conceptos:

- ❖ **Tránsito promedio diario:** (TPDA) representa el tránsito total que circula por la carretera durante un año dividido por 365, o sea que es el volumen de tránsito promedio por día.
- ❖ **Volumen de la hora pico:** Es el volumen de tránsito que circula por una carretera en la hora de tránsito más intenso
- ❖ **Volumen horario de diseño:** Se representa como VHD y es el volumen horario que se utiliza para diseñar, es decir, para comparar con la capacidad de la carretera en estudio.
- ❖ **Proyección del tránsito:** Las carreteras nuevas o los mejoramientos de las existentes se deben diseñar con base en el tránsito que se espera que va a usarla. Es deseable, entonces, que el diseño se haga para acomodar el volumen de tránsito que se espera que se presente en el último año de vida útil de la vía, con mantenimiento razonable, suponiendo que el volumen esperado para cada año es mayor que el año anterior. La determinación del tránsito futuro es lo que se llama proyección del tránsito.

2.3.2 Clasificación Nacional de la Red Vial³

Las carreteras en el País se las clasificara principalmente por:

a) Clasificación por Capacidad (Función del TPDA)

Con el fin de elevar los estándares de las carreteras del país se considera los datos de tránsito a nivel nacional recabados por el MTOP (sept/2012), estadísticas de accidentes y el parque automotor del país.

Se ha clasificado a las carreteras de acuerdo al volumen de tráfico que procesa o que se estima procesará en el año horizonte o de diseño.

Tabla 2: Clasificación funcional de las vías en base al TPDA

CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS VÍAS EN BASE AL TPDA			
DESCRIPCIÓN	CLASIFICACIÓN FUNCIONAL	TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)	
		Límite inferior	Límite Superior
Autopista	AP2	80000	120000
	AP1	50000	80000
Autovía o Carretera Multicarril	AV2	26000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

*TPDA = Tráfico Promedio Diario Anual

**TPDA_d = TPDA correspondiente al año horizonte o de diseño

En esta clasificación considera un TPDA_d para el año horizonte se define como:

TPDA_d = Año de inicio de estudios + Años de Licitación Construcción + Años de operación

Fuente: Vol. 2 – Libro A “Norma para Estudios y Diseño Viales” NEVI -12- MTOP 2013

C1 = Equivale a carreteras de mediana capacidad

C2 = Equivale a carreteras convencional básica y camino básico

C3 = Camino agrícola / forestal

b) Clasificación según el desempeño de las Carreteras

³ Norma para estudios y diseños viales (volumen 2-libroA) NEVI-12-MTOP

Según lo establecido en el Plan Estratégico de Movilidad (PEM), según su desempeño se clasifican de la siguiente manera:

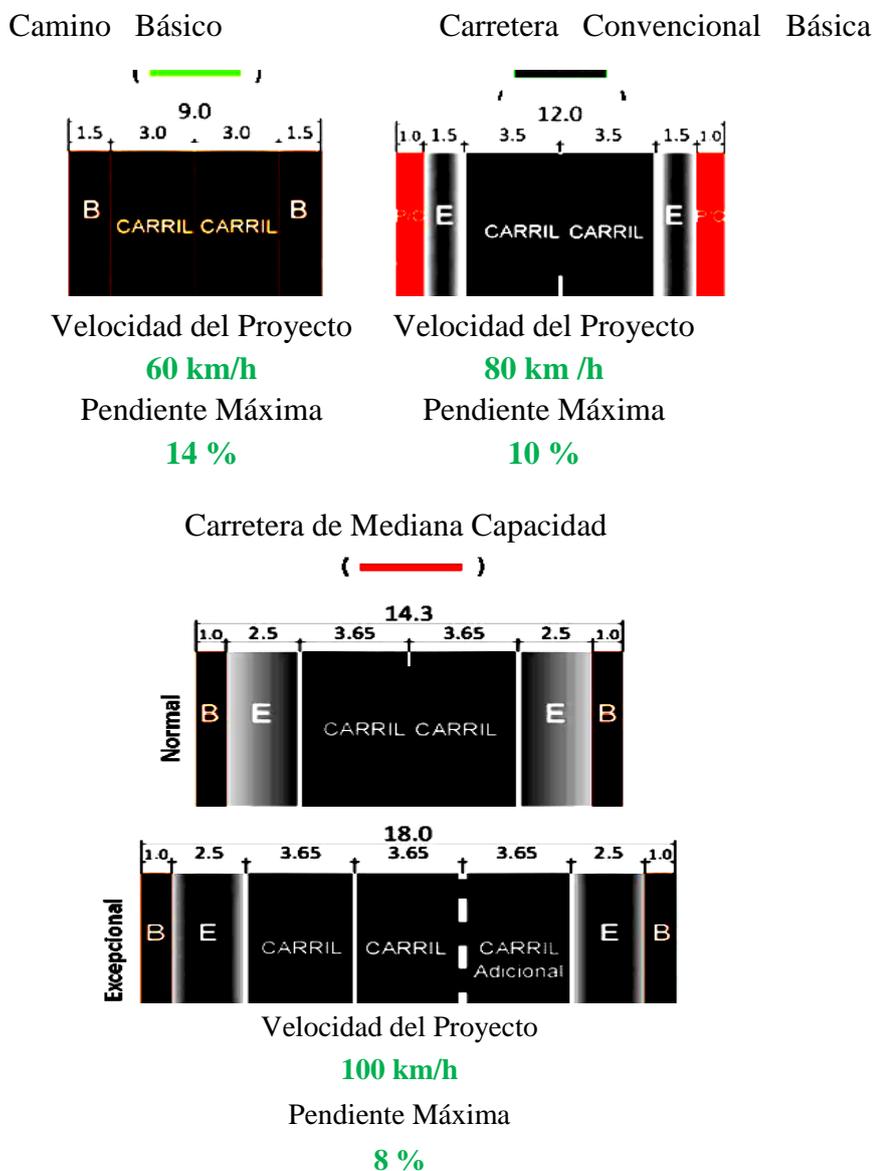


Figura 1: **Clasificación según el desempeño**

Fuente: Vol. 2 – Libro A “Norma para Estudios y Diseño Viales” NEVI -12- MTOP 2013

2.3.3 Velocidad de Diseño⁴

⁴ Norma para estudios y diseños viales (volumen 2-libroA) NEVI-12-MTOP

La velocidad adoptada para el diseño es la velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un camino cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son favorables.

Esta velocidad se elige en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno, de la importancia del camino, los volúmenes del tránsito y uso de la tierra, tratando de que su valor sea el máximo compatible con la seguridad, eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos. Con esta velocidad se calculan los elementos geométricos de la vía para su alineamiento horizontal y vertical.

Seleccionar convenientemente la velocidad de diseño es lo fundamental. Teniendo presente que es deseable mantener una velocidad constante para el diseño de cada tramo de carretera. Los cambios en la topografía pueden obligar hacer cambios en la velocidad de diseño en determinados tramos.

Cuando esto sucede, la introducción de una velocidad de diseño mayor o menor no se debe efectuar repentinamente, sino sobre una distancia suficiente para permitir al conductor cambiar su velocidad gradualmente, antes de llegar al tramo del camino con distinta velocidad de proyecto.

La diferencia entre las velocidades de dos tramos contiguos no será mayor a 20 Km/h. Debe procederse a efectuar en el lugar una adecuada señalización progresiva, con indicación de velocidad creciente o decreciente.

La velocidad de diseño debe seleccionarse para el tramo de carreteras más desfavorables y debe mantenerse en una longitud mínima entre 5 y 10 kilómetros. Una vez seleccionada la velocidad, todas las características propias del camino se deben condicionar a ella, para obtener un proyecto equilibrado.

Siempre que sea posible se aconseja usar valores de diseños mayores a los mínimos establecidos.

Tabla 3: Velocidades de Diseño del MOP según la Clasificación de la vía.

VELOCIDAD DE DISEÑO EN km/h												
CATEGORÍA DE LA VÍA	BÁSICA				PERMISIBLE EN TRAMOS DIFÍCILES							
	(RELIEVE LLANO)				(RELIEVE ONDULADO)				(RELIEVE MONTAÑOSO)			
	Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad		Para el cálculo de los elementos del trazado del perfil longitudinal		Para el cálculo de los elementos de la sección transversal y otros dependientes de la velocidad	
	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta	Recom	Absoluta
R - I o R - II	120	110	100	95	110	90	95	85	90	80	90	80
I	110	100	100	90	100	80	90	80	80	60	80	60
II	100	90	90	85	90	80	85	80	70	50	70	50
III	90	80	85	80	80	60	80	60	60	40	60	40
IV	80	60	80	60	60	35	60	35	50	25	50	25
V	60	50	60	50	50	35	50	35	40	25	40	25

Fuente: Cap. V - Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial

En la tabla anterior se consignan los valores de las velocidades de diseño recomendadas por el MOP en el Ecuador, mediante la cual podemos determinar que la carretera es estudio de acuerdo a sus características es de Primer orden.

Los valores antes mencionados se han hecho en base a estudios por medio de la AASHTO la cual toma en cuenta las velocidades de los vehículos tanto livianos como el de los pesados.

Según el Reglamento de la Ley de Transporte Terrestre Tránsito y Seguridad Vial Capítulo V de los Límites de Velocidad el cual determina los límites máximos de velocidad en las diferentes vías del país. (Registro Oficial Suplemento 731 de “5 – junio – 2012)

- Vehículos livianos:
 - i. Dentro del perímetro urbano: 50 km/h
 - ii. En vías perimetrales: 90 km/h
 - iii. En carretera 100 km/h
- Vehículos de Transporte Público y comercial de pasajeros:
 - i. Dentro del perímetro urbano: 40 km/h
 - ii. En vías perimetrales 70 km/h
 - iii. En carretera 90 km/h
- Vehículos de transporte de carga, en carretera:
 - i. Camiones pesados y combinaciones de camión remolque, el límite de velocidad es de 70 km/h
 - ii. Vehículos que remolquen acoplados u otros automotores, el límite de velocidad es de 50 km/h

2.3.4 Control de Accesos

La consideración del control de accesos y del uso del suelo adyacente es importante para reducir la tasa de accidentes.

En el control de accesos y uso del suelo se debe considerar lo siguiente:

- Evitar accesos directos y frontales de vías nuevas.
- Reducir al máximo posible el número de accesos de la vía.

- Evitar ubicar los accesos en lugares cercanos(a la mayor afluencia de los habitantes del sector).

2.3.5 El Derecho de Vía⁵

El derecho de vía lo constituyen el camino y las franjas de terreno laterales contiguas a la carretera, en las cuales se encuentran obras complementarias, obras accesorias, servicios y se incluyen los taludes de los cortes y de los terraplenes. El mantenimiento de esta zona contribuye a la seguridad de los usuarios y a la estabilidad de la vía.

Las principales actividades de mantenimiento rutinario que se deben ejecutar en la zona del derecho de vía, son las siguientes:

- La limpieza de toda la zona, la cual comprende el retiro de las basuras, de escombros y de toda clase de material extraño.
- El tratamiento de la vegetación que consiste en el roce de la vegetación menor, en el control de la vegetación mayor mediante la poda, corte y/o retiro de árboles existentes cuya presencia pueda afectar la visibilidad o producir daños en la vía.
- La protección de los taludes que incluye principalmente el control de la erosión, el peinado de los taludes, y la remoción de los pequeños derrumbes de hasta 50 metros cúbicos.

2.3.6 Alineamiento Horizontal⁶

El alineamiento horizontal es la proyección del eje del camino sobre un plano horizontal. Los elementos que integran esta proyección son las tangentes y las curvas, sean estas circulares o de transición

- La alineación recta:** Es una línea recta. Es la alineación más deseada, con buena visibilidad e ideal para carreteras que requieren amplios tramos de adelantamiento. A pesar de esto se ha demostrado que los conductores

⁵ Norma para estudios y diseños viales (volumen 2-libroA) NEVI-12-MTOP

⁶ Ing. Sergio Navarro “Diseño y calculo geométrico de viales-alineamiento horizontal”

tienden a perder la concentración en tramos muy largos por lo que tienen que ser combinadas con otros tipos de alineaciones.

- ii. La alineación curva o circular:** Las curvas de una carretera son circulares o sectores de circunferencia. Cuanto mayor sea el radio mayor será la velocidad que puedan alcanzar los vehículos al paso por curva.
- iii. La alineación de transición:** La clotoide es la curva que va variando de radio según avanzamos de longitud. Las clotoides se intercalan entre las alineaciones rectas y las alineaciones curvas para permitir una transición gradual de curvatura. Todos los vehículos desarrollan una clotoide cuando van girando su eje director disminuyendo o aumentando la curvatura que describen. Las clotoides también permiten cambiar el peralte en su recorrido lo que posibilita que los vehículos no tengan que frenar antes de entrar en una curva.

a) Curvatura horizontal y sobre-elevación

Para dar seguridad y economía a la operación de tránsito, se han introducido factores limitantes en los métodos de diseño del alineamiento horizontal, como el radio mínimo de curva o grado máximo de curva, la tasa de sobre-elevación máxima o peralte máximo, los factores de fricción y las longitudes de transición mínima cuando se pasas de una tangente a una curva.

La sobre-elevación o peralte siempre se necesita cuando un vehículo viaja en una curva cerrada o una velocidad determinada para contrarrestar las fuerzas centrífugas y el efecto adverso de la fricción que se produce entre la llanta y el pavimento.

Donde se limite la velocidad permisible por la congestión del tránsito o el extenso desarrollo marginal a lo largo de la carretera, la tasa de sobre-elevación no debe exceder entre 4 y 6 por ciento.

Tabla 4: Tasa de sobre-elevación.

Tasa de Sobreelevación "e" en %	Tipo de Área
10	Rural montañosa
8	Rural plana
6	Suburbana
4	Urbana

Fuente: Volumen N. 2 – Libro A “Norma para Estudios y Diseño Viales” NEVI -12-MTOP 2013

b) Radios mínimos y sus correspondientes Grados Máximos de Curva

Los radios mínimos son los valores límites de la curvatura para una velocidad de diseño dada, que se relacionan con la sobre-elevación máxima y la máxima fricción lateral escogida para el diseño. Un vehículo se sale de control en una curva, ya sea porque el peralte o sobre-elevación de la curva no es suficiente para contrarrestar la velocidad, o porque la fricción lateral entre las ruedas y el pavimento es insuficiente y se produce el deslizamiento del vehículo.

Tabla 5: Radios mínimos y grados máximos de Curva Horizontal para distintas Velocidades de Diseño

Velocidad de Diseño(Km/h)	Factor de Fricción Máxima	Peralte máximo 4%			Peralte máximo 6%		
		Radio (m)		Grado de Curva	Radio (m)		Grado de Curva
		Calculado	Recomendado		Calculado	Recomendado	
30	0.17	33.7	35	32° 44'	30.8	30	38° 12'
40	0.17	60.0	60	19° 06'	54.8	55	20° 50'
50	0.16	98.4	100	11° 28'	89.5	90	12° 44'
60	0.15	149.2	150	7° 24'	135.0	135	8° 29'
70	0.14	214.3	215	5° 20'	192.9	195	5° 53'
80	0.14	280.0	280	4° 05'	252.0	250	4° 35'
90	0.13	375.2	375	3° 04'	335.7	335	3° 25'
100	0.12	492.1	490	2° 20'	437.4	435	2° 38'
110	0.11	635.2	635	1° 48'	560.4	560	2° 03'
120	0.09	872.2	870	1° 19'	755.9	775	1° 29'

Velocidad de Diseño(Km/h)	Factor de Fricción Máxima	Peraite máximo 8%			Peraite máximo 10%		
		Radio (m)		Grado de Curva	Radio (m)		Grado de Curva
		Calculado	Recomendado		Calculado	Recomendado	
30	0.17	28.3	30	38° 12'	26.2	25	45° 50'
40	0.17	50.4	50	22° 55'	46.7	45	25° 28'
50	0.16	82.0	80	14° 19'	75.7	75	15° 17'
60	0.15	123.2	120	9° 33'	113.4	115	9° 58'
70	0.14	175.4	175	6° 33'	160.8	160	7° 10'
80	0.14	229.1	230	4° 59'	210.0	210	5° 27'
90	0.13	303.7	305	3° 46'	277.3	275	4° 10'
100	0.12	393.7	395	2° 54'	357.9	360	3° 11'
110	0.11	501.5	500	2° 17'	453.7	455	2° 31'
120	0.09	667.0	665	1° 43'	596.8	595	1° 56'

Fuente: Volumen N. 2 – Libro A “Norma para Estudios y Diseño Viales” NEVI -12-MTOP 2013

c) Distancias De Visibilidad

La capacidad de visibilidad es de importancia en la seguridad y eficiencia de la operación de vehículos en una carretera, de ahí que a la longitud de la vía que un conductor ve continuamente delante de él, se le llame distancia de visibilidad.

La distancia de visibilidad se discute en tres aspectos:

1. La distancia requerida para la parada de un vehículo, sea por restricciones en la línea horizontal de visibilidad o en la línea vertical.
2. La distancia necesaria para el rebasamiento de un vehículo.
3. La distancia de visibilidad de parada en subida tienen menor longitud que embajada; consecuentemente se calculan las primeras utilizando el promedio de la velocidad de marcha o ruedo y las del siguiente orden utilizando la velocidad de diseño.

d) Distancia de visibilidad para la parada y de decisión

La distancia de visibilidad de parada no contempla situaciones al azar, que obliguen a los conductores a realizar maniobras imprevistas, por lo que en los manuales modernos de diseño se ha incorporado el concepto de distancia de visibilidad de decisión, que se define como aquella requerida por un conductor para detectar algo inesperado dentro del entorno de una carretera reconocerlo y seleccionar una trayectoria y velocidad apropiadas, para maniobras con eficiencia y seguridad. Por su concepto, estas

distancias resultan sustancialmente mayores que las distancias calculadas de visibilidad de parada.

Tabla 6: **Distancia de visibilidad de parada y de decisión**

Velocidad de Diseño	Velocidad de Marcha	Tiempo de Percepción y Reacción		Coeficiente de Fricción	Distancia de Frenado	Distancia de Parada
		Tiempo (s)	Distancia (m)			
30	30 – 30	2,5	20,8 - 20,8	0,4	8,8 - 8,8	30 - 30
40	40 – 40	2,5	27,8 - 27,8	0,38	16,6 - 16,6	45 - 45
50	47 – 50	2,5	32,6 - 34,7	0,35	24,8 - 28,1	57 - 63
60	55 – 60	2,5	38,2 - 41,7	0,33	36,1 - 42,9	74 - 85
70	67 – 70	2,5	43,8 - 48,6	0,31	50,4 - 62,2	94 - 111
80	70 – 80	2,5	48,6 - 55,6	0,3	64,2 - 83,9	113 - 139
90	77 – 90	2,5	53,5 - 62,4	0,3	77,7 - 106,2	131 - 169
100	85 – 100	2,5	59,0 - 69,4	0,29	98,0 - 135,6	157 - 205
110	91 – 110	2,5	63,2 - 76,4	0,28	116,3 - 170,0	180 - 246

Fuente: Volumen N. 2 – Libro A “Norma para Estudios y Diseño Viales” NEVI -12- MTOP 2013

Tabla 7: **Distancia de visibilidad de decisión para evitar Maniobras**

Velocidad de Diseño	Distancia de Decisión para evitar Maniobras				
	a	B	C	d	E
50	75	160	145	160	200
60	95	205	175	205	235
70	125	250	200	240	275
80	155	300	230	275	315
90	185	360	275	320	360
100	225	415	315	365	405
110	265	455	335	390	435

Fuente: Volumen N. 2 – Libro A “Norma para Estudios y Diseño Viales” NEVI -12- MTOP 2013

a = Detención en carretera rural

b = Detención en vía urbana

c = Cambio de velocidad, trayectoria y dirección en carreteras rural

d = Cambio de velocidad, trayectoria y dirección en carreteras suburbana

e = Cambio de velocidad, trayectoria y dirección en vía urbana

e) Distancia de visibilidad de Adelantamiento

La distancia de visibilidad de adelantamiento se define como la mínima distancia de visibilidad requerida por el conductor de un vehículo para adelantar a otro vehículo que, a menor velocidad relativa, circula en su mismo carril y dirección, en condiciones cómodas y seguras, invadiendo para ello el carril contrario pero sin afectar la velocidad del otro vehículo que se le acerca, el cual es visto por el conductor inmediatamente después de iniciar la maniobra de adelantamiento. El conductor puede retomar a su carril si percibe, por la proximidad del vehículo opuesto, que no alcanza a realizar la maniobra completa de adelantamiento.

Tabla 8: **Distancia de visibilidad de adelantamiento**

Velocidad de Diseño	Velocidad Km/h		Distancia mínima de adelantamiento
	Vehículo que es rebasado	Vehículo que rebasa	
30	29	44	220
40	36	51	285
50	44	59	345
60	51	66	410
70	59	74	480
80	65	80	540
90	73	88	605
100	79	94	670
110	85	100	730

Fuente: Volumen N. 2 – Libro A “Norma para Estudios y Diseño Viales” NEVI -12-MTOP 2013

f) Diseño de Intersecciones o accesos

Dado que gran parte de los accidentes de tránsito ocurre en intersecciones, la planificación de la red vial debe tratar este tema con especial atención.

Los aspectos que se deben tomar en cuenta son:

- Minimizar el número de potenciales puntos de conflictos en intersecciones
- Asegurar buena visibilidad
- Evitar problemas de precepción

- Considerar adecuadamente el viraje
- Registrar las aperturas de medianas
- Utilizar un adecuado sistema de control en intersecciones
- Habilitar cruces de calzada seguros

g) Distancia de cruce (Dc). (CE)

Es la distancia de visibilidad libre de obstáculos que requiere un conductor de un vehículo que está detenido en un cruce de carreteras para atravesar la vía perpendicular a su sentido de circulación cuando visualiza a un vehículo que viene en esa vía. Su magnitud se determina utilizando la Ecuación 1.

$$D_c = \frac{V}{3.6} \left(t_r + \sqrt{\frac{d+w+z}{4.9(j+i)}} \right)$$

Ecuación 1: Distancia de cruce

t_r = Tiempo de percepción - reacción (3seg)

w = Ancho de la calzada en m.

z = Longitud del vehículo en m.

d = Distancia entre línea de parada y bordillo en m

v = Velocidad de proyecto de vía principal en Km/h.

j = Aceleración del vehículo en "g" (para camión 0.06)

i = Pendiente longitudinal de vía de vehículo detenido

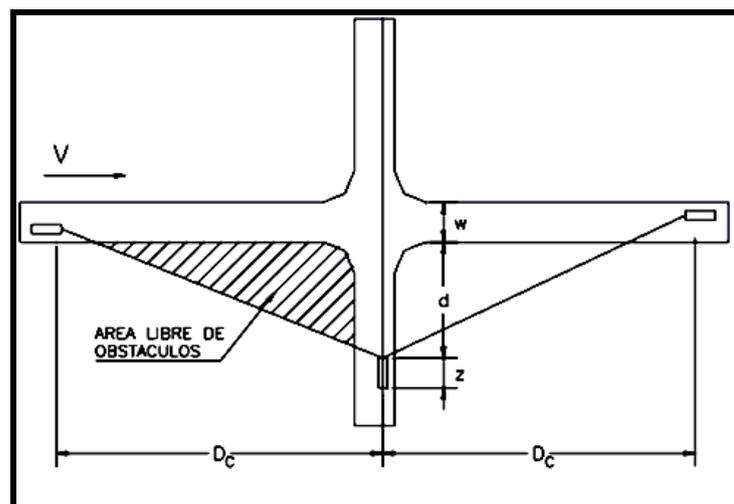


Figura 2: VISIBILIDAD DE CRUCE

2.3.7 Alineamiento Vertical⁷

El perfil vertical de una carretera es tan importante como el alineamiento horizontal y debe estar en relación directa con la velocidad de diseño, con las curvas horizontales y con las distancias de visibilidad. En ningún caso se debe sacrificar el perfil vertical para obtener buenos alineamientos horizontales.

Las alineaciones verticales son de dos tipos:

- a) Alineaciones rectas verticales
- b) Acuerdos verticales que son parábolas que unen alineaciones rectas. La razón de usar parábolas es que son las curvas que permiten una mayor visibilidad según se avanza en la carretera. Los acuerdos verticales son de dos tipos:
 - ✓ **Acuerdos convexos:** Aquellos cuyo punto más elevado se encuentra en el centro. Se estudia para permitir que el vehículo tenga siempre visibilidad de una distancia por delante de él que le permita frenar con seguridad. En carreteras de grandes velocidades estos acuerdos deben permitir visualizar un obstáculo a centenas de metros.
 - ✓ **Acuerdos cóncavos:** Aquellos con la cavidad en el centro. Sus dimensiones y características se estudian para que permita una correcta visibilidad en condiciones nocturnas.

2.3.8 Sección Transversal

La sección transversal que comprende los carriles de circulación sobre anchos, espaldones, cunetas y demás dispositivos de seguridad.

Las carreteras pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 1.5% y 3%. En los tramos en curva, el bombeo será sustituido por el peralte o sobre-elevación. La sección de los puentes, pontones y túneles deben mantener la sección de la carretera que la contiene. En casos especiales, la aproximación de la carretera a estas infraestructuras debe tomar en cuenta las medidas de seguridad vial, transitabilidad continua y conservación.

⁷ Norma para estudios y diseños viales (volumen 2-libroA) NEVI-12-MTOP

a) Cunetas

Son canales que se construyen, en las zonas de corte, a uno o a ambos lados de una carretera, con el propósito de interceptar el agua de lluvia que escurre de la corona de la vía, del talud del corte y de pequeñas áreas adyacentes, para conducirla a un drenaje natural ó a una obra transversal, con la finalidad de alejarla rápidamente de la zona que ocupa la carretera.

- Localización, pendiente y velocidad

La cuneta se localizará entre el espaldón de la carretera y el pie del talud del corte. La pendiente será similar al perfil longitudinal de la vía, con un valor mínimo del 0.50% y un valor máximo que estará limitado por la velocidad del agua la misma que condicionará la necesidad de revestimiento.

b) Espaldones o Bermas

Las principales funciones de los espaldones son las siguientes:

- ❖ Provisión de espacio para el estacionamiento temporal de vehículos fuera de la superficie de rodadura fija, a fin de evitar accidentes.
- ❖ Provisión de una sensación de amplitud para el conductor, contribuyendo a una mayor facilidad de operación, libre de tensión nerviosa.
- ❖ Mejoramiento de la distancia de visibilidad en curvas horizontales.
- ❖ Mejoramiento de la capacidad de la carretera, facilitando una velocidad uniforme.
- ❖ Soporte lateral del pavimento.
- ❖ Provisión de espacio para la colocación de señales de tráfico y guarda caminos, sin provocar interferencia alguna.

Como funciones complementarias de los espaldones pueden señalarse las siguientes:

- ❖ La descarga del agua se escurre por la superficie de rodadura está alejada del borde del pavimento, reduciendo al mínimo la infiltración y evitando así el deterioro y la rotura del mismo.
- ❖ Mejoramiento de la apariencia estética de la carretera.
- ❖ Provisión de espacio para trabajos de mantenimiento.

En base a las consideraciones anteriores, el ancho de espaldones, en relación con el tipo de carretera, recomendado para el Ecuador, se indica en la tabla 8

Tabla 9: Valores de Diseño para el ancho de Espaldones

VALORES DE DISEÑO PARA EL ANCHO DE ESPALDONES (Metros)						
Clase de Carretera	Ancho de Espaldones (m)					
	Recomendable			Absoluto		
	L	O	M	L	O	M
	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)	(1,2)
R-I o R-II > 8000 TPDA	3,0 *	3,0 *	2,5 *	3	3,0 *	2,0 *
I 3000 a 8000 TPDA	2,5 *	2,5 *	2,0 *	2,5 **	2,0 **	1,5 **
II 1000 a 3000 TPDA	2,5 *	2,5 *	1,5 *	2,5	2,0	1,5
III 300 a 1000 TPDA	2,0 **	1,5 **	1,0 *	1,5	1,0	0,5
IV 100 a 300 TPDA	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
V Menos de 100 TPDA	Una parte del soporte lateral está incorporado en el ancho de la superficie de rodadura (no se considera el espaldón como tal)					
L = Terreno Llano O = Terreno Ondulado M = Terreno Montañoso						
* La cifra en paréntesis es la medida del espaldón interior de cada calzada y la otra es para el espaldón exterior. Los dos espaldones deben pavimentarse con concreto asfáltico						
** Se recomienda que el espaldón debe pavimentarse con el mismo material de la capa de rodadura del camino correspondiente. (ver nota 5/ del cuadro general de calificación)						

Fuente: “Normas de Diseño Geométrico de Carreteras” MTOP 2003

La pendiente transversal de los espaldones podría variar desde 3 % hasta 6 % dependiendo de la clase de superficie que se adopte para los mismos. Se ha adoptado una pendiente de 4 % como norma general.

En la tabla 9 se indican las gradientes transversales recomendadas por los espaldones. Debe notarse que puede ser necesario emplear pendientes algo más pronunciadas en circunstancias especiales, como en el caso de secciones con peralte fuerte.

Tabla 10: Gradiente Transversal para Espaldones

GRADIENTE TRANSVERSAL PARA ESPALDONES (PORCENTAJES)		
Clase de Carretera	Tipos de Superficie (m)	Gradiente Transversal %
R-I o R-II > 8000 TPDA	Carpeta de concreto asfáltico	4.00
I 3000 a 8000 TPDA	Doble tratamiento superficial bituminoso (DTBS) o carpeta	4.00
II 1000 a 3000 TPDA	Doble tratamiento superficial bituminoso (DTBS) o superficie estabilizada	4.00
III 300 a 1000 TPDA	Superficie estabilizada, grava	4.00
IV 100 a 300 TPDA	D.T.S.B. O capa granular	4.00

Fuente: “Normas de Diseño Geométrico de Carreteras”

2.3.9 Coordinación entre el diseño horizontal y del diseño vertical

El diseño de los alineamientos horizontal y vertical no debe realizarse independientemente. Para obtener seguridad, velocidad uniforme, apariencia agradable y eficiente servicio al tráfico, es necesario coordinar estos alineamientos. La superposición de la curvatura vertical y horizontal generalmente da como resultado una carretera más segura y agradable. Cambios sucesivos en el perfil longitudinal no combinados con la curvatura horizontal pueden conllevar una serie de depresiones no visibles al conductor del vehículo.

2.4 PUENTES

Los puentes son las estructuras que se utilizan para librar un río o una depresión del terreno. Se construyen principalmente de: concreto, acero estructural, piedra o madera. Su costo generalmente es alto en comparación con los demás elementos del camino y, por lo mismo, tienen un importante valor como patrimonio vial y como elemento crítico para la operación del camino.

El ancho de la calzada de un puente, será la dimensión de la calzada de la vía en ese sitio incluyendo los espaldones y sobre anchos en caso de existir. Se medirá perpendicular al eje longitudinal del puente. En el tramo de acceso al puente, deberá mantenerse la sección transversal de la vía.

- Aceras, Bordillos, Postes y Pasamanos

La cara de un bordillo se entiende como la superficie interior vertical o inclinada que define el borde exterior de la calzada de un puente.

- El ancho máximo de un bordillo será de 0.25 m.
- La altura de un bordillo, medido desde el nivel de la calzada (incluyendo capa de rodadura) no será menor de 0.25 m. ni mayor de 0.30 m.

Cuando se requieran veredas peatonales en zonas urbanas o en autopistas, dichas veredas estará separado de la calzada del puente, mediante el uso de barreras de protección o al menos un sistema de barandas.

2.5 SISTEMA DE CONTENCIÓN⁸

Dispositivos que se instalan longitudinalmente en uno o en ambos lados del vía, con el objetivo de impedir, por medio de la contención y re-direccionamiento, que algún vehículo fuera de control salga de la calzada.

⁸ Compendio de manuales de seguridad vial “instructivo de sistemas de contención vial”

2.5.1 Barandas y Barreras de Protección

Deberán instalarse barandas en los dos lados de la estructura para protección tanto de los vehículos (efecto psicológico en el conductor) como de peatones.

El propósito principal de las barandas, es dar seguridad, dirigir y controlar a los vehículos que transitan, para que sirva como protección de los ocupantes del vehículo en caso de colisión contra la baranda o con otros vehículos. Además de dar embellecimiento del entorno y visibilidad al conductor, por lo que se debe tener especial cuidado en su diseño.

Los materiales empleados para barandas y barreras de protección serán de hormigón, acero y otros materiales como aluminio, madera o una combinación de ellos. Las barandas y barreras de protección deberán presentar hacia el lado de la calzada superficies longitudinales, sin que sobresalgan los postes. Es esencial la continuidad entre los elementos de las barandas, incluyendo sus anclajes extremos.

Las barandas y/o barreras de protección tendrán una altura mínima de 0.90 m. medida desde el nivel de la calzada siendo práctica común en nuestro País usar barandas de 1.00 m.

2.5.2 Obstáculos Laterales

Se deben colocar barreras cuando existan obstáculos laterales ubicados dentro de una franja de nueve (9) metros de ancho, adyacente a la carretera o de la vía urbana de circulación continúa, o en la franja divisoria cuando se trate de cuerpos separados, dependiendo del tipo u la cercanía de esos obstáculos. Es importante resaltar que solo se deben instalar barreras cuando el daño esperado, en los usuarios y vehículos, al colisionar con éstas sea menor al daño que les ocurriría si la barrera no estuviera y cuando por algún motivo no sea factible reubicarlo, removerlo o hacerlo traspasable. La Tabla 10 ofrece una guía para definir la instalación de sistemas de contención vehicular ante la presencia de ciertos obstáculos laterales.

Tabla 11: Guía para definir la instalación de sistemas de contención vehicular

OSTÁCULOS LATERALES	RECOMENDACIÓN
Pilas, columnas, estribos u otros elementos estructurales que representen peligro	Cuando estén dentro de la zona despejada
Obras menores de drenaje y muros cabezales	Cuando su tamaño, forma o ubicación representen peligro
Obras de drenaje longitudinal	Cuando no sean traspasables o cuando sean traspasables y ello representen un peligro
Taludes de corte sin irregularidades	Generalmente no requiere sistemas de contención
Taludes de corte y terraplenes con irregularidades	Cuando sea probable que los vehículos impacten con las irregularidades
Muros de contención	Cuando su forma y ubicación sea tal que represente un peligro
Estructuras de señalización elevada, postes de servicio público y semáforos	De acuerdo a las características del tránsito y el lugar
Árboles	Cuando sea probable que los vehículos impacten con troncos de diámetro superior a diez (10) centímetros
Rocas de gran magnitud	Cuando el costo de removerlas sea mayor al de instalar sistemas de contención
Cuerpo de agua permanentes	Cuando la ubicación u profundidad representen peligro o por cuestiones de tipo ambiental

Fuente: Guía de Diseño de Orillas de Camino (RoadsideDesign Guide, American Association of StateHighway and TransportationOfficials, USA, 2002).

2.5.3 Esviaje de las barreras

Una barrera se considera esviada cuando no es paralela al borde de la calzada, lo que puede hacer en el extremo inicial de la barrera para disminuir su longitud, así como la percepción de agostamiento de la calzada (distancia de preocupación) y finalmente disminuir la posibilidad de un impacto frontal con un elemento terminal. Los valores de esviaje máximo para barreras semirrígidas y rígidas se muestran en la tabla 11, en función de la velocidad de operación.

Tabla 12: **Esviaje máximo de barreras**

Velocidad de operación km/h	Esviaje máxima de barrera a:b	
	Semirrígidas	Rígidas
≥110	15;1	20;1
100	14;1	18;1
90	12;1	16;1
80	11;1	14;1
70	10;1	12;1
60	8;1	10;1
50	7;1	8;1

(1) "a" es la distancia en el sentido longitudinal del borde del arroyo vial y "b" es la distancia en el sentido transversal

Fuente: Guía de Diseño de Orillas de Camino (Roadside Design Guide, American Association of State Highway and Transportation Officials, USA, 2002).

2.5.4 Conexiones adecuadas.

Las conexiones entre las barreras serán tan resistentes a un impacto como la barrera de aproximación, para lo que requiere que los tornillos de conexión atraviesen completamente ambos sistemas. Cuando la conexión se haga con un elemento de concreto, mampostería u otro material muy rígido se deben usar zapatas de conexión especiales, y placas de distribución de carga detrás del elemento de concreto, para repartir las cargas adecuadamente.

2.5.5 Secciones Extremas De Las Barreras

Las secciones extremas iniciales pueden ser amortiguadoras o atenuadoras cuando se coloca en el extremo de la barrera en el que el vehículo que se aproxima a ella se pueda impactar de frente en ese extremo, empotradas en talud (cuando la topografía del terreno lo permita) o en cola de pez siempre y cuando la barrera se haya esviado de tal manera que la distancia entre el borde de la calzada y dicha sección extrema sea como mínimo de 9m.

Para las zonas terminales cuando se colocan en el extremo de la barrera donde no exista posibilidad de que un vehículo se impacte de frente en él y pueden ser de tipo cola de pez o abatidas y enterradas, la longitud mínima de la sección será la que resulta del número de vigas necesarias para contener 8 postes, es decir, si utilizamos vigas con postes cada 2m la longitud mínima será de 16m, para postes cada 4m la longitud mínima será de 32m, esta longitud debe ser independiente de la longitud previa de la barrera.

2.6 SEÑALIZACION DE TRÁNSITO⁹

La circulación vehicular y peatonal debe ser guiada y regulada a fin de que ésta pueda llevarse a cabo en forma segura, fluida, ordenada y cómoda, siendo la señalización de tránsito un elemento fundamental para alcanzar tales objetivos. En efecto, a través de la señalización se indica a los usuarios de las vías la forma correcta y segura de transitar por ellas, con el propósito de evitar riesgos y disminuir demoras innecesarias.

2.6.1 Requisitos de la Señalización de Tránsito

Toda señal de tránsito debe satisfacer los siguientes requisitos mínimos para cumplir integralmente su objetivo, por lo cual debe ser:

- Necesaria
- Visible y llamar la atención
- Legible y fácil de entender
- Debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente

2.6.2 Clasificación de las señales y sus funciones

- ✓ Señales Reglamentarias: Las señales reglamentarias indican lo que se puede hacer o lo que está prohibido hacer durante la circulación.

Generalmente, estas señales son de forma circular de color blanco con borde rojo y símbolo en color negro, con excepción de las señales PARE, CEDA EL PASO y CONTRAMANO.

- ✓ Señales Preventivas: Advierten a los usuarios de las vías, sobre condiciones inesperadas o peligrosas en la vía o sectores adyacentes a la misma.
- ✓ Señales de Información: Informan a los usuarios de la vía de las direcciones, distancias, destinos, rutas, ubicación de servicios y puntos de interés turístico.
- ✓ Señales especiales delineadoras: Delinean al tránsito que se aproxima a un lugar con cambio brusco (ancho, altura y dirección) de la vía, o la presencia de una obstrucción en la misma.

⁹ Ministerio de transportes y telecomunicaciones “ Manual de tránsito y caminos”

- ✓ Señales para trabajos en la vía y propósito especiales: Advierten, informan y guían a los usuarios viales a transitar con seguridad en sitios de trabajos en las vías y aceras además para alertar sobre otras condiciones temporales y peligrosas que podrían causar daños a los usuarios.

2.6.3 Diseño

La uniformidad en el diseño en cuanto a: forma, colores, dimensiones, leyendas, símbolos; es fundamental para que el mensaje sea fácil y claramente recibido por el conductor.

2.6.4 Forma

Las señales de reglamentación deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa rectangular en la que también está contenida la leyenda explicativa del símbolo, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO".

Las señales de prevención tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas; CHEVRON, cuya forma será rectangular correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical y las de «ZONA DE NO ADELANTAR» que tendrán forma triangular.

Las señales de información tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares.

2.6.5 Tamaño de la Señal ¹⁰

En el caso de las señales regulatorias y preventivas, las dimensiones mínimas estarán especificadas en función de la velocidad de proyecto de la vía, definida por tramos homogéneos.

Para esto se han determinado tres niveles, dependiendo de las velocidades, los que se indican a continuación:

¹⁰Procedimientos de Operación y Seguridad Vial(volumen 5) NEVI-12-MTOP

Tabla 13: **Tamaño de la señal de tránsito con la velocidad de diseño**

Rango	Dimensión
Velocidades entre 60 y 80 km/h	75 x 75 cm
Velocidades > 80 km/h	90 x 90 cm

Fuente: Volumen N. 5 “Procedimientos de Operación y Seguridad Vial” NEVI -12- MTOP 2013
 En consecuencia, la dimensión mínima de una señal vertical de tránsito, para todas las velocidades menores o igual a 60 km/h, estará determinada por los parámetros asociados a una velocidad de 60 km/h.

2.6.6 Colores

El color de fondo a utilizarse en las señales verticales será como sigue:

- ❖ **AMARILLO.** Se utilizará como fondo para las señales de prevención.
- ❖ **NARANJA.** Se utilizará como fondo para las señales en zonas de construcción y mantenimiento de calles y carreteras.
- ❖ **AZUL.** Se utilizará como fondo en las señales para servicios auxiliares al conductor y en las señales informativas direccionales urbanas. También se empleará como fondo en las señales turísticas.
- ❖ **BLANCO.** Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas tanto urbanas como rurales y en la palabra «PARE». También se empleará como fondo de señales informativas en carreteras secundarias.
- ❖ **NEGRO.** Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito así como en los símbolos y leyendas de las señales de reglamentación, prevención, construcción y mantenimiento.
- ❖ **MARRÓN.** Puede ser utilizado como fondo para señales guías de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural.
- ❖ **ROJO.** Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación.
- ❖ **VERDE.** Se utilizará como fondo en las señales de información en carreteras principales y autopistas. También puede emplearse para señales que contengan mensajes de índole ecológica.

2.6.7 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y DELINEADORES

El uso de señalización horizontal (de marcación) y delineadores permite una deducción en el número de accidentes a un bajo costo.

2.6.7.1. Demarcaciones

Se utilizan para regular la circulación advertir o guiar a los usuarios de la vía. Para asegurar su eficacia, desde el punto de vista de la seguridad vial, ellas deben:

- Permanecer visibles en todas las circunstancias.
- Ser durables para evitar un mantenimiento demasiado frecuente
- Ser resistentes al deslizamiento
- Ser diseñadas y aplicadas de modo que su mensaje sea claro y preciso

2.6.7.2 Tachas y Tachones

Las tachas pueden cumplir eficientemente dos funciones, guiar y alertar al conductor.

Los tachones por su parte además de delinear permiten controlar físicamente ciertos movimientos vehiculares.

2.6.7.3. Delineadores

Los delineadores tienen un uso exclusivo de seguridad, ya que son utilizados para reforzar la demarcación de un tramo de la vía que posee ciertas características particulares que deben ser acentuadas.

Respecto a su construcción y mantención se debe considerar lo siguiente:

- No estar construido en un material muy rígido que pueda dañar a los vehículos o a sus ocupantes en caso de impactarlos
- Tener buena visibilidad principalmente en condiciones ambientales adversas
- Estar provisto de material retro reflectante para reforzar su visibilidad cuando existe poca luz solar.

- Ser mantenidos adecuadamente para asegurar su efectividad en el tiempo.

2.6.8. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización de tránsito vertical (reglamentaria, de advertencia, informativa) es fundamental para la seguridad vial, ellas indican a los usuarios situaciones o localizaciones potencialmente peligrosas.

2.6.9. MOBILIARIO VIAL

El mobiliario vial (la iluminación de la vía, paraderos, islas de tránsito, barreras o defensas, camineras, entre otros) son componentes importantes desde el punto de vista de seguridad y ayudan al conductor a identificar de una manera más clara las condiciones particulares de la vía y advertir los riesgos.

2.6.9.1 Iluminación de la vía

Tener toda la red vial iluminada sería óptimo para lograr una buena visibilidad nocturna.

La localización de los postes de iluminación no debe crear peligros innecesarios así, se puede realizar una serie de recomendaciones para mejorar la seguridad.

- Ubicar los postes fuera de la calzada
- Utilizar postes que colapsen al ser impactados
- Proteger a los postes con un dispositivos que no permitan impactarlos directamente o que eviten un daño mayor al vehículo
- Usar iluminación catenaria (iluminación colgada) para reducir el número de postes

2.6.9.2 Pantalla anti deslumbramiento

En vías no iluminadas, la luz de los focos delanteros de un vehículo pueden encandelillar a los conductores que vienen en sentido contrario.

2.6.9.3 Islas de tránsito

Una isla de tránsito puede ser de gran utilidad para mejorar la seguridad de una vía tanto a automovilistas como a peatones.

2.6.9.4 Defensas camineras

Las barreras de seguridad, o defensas camineras, se utilizan no solo para prevenir colisiones entre vehículos que circulan en sentido contrario sino también para prevenir choques y consecuencias entre vehículos y obstáculos rígidos al borde de la vía y para evitar para que un vehículo salga fuera de la carretera en un lugar de peligro.

2.6.9.5 Vallas peatonales

El objetivo de las vallas peatonales, utilizadas en áreas urbanas, es segregar al peatón del vehículo, y no el detener a un vehículo errante.

2.6.9.6 Amortiguadores de impacto y otros dispositivos protectores

Si no existen posibilidades de remover algún obstáculo rígido al borde o al centro de la calzada, debe considerarse algún dispositivo para protegerlo y disminuir las consecuencias de un posible impacto de los vehículos.

2.6.9.7 Obstáculos visuales

En la medida que sea posible, se debería asegurar que elementos tales como, cámaras de inspección, controladores de semáforo, teléfonos de emergencia, etc. no afecten la visibilidad de los conductores especialmente en intersecciones o en cruces peatonales.

2.7. GESTION DE TRÁNSITO

Los aspectos de la gestión de tránsito que se relacionan con la seguridad vial son principalmente límites de velocidad y control físico de velocidad, regulación de intersecciones, cruces peatonales, sistemas unidireccionales y control del estacionamiento.

2.7.1 Límites de velocidad y control de velocidad

El límite debe establecerse en función de:

- La velocidad real de operación de la vía

La velocidad con la que se circula en la vía puede llegar a valores por encima de los 130 km/h, mientras que la ley de Transporte terrestre, tránsito y seguridad vial regula el límite de velocidad máxima en carretera a 100 km/h.

Al poner en marcha la operación de la vía siempre se obtiene que la velocidad de operación sobrepasa la velocidad de diseño

- Sus características físicas
- La composición y volumen del flujo vehicular
- El uso del suelo
- La tasa de accidentes

2.7.2 Regulación de intersecciones

El control de la prioridad de las intersecciones se puede materializar a través de señales “ceda el paso” o “pare”, o construir “rotondas” o instalar “semáforos”.

Tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- La regulación “ceda el paso” son apropiadas en intersecciones de vías donde existe una buena visibilidad
- La regulación “pare” se debe utilizar solo donde, la distancia de visibilidad se encuentra restringida.
- Las rotondas pueden ser un gran aporte en la reducción de accidentes en intersecciones
- En vías rurales con velocidades superiores a los 70 Km/h no es recomendable el uso de semáforos

2.7.3 Cruces peatonales

En zonas con grandes flujos peatonales deben emplazarse facilidades peatonales explícitas, de otro modo el riesgo para los peatones es muy alto.

En términos generales, se puede señalar que:

- Entramos rectos, cuando se implementan cruces cebra o semáforos peatonales la tasa de accidentes es menor.
- En intersecciones reguladas por semáforos un intervalo o fase exclusiva para los peatones, dentro de la programación, es deseable para aumentar seguridad.
- En general las zonas de la vía más peligrosas para el peatón, se ubican hasta 50 metros de los semáforos peatonales, por lo que siempre se deben considerar el uso de vallas.
- Cuando no se justifica la instalación de un cruce peatonal, se puede estudiar el emplazamiento de islas en la calzada para proteger a los peatones y permitirles cruzar en dos etapas.
- En vías donde existen altos flujos peatonales y vehiculares deben considerarse la instalación de pasos superiores (pasarelas) o inferiores (subterráneos) para los peatones.

2.7.4 Redes viales con tránsito unidireccional

Las redes viales unidireccionales pueden reducir accidentes, pero requieren ser implementadas con gran cuidado para prevenir aumentos en las velocidades, incluso más allá de los límites permitidos.

2.7.5 Vías con tránsito reversible, segregadas y exclusivas

En este caso, es fundamental revisar la seguridad de dicha vía, ya que por su condición son potenciales generadoras de accidentes si no se toman las medidas de prevención pertinentes.

En definitiva, tanto las vías reversibles como las exclusivas y segregadas, deben ser proyectadas de modo que su operación no afecte negativamente a las vías aledañas.

2.7.6 Estacionamientos en la calzada

Los vehículos estacionados en la calzada afectan la seguridad de dos maneras:

- Por riesgos de colisión entre vehículos que circulan por la vía y los que maniobran por estacionarse.
- Por la distancia de visibilidad entre peatones y conductores.

2.7.7 Circulación de vehículos pesados

La circulación de vehículos pesados por zonas residenciales, de alto flujo de ciclistas y/o peatones, debe ser evitada desviándole hacia vías alternativas, y si ello no es posible se debe tomar medidas para resguardar la seguridad de los usuarios.

2.7.8 Emplazamiento de Señales¹¹

Con criterio general, toda señalización de tránsito deberá instalarse dentro del cono visual del usuario de la vía, de manera que atraiga su atención y facilite su interpretación, tomando en cuenta la velocidad del vehículo, en el caso de los conductores.

No obstante lo anterior, los postes y otros elementos estructurales de las señales de tránsito, pueden representar un peligro para los usuarios en casi de ser impactadas. Por lo tanto, deben instalarse alejadas de la calzada y construirse de tal forma, que opongan la menor resistencia en caso de accidentes.

En general, se deberán analizar las siguientes condiciones para la correcta instalación de una señal de tránsito:

- Distancia entre la señal y la situación que generó su situación (ubicación longitudinal).
- Distancia entre la señal y el borde de la calzada (ubicación transversal).
- Altura de ubicación de la placa de la señal
- Orientación de la placa de la señal.
- Distancia mínima entre señales.

¹¹ Procedimientos de Operación y Seguridad Vial(volumen 5) NEVI-12-MTOP

2.7.9 Ubicación Longitudinal

Las señales de tránsito por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito. En algunos casos estarán colocadas en lo alto sobre la vía (señales elevadas).

Las distancias longitudinales correspondientes a la instalación de señales, serán definidas caso a caso cuando se aborde la función de cada una, esto debido a que se cuenta con diferentes criterios de ubicación de acuerdo a su utilidad.

En lo que se refiere a la separación que respetarse entre cada tipo de señal, en el sentido longitudinal, es decir, paralelo al eje de la vía, dando a conocer las distancias mínimas de separación entre diferentes tipos de señales, con la finalidad que el conductor del vehículo cuente con el tiempo suficiente para efectuar las maniobras adecuadas. Así, de acuerdo a la precedencia de cada tipo de señal, reglamentaria, preventiva o informativa, se define dos longitudes mínimas. Una de ellas, la mínima absoluta, corresponde a la distancia mínima de separación, que no debe ser sobrepasada y que se utiliza en condiciones de restricción de espacio. En cambio, para una situación no restrictiva, se dará preferencia a la distancia mínima recomendada. Distancias menores a la mínima absoluta, motivadas por condiciones particulares de la vía, deberán ser justificadas técnicamente.

Tabla 14: Distancia mínima entre Señales

Distancia según Precedencia (m)	Velocidad (km/h)							
	120 - 110		100 - 90		80 - 60		50 - 30	
	Mínima Absoluta	Mínima Recomendada	Mínima Absoluta	Mínima Recomendada	Mínima Absoluta	Mínima Recomendada	Mínima Absoluta	Mínima Recomendada
Regulatoria o Preventiva → Regulatoria o Preventiva	50	80	50	65	30	50	20	30
Regulatoria o Preventiva → Informativa	90	120	80	105	60	80	40	50
Informativa → Regulatoria o Preventiva	60	90	50	75	40	60	30	40
Informativa → Informativa	110	140	90	115	70	90	50	60

Fuente: Volumen N. 5 "Procedimientos de Operación y Seguridad Vial" NEVI -12 - MTOP 2013

2.7.10 Ubicación Lateral¹²

La ubicación lateral de una señal, dependerá a la distancia, medida desde el borde de la calzada, a la cual será instalada. Para esto, es importante tener presente que el conductor de un vehículo tiene una visibilidad en la forma de un cono de proyección, el que se abre en un ángulo de alrededor de 10% con respecto a su eje visual. Por lo tanto, se deberá asegurar que la señal quedará instalada en esa zona.

Bajo ninguna circunstancia se podrá instalar una señal sobre la berma cuidando, además, que el borde de la placa más cercano a la calzada, no invada la zona correspondiente a ésta.

Con respecto a la altura de la placa de la señal, se deben conjugar variados factores, como son retrorreflectividad, tránsito de peatones, vegetación, obstáculos cercanos, etc.

Tabla 15: **Ubicación Transversal de señales (distancia y altura)**

I. ZONAS RURALES				
TIPO DE CAMINO		A(m)	H(m)	
		Mínimo	Mínimo	Máximo
Vías rurales	Sin Bordillo	2,0	1,50	2,0
	Con Bordillo	0,6		
II. ZONAS URBANAS				
Vías Urbanas	Sin Bordillo	2,0	2,0	2,2
	Con Bordillo	0,3		

Fuente: Volumen N. 5 “Procedimientos de Operación y Seguridad Vial” NEVI -12 - MTOP 2013

Donde:

A= Distancia medida desde el borde exterior de la calzada, hasta el canto interior de la señal vertical.

H= Distancia entre la rasante, a nivel del borde exterior de la calzada y el canto o tangente al punto inferior de la señal.

a) Señales Elevadas: En el caso de las señales colocadas en lo alto de la vía, la altura mínima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 5.30 metros.

¹² Procedimientos de Operación y Seguridad Vial(volumen 5) NEVI-12-MTOP

2.7.11 Ángulo De Colocación¹³

Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90°, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8 a 15° en relación a la perpendicular de la vía.

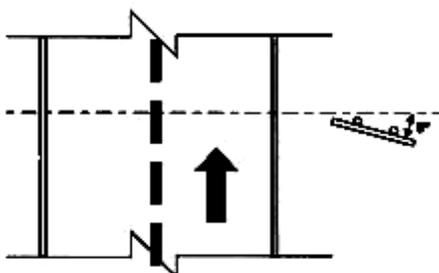


Figura 3: Ángulo de Colocación

Fuente: Compendio de Manuales de Seguridad Vial

2.7.12 Señalización de tránsito para trabajos en la vía

La señalización de tránsito para trabajos en la vía nos ayuda a controlar y regular el tránsito en vías donde los usuarios se vean afectados; ya sea porque se realicen obras en ellas, o como consecuencia de la ejecución de trabajos en zonas aledañas.

El objetivo es indicar la forma correcta y segura de circular en rutas que están siendo intervenidas, a fin lograr un desplazamiento fluido de vehículos y personas, evitando riesgos de accidentes y demoras innecesarias.

En general una señal de tránsito para trabajos en la vía deberá responder a los siguientes requisitos mínimos:

- Cumplir con una función necesaria para el adecuado desenvolvimiento del tránsito. Es decir, preste una utilidad y responder a una justificación.
- Transmitir un mensaje claro y preciso.
- Contar con dimensiones y visibilidad que permita ser interpretada nítidamente por el usuario.

Para conseguir los propósitos anteriores, se deberá tener en cuenta factores de diseño, localización, uniformidad y mantenimiento.

¹³ Ministerio de transportes y telecomunicaciones “ Manual de tránsito y caminos”

En inicio de la Zona de Advertencia quedará siempre determinada por la señal TRABAJOS EN LA VIA (PT-1a), cuyo color será amarillo fluorescente, tanto en caminos como carreteras bajo la jurisdicción del Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

La longitud requerida en esta Zona de Advertencia dependerá de la velocidad máxima permitida antes de ella para vías rurales y urbanas. No obstante, siempre se deberá analizar la extensión máxima de acumulación de vehículos que pudieren generar los trabajos, como consecuencia de la disminución de la capacidad de operación de la vía. En todo caso, se tendrá que monitorear periódicamente el comportamiento real del flujo vehicular, ajustando la longitud de la zona de advertencia de ser necesario.

Tabla 16: Longitud mínima de la zona de advertencia

Velocidad Máxima Permitida Previa a la Zona de Advertencia (km/h)	Distancia Mínima (m)	
	Vías Rurales	Vías Urbanas
< 40	100	30
50	150	60
60	200	150
70	270	250
80	350	350
90	400	500
100	500	500
110	550	...
120	650	...

Fuente: Volumen N. 5 “Procedimientos de Operación y Seguridad Vial” NEVI -12 - MTOP 2013

Ancho de Seguridad en trabajos en la vía corresponde a la separación mínima que debe existir entre la zona de los trabajos o el paso destinado a los peatones y el flujo vehicular, cuando éstos operan en forma paralela y contigua.

Este ancho de protección, principalmente orientado a los peatones, ciclistas y trabajadores de la obra, está destinado a contar con una zona segura de desplazamiento.

Tabla 17: Ancho mínimo de seguridad

Velocidad Máxima Permitida (km/h)	A, (m)
40	1,0
50	1,2
60	1,5
70	1,5
80	2,0
90	2,0
100	2,0
110	2,5
120	2,5

Fuente: Volumen N. 5 “Procedimientos de Operación y Seguridad Vial” NEVI -12 -MTOPI 2013

2.7.13 Postes O Soportes

De acuerdo a cada situación se podrán utilizar, como soporte de las señales, tubos de fierro redondos o cuadrados, perfiles omega perforados o tubos plásticos rellenos de concreto.

Todos los postes para las señales preventivas o reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.50 m. para la zona rural y 0.30 m. para la zona urbana, pudiendo los soportes ser, en este caso de color gris.

En el caso de las señales informativas, los soportes laterales de doble poste, los pastorales, así como los soportes tipo bandera y los pórticos irán pintados de color gris.

2.7.14 Peatones en la Vía¹⁴

En toda ruta vial existe algún nivel de fricción entre peatones y conductores de vehículos, situación que dependerá de las características de los flujos vehiculares y peatonales, como de las características propias de la ruta.

Al igual que los conductores de vehículos motorizados, los peatones tienen derechos y obligaciones, que apuntan a garantizar su propia seguridad. Por otro

¹⁴ Procedimientos de Operación y Seguridad Vial(volumen 5) NEVI-12-MTOP

lado, los conductores están obligados a respetar a los peatones y a considerar su vulnerabilidad.

Los problemas de seguridad peatonal, se refiere básicamente a los riesgos que deben enfrentar los peatones al transitar por vías públicas que no cuentan con los elementos de seguridad necesarios para controlar y regular de manera adecuada, la interferencia de éstos con los vehículos.

Para una adecuada seguridad peatonal, se deben considera los siguientes elementos y dispositivos que guíen a los peatones, evitando situaciones riesgosas:

- **Aceras Peatonales:** Corresponden a sectores destinados sólo al tránsito de peatones. Se deberán diseñar a diferente nivel de la calzada, o en caso contrario, se deberá disponer de elementos que impidan el acceso de los vehículos
- **Pasos Peatonales a Nivel:** su función es dar a los peatones derecho a paso por sobre una sección de la calzada. Las características de los pasos peatonales a nivel difieren según estos se encuentren ubicados en tramos de vía, en cruce o en las proximidades a éstos.
- **Vallas Peatonales:** Cumplen dos funciones; por una parte evitan el ingreso de peatones a la calzada en lugares inconvenientes, y por otra, guían al peatón al lugar apropiado para cruzar. Las vallas peatonales tendrán como mínimo 10 metros de largo, a cada lado de los accesos al Paso de Cebra.

2.8 SEGURIDAD VIAL

Los conceptos básicos de Seguridad Vial apuntan a buscar una estabilidad entre las distintas Calles, Carreteras y Rutas que son distribuidas a lo largo de un territorio, teniendo como principal objetivo el bienestar y la estabilidad del Tráfico Vial, como también a la integridad física de sus usuarios y de los bienes materiales aledaños a ella. Se debe tener presente en el diseño, construcción, mantenimiento y operación de una obra vial.

La seguridad vial es un objetivo permanente de la gestión de tránsito en las vías públicas, que aglutina todo un conjunto de acciones y tecnologías, destinadas a disminuir los riesgos de accidentes, minimizarlas tasas de accidentalidad y sus consecuencias.

2.8.1 IMPORTANCIA DE LA SEGURIDAD VIAL

Teniendo presente los altos costos sociales y económicos producidos por los accidentes de tránsito en Ecuador, se hace necesario entender que el concepto de seguridad vial debería estar en toda consideración relativa a la ingeniería vial. Esto dado que la vida humana e integridad física de los usuarios de los caminos o carreteras, deberían ser resguardadas más allá de cualquier otro aspecto, pudiendo ser estos económicos, ambientales u otros.

Es importante sensibilizar a los usuarios de las vías respecto a que la seguridad vial es un concepto que abarca más que el diseño e instalación de señalización de tránsito o los sistemas de contención. Este concepto debe ser incorporado desde los primeros niveles de estudio del proyecto vial, con el fin de no incurrir en costos en medidas de mitigación que pudieren ser más alto; como por ejemplo, el costo de optimizar el trazado de un proyecto de nuevo trazado. Esto resulta especialmente importante en Ecuador, donde existe un importante número de accidentes y costos asociados a ellos.

Por otra parte, cuando países, dónde el parque automotor y la infraestructura son mayores a la realidad nacional, se esmeran en disminuir la accidentabilidad mediante el aumento de medidas de seguridad, se revela que la seguridad en las vías es un tema plenamente vigente y en constante tratamiento y mejora.

Introducir el concepto de seguridad vial lleva obligatoriamente asociado el concepto de usuario de la vía. Este usuario debe entenderse como aquella persona que por diferentes motivos está en contacto con el camino o carretera, es por ello, que peatones y ciclistas son tan usuarios de un camino como lo es el conductor. Los caminos son bienes de uso público, el tránsito por ellos no puede ser prohibido, si este se hace en las condiciones que se señalan en la legislación y reglamentación vigente.

El riesgo de accidentes de tránsito nunca será cero. Sin embargo se deben hacer esfuerzos para disminuirlos al máximo, dotando a la carretera de características intrínsecas y de obras y equipamientos que conjuntamente formen un sistema armónico concebido para disminuir el riesgo de accidentes a niveles aceptables y amortiguando las consecuencias derivadas de los accidentes imposibles de evitar. Los estudios de accidentabilidad debieran considerar índices que permitan tener una visión nacional y regional de la situación en la red vial de caminos públicos del país.

Figura.4: Factores que afectan la seguridad vial.



Fuente: Presentación ASV, dirección de vialidad, MOP, V región Valparaíso.

2.8.2 ACCIDENTES VIALES

Un accidente vial se define como un suceso eventual o imprevisto que produce daños materiales o en las personas, por un hecho o acción directa del empleo o uso de un vehículo de tracción mecánica, animal o humana.

Los accidentes de tránsito, de acuerdo a su causa, pueden clasificarse en cuatro tipos:

- Por falla mecánica: por ejemplo, desperfectos en el sistema de frenos del vehículo.
- Por falla humana: por ejemplo, no respetar derecho preferente de paso.
- Por deficiencia de la infraestructura: por ejemplo, inadecuada señalización de tránsito.
- Por influencia de condición del entorno: por ejemplo, evento especial adyacente al camino.

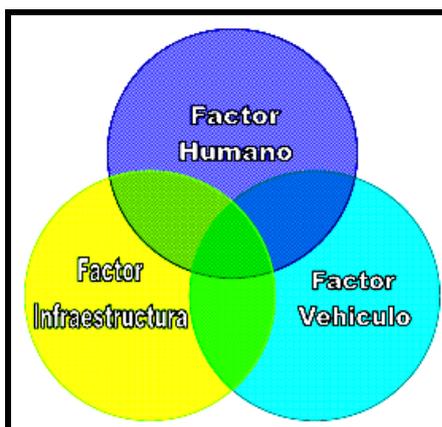
Además, las causas pueden ser clasificadas en mediatas e inmediatas.

Las primeras son causas anexas al accidente, pudiendo ser estas asociadas al vehículo, a la infraestructura o a las condiciones climáticas o del entorno. Por su parte, las causas inmediatas corresponden al actuar de los conductores y peatones.

En general las causas de un accidente de la vía resulta ser una combinación entre una falla humana, mecánica y deficiencia de la infraestructura, sumando las condiciones impuestas por el entorno. El medio ambiente es un elemento que puede, directa o indirectamente, causar un accidente en la vía. Por ejemplo, en lugares donde existen vientos fuertes, neblinas y lluvias, se dificulta la conducción y/o visibilidad, lo cual aumenta la probabilidad de ocurrencia de un accidente, siendo mayor a la de lugares con climas menos agresivos.

Un accidente en la vía es un hecho no deseado desde ningún punto de vista, sin embargo, su ocurrencia debe considerarse como una oportunidad para recabar información con el objetivo de una mejor gestión futura.

Figura 5: Gráfico de los factores causantes de accidentes



Fuente: Manual De Carreteras volumen N° 6.

2.8.3 INCORPORACIÓN DE LA SEGURIDAD VIAL EN PROYECTOS VIALES.

La seguridad vial debe ser incorporada a los proyectos viales desde sus primeros niveles de estudio. Este concepto debiera dar origen a una ingeniería básica sobre el tema, tal como se hace con los aspectos geotécnicos, topográficos y ambientales. Un proyecto vial no siempre presenta en toda su longitud, las mismas dificultades desde el punto de vista de la seguridad vial; por lo cual, es frecuente que este análisis se desarrolle considerando tramos homogéneos en cuanto a características y condiciones de seguridad vial que se presenten. El responsable de

establecer los términos de referencia para incorporar la seguridad vial en un proyecto, tendrá presente que, desde los primeros niveles de estudio, se deberá velar por la incorporación de estos aspectos, como también de los costos y beneficios asociados a dicha incorporación.

A fin de incorporar adecuadamente los diferentes aspectos de seguridad vial en los proyectos viales, y dada la aplicabilidad general de su contenido, en todos los tipos de proyectos, como en todas las fases de su ciclo de vida.

Así también, es muy importante hacer seguimiento de este aspecto durante la operación de la vía, de modo de efectuar diagnósticos oportunos con las proposiciones que correspondan, proceso definido como auditoría de seguridad vial.

2.9 AUDITORÍA EN SEGURIDAD VIAL

Una auditoría en seguridad vial es un examen formal de un proyecto vial, o de tránsito existente o futuro, o de cualquier proyecto que tenga influencia sobre una vía, en donde un equipo de profesionales calificado e independiente informa sobre el riesgo de ocurrencia de accidentes y del comportamiento del proyecto desde la perspectiva de la seguridad vial.

Una auditoría en seguridad vial:

- No es una verificación de cumplimiento de los estándares de diseño.
- No es una investigación de accidentes.
- No es aplicable solo a proyectos de alto costo o que tienen problemas de seguridad vial.
- No es una metodología para comparar distintos proyectos o seleccionar entre proyectos alternativos.

La auditoría de seguridad vial tiene el potencial más grande para mejorar la seguridad cuando se aplica a un diseño antes de construir un camino o un proyecto de tránsito. Ella puede realizarse sobre cualquier proyecto que sea probable altere las interacciones entre diferentes usuarios viales, o entre usuarios y su entorno físico.

2.9.1 OBJETIVOS Y ALCANCE DE LAS AUDITORÍAS EN SEGURIDAD VIAL.

El objetivo principal de una **ASV** es comprobar las condiciones de seguridad vial en que se está diseñando, construyendo u operando una obra vial, el grado de cumplimiento de las normativas y disposiciones legales vigentes sobre seguridad.

Otros objetivos son destacar e informar acerca de riesgos puntuales o sectoriales existentes en la carretera que se audite y contribuir a minimizar los costos de probables modificaciones que pudieren ser necesarias para mitigar riesgos potenciales de accidentes durante la explotación de la vía.

Una auditoría de seguridad vial es aplicable en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto, de modo de contribuir a que, desde un comienzo las obras se estudien y diseñen con los criterios óptimos de seguridad para todos sus usuarios, verificando que se mantengan dichos criterios durante las fases de construcción y puesta en servicio.

Los alcances de una auditoría no solo corresponde a analizar y tratar los puntos negros o áreas problemáticas donde se concentran los accidentes, sino que a determinar el procedimiento a seguir para reducir los riesgos que pudiese presentar la vía, centrándose exclusivamente en aspectos de seguridad vial. La auditoría efectúa su labor sobre un proyecto que cumple con los niveles básicos de todo estudio de ingeniería y, por tanto, no le corresponde efectuar revisiones de las capacidades hidráulicas de los sistemas de drenaje del camino, capacidades estructurales de los puentes o pasos superiores, capacidad de soporte estructural de la plataforma del camino y revisiones de los estudios de demanda, entre otros.

No obstante, si durante el proceso de la auditoría, se detectasen problemas con algún elemento del proyecto, el equipo auditor debe mencionar tal situación.

2.10 MANTENIMIENTO VIAL

Se entiende por mantenimiento vial al conjunto de actividades técnicas, de naturaleza periódica o rutinaria, que deben realizar los organismos responsables de la gestión vial para cuidar las vías y mantenerlas en estado óptimo de operación. Estas acciones tienen como propósito inmediato brindar fluidez al tránsito vehicular en todas las épocas del año, pero también, en un sentido más amplio, buscan proporcionar comodidad y seguridad a los usuarios y preservar las inversiones efectuadas en la construcción o rehabilitación de los caminos.

Durante varias décadas, en la mayoría de los países latinoamericanos se consideró que la función primordial de los organismos del Estado responsable de los caminos, era construir caminos con los recursos presupuestales asignados. La eficiencia de tales organismos se medía en el número de kilómetros construidos y en el tipo de construcción utilizada; en cambio, la conservación de los caminos ya construidos tuvo un rol secundario.

En nuestro país, esta realidad no es la excepción, y las autoridades que administran las redes viales, han creado esquemas de gestión que no han funcionado con el éxito deseado, pues estos se encuentran más preocupados en la construcción de caminos que en la conservación de los que ya existen.

En algunos países latinoamericanos han adoptado políticas nacionales para sostener una conservación vial de carácter preventivo y han generado niveles de organización adecuados para la gestión vial, con éxito. El mantener los caminos en niveles óptimos de circulación vehicular durante todas las épocas del año, ha permitido crear una conciencia nacional a cerca de la importancia de la conservación, logrando un ahorro en los costos de operación vehicular y de mantenimiento.

Niveles de intervención en el mantenimiento vial

Se denominan niveles de intervención a las diversas acciones relacionadas con la vía, clasificadas de acuerdo a la magnitud de los trabajos, desde una intervención sencilla pero permanente (mantenimiento rutinario), hasta una intervención más costosa y complicada (reconstrucción o rehabilitación).

a) Mantenimiento rutinario

Consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura; en la nivelación de la misma y de los espaldones; en el mantenimiento regular de los sistemas de drenaje, de los taludes laterales y otros elementos la vía; en el control del polvo y de la vegetación; la limpieza de las zonas de descanso y de los dispositivos de señalización.

Se aplica con regularidad una o más veces al año, dependiendo de las condiciones específicas de la vía.

Las actividades, en general, consideradas como mantenimiento rutinario son las siguientes:

- Limpieza de calzada y pequeños derrumbes.
- Reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura.
- Mantenimiento de los sistemas de drenaje. (Cunetas, alcantarillas).
- Control de la vegetación y mantenimiento de señalización.

b) Mantenimiento periódico

Se aplica generalmente al tratamiento y renovación de la superficie de la vía, se orienta a restablecer algunas características de la superficie de rodadura, sin constituirse en un refuerzo estructural.

Entre sus características está la de preservar en buena forma la textura de la superficie de rodadura, de manera que asegure la integridad estructural del camino por un tiempo más prolongado y evite su destrucción, también en la reparación de obras de arte y del sistema de drenaje.

Las actividades contenidas dentro de los trabajos de mantenimiento periódico pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Restablecimiento de las características de la superficie de rodadura.
- Reparación de obras de arte.
- Reparación del sistema de drenaje.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO DE ESTUDIO

La investigación se clasifica de campo ya va encaminada a la observación de la situación actual de la carretera, al uso de la vía, teniendo en cuenta el comportamiento de los usuarios, tanto peatones como conductores; conforme al tipo de razonamiento empleado, es empírico – racional experimentando la circulación por la vía mediante la razón de llevar un transcurso seguro; acorde con el método utilizado, es comparativo ya que se verifica si se cumple con las normas y leyes de tránsito.

3.2 NÚMERO DE VEHÍCULOS

El número promedio de vehículos que transitan por la vía a Riobamba – Chunchi es de aproximadamente 3000 al día.

3.2.1 MUESTRA

En nuestro caso de estudio vamos a tomar como muestra varios tramos de la vía para realizar el análisis adecuado.

Tabla 18. Tramos en análisis

ABSCISA	TRAMOS	ANÁLISIS
0+800 A 1+300	LICÁN	INSEGURO
5+300 A 6+100	CALPI	INSEGURO
13+100 A 14+100	CAJABAMBA	INSEGURO
16+200 A 18+300	COLTA	INSEGURO
45+800 A 46+400	GUAMOTE	INSEGURO
86+000 A 92+200	ALAUŚÍ	INSEGURO
106+100 A 107+ 200	LA MOYA	INSEGURO

Elaborado por: Germania Castillo y Carlos Donoso

3.3 PROCEDIMIENTOS

Para dar inicio con el análisis de seguridad vial de la carretera Riobamba - Chunchi lo haremos basados en el siguiente proceso:

3.3.1 Recopilar información existente referente a la red vial de la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi

Es necesario contar con los datos físicos y operacionales de la red vial de la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi, mediante una auditoría de seguridad vial para reconocer los puntos críticos y de mayor riesgo.

3.3.2 Técnicas de recolección de datos

Quienes estarán a cargo de recolectar la información en campo son aquellas personas que poseen conocimientos acerca de la realización de una ASV, a través de la observación, encuestas y entrevistas.

Se realizará observaciones del lugar detalladamente, utilizando equipos o herramientas para su análisis correspondiente y se evaluará la vía.

Se tomará en cuenta los lugares de mayor peligro y sus consecuencias.

3.3.3 Análisis de los antecedentes

Después de la recolección de datos se procede al análisis y evaluación de toda la información disponible. Para las auditorías de seguridad vial se debe revisar la información del proyecto lo cual proporciona la oportunidad de considerar los posibles impactos del diseño sobre todos los usuarios de la vía, en la auditoría de seguridad vial también se analiza toda la información pertinente tal como informe de accidentes y otra información relevante, el análisis de los informes de accidentes no se utiliza como análisis de puntos negros sino como ayuda para los auditores con potenciales problemas de seguridad.

3.3.4 Inspección de terreno

El trabajo en terreno se requiere en la auditoría de seguridad vial porque provee un conocimiento de las condiciones existentes. Previo a ello se debe familiarizar con las listas de chequeo para asegurar una exploración productiva y con ella recoger los aspectos relevantes.

Los auditores deben examinar la transición entre cualquier vía nueva con las existentes para asegurar que hay coherencia desde una respectiva multimodal esto incluye ciclistas y conductores de la tercera edad (a quienes se los considera especialmente) los conductores de camiones y buses, peatones, niños, invalidados, vehículos todo terreno y otros, en auditorias de seguridad vial se debe estudiar las características físicas del proyecto en terreno. Estos exámenes implican la evaluación de la señalización, iluminación, demarcaciones, delineación y de las características geométricas, donde se debe identificar los problemas que pueden afectar la percepción de los usuarios de la vía o restringir la distancia de visibilidad.

3.3.5 Consideraciones generales de la seguridad vial

Se tomará en cuenta para la realización de la auditoría de seguridad vial las consideraciones de seguridad para disminuir los riesgos de accidentes y sus consecuencias, las cuales se pueden agrupar de la siguiente forma:

- Diseño geométrico
- Superficie de rodadura
- Señalización horizontal y delineadores
- Señalización vertical
- Mobiliario vial
- Gestión de tránsito
- Trabajos en la vía
- Usuarios de la vía
- Vehículos en la vía

3.3.5 Mapa vial de la carretera Riobamba – Chunchi

En el siguiente mapa se muestra la ruta de la vía en estudio en la cual realizamos la Auditoría de Seguridad Vial mostrando así los puntos conflictivos donde se aprecia con mayor incidencia accidentes, dando a conocer la propuesta para obtener una mejor seguridad vial en la carretera, para el usuario como para los peatones que son los más vulnerables al momento de un accidente.

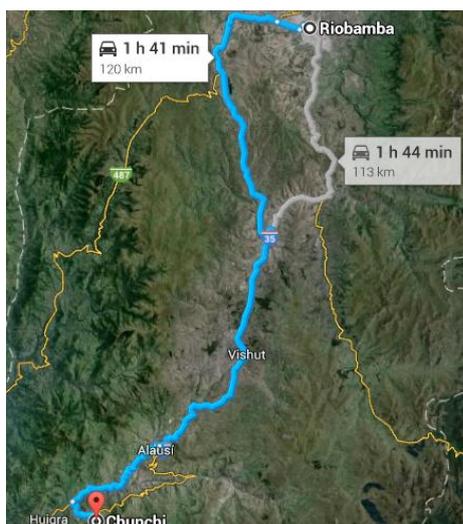


Imagen 6: Imagen Satelital de la ruta Riobamba – Chunchi
Fuente: MapAtlas.org Ecuador 2014

3.4 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

Después de obtenidos los resultados con las técnicas usadas se procede a la interpretación de los mismos para plantear soluciones.

El investigador identifica cualquier deficiencia de seguridad vial, de forma ordenada y sistemática.

En la presente investigación para desarrollar la evaluación de la auditoría de seguridad vial en la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi, se procede al análisis de datos; esto es: “Analizar significa establecer categorías, ordenar, manipular y resumir los datos.”¹⁵.

A continuación se muestra el procesamiento de la información obtenida de forma ordenada categorizada resumida y clara.

Las listas de chequeo serán llenados mediante el criterio formado de los auditores de seguridad vial, con conocimiento en el tema, y basándose en las normas establecidas para el tipo de carretera en la cual se está realizando dicha evaluación.

3.4 RESULTADOS DE LA LISTA DE CHEQUEO

¹⁵ Kerlinger, 1982, p. 96. Procesamiento de Datos

Cuando hayamos recolectado, procesado y analizado los datos obtendremos como resultado de nuestro estudio el estado general de la vía ya sea seguro o inseguro, de acuerdo a las características que presente.

Posterior a esto se planteará una solución para mitigar la inseguridad de la vía si el caso lo amerita.

LISTA DE CHEQUEO

LISTA DE CHEQUEO ASV A LA VÍA RIOBAMBA – CHUNCHI				
UBICACIÓN		COORDENADAS	ESTE (inicial)	coordenadas de inicio UTM
Kilómetros (Km.)			NORTE (inicial)	coordenadas de inicio UTM
DESDE	HASTA		ESTE (final)	coordenadas del fin UTM
Inicio del tramo	Final del tramo		NORTE (final)	coordenadas del fin UTM
ITEMS				
ALINEAMIENTO Y SECCIÓN TRANSVERSAL		ANÁLISIS	OBSERVACIONES	
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	Después del procesamiento de datos observaremos si la vía es segura o no.	Se señalará aspectos relevantes, inconsistencias, y en casos de no existir la necesidad de analizar dicho ítem	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta la distancia de parada de un vehículo, sabiendo que dicho vehículo no deberá parar en zonas donde existan curvas tanto verticales como horizontales.				
Temas tratados:		¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?		
		¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces?		
		¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre la calzada y los accesos a propiedades privadas?		
2	Diseño de velocidad			
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto a la velocidad de circulación por dicho tramo.				
Temas tratados:		¿El alineamiento vertical y horizontal es coherente con la velocidad de operación de la vía? Si-No		
		¿Está instalada la señalización de advertencia?		
		¿Está instalada la señalización que informa la velocidad?		
		¿Las velocidades señalizadas en curva son adecuadas?		
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas			
Para analizar este ítem los auditores deberán observar que dicho tramo tenga las restricciones de velocidad y la velocidad				

adecuada según las normas de tránsito establecidas para la zona en la cual se desarrolla (urbano y rural).	
Temas tratados:	¿El límite de velocidad es compatible con la función, la geometría de la vía, el uso del suelo y el tipo de zona donde se desarrolla?
4	Adelantamientos
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta aspectos tanto en espacio, distancia, geometría y velocidad de circulación por el tramo en estudio.	
Temas tratados:	¿Los adelantamientos propuestos son oportunos y seguros?
5	Legibilidad para conductores
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto al entorno de circulación por dicho tramo.	
	¿La vía está libre de elementos que puedan causar alguna confusión?
	¿Está claramente definido el alineamiento de la calzada?
	¿Si existe pavimentos deteriorados, se han quitado, o se han tratado?
	¿Las demarcaciones antiguas se han borrado correctamente?
	¿Las líneas de los árboles siguen la alineación de la vía?
	¿La línea de las luces de la vía, o los postes, siguen la alineación de la vía?
	¿La vía está libre de curvas engañosas o combinaciones de curvas?
6	Anchos
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta que el ancho de la calzada esta dado dependiendo el tipo de carretera y la velocidad de circulación del trayecto.	
Procedimiento:	Se medirá el ancho de cada carril y se deberá constatar que este en el rango de 3.50 metros en zonas de 80 km/h y de 3.65 metros en zonas de 100 km/h (valores tomados de la figura 1)
Temas tratados:	¿Los anchos de las pistas y de las calzadas son adecuadas para el volumen y composición del tránsito?
	¿El ancho de los puentes es adecuado?
7	Bermas o espaldones

Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta la distancia, ancho y la utilidad de la berma o espaldón, la cual es necesaria para los usuarios de la vía.			
Procedimiento:	Se medirá la berma o espaldón y se constatará que su medida sea en el rango de 2.00 a 2.50 metros y con una gradiente del 4%, cumpliendo con dichos valores el ítem será seguro.		
Temas tratados:	¿El ancho de las bermas es adecuado para permitir a los conductores recuperar el control al salirse de la calzada?		
	¿El ancho de las bermas es adecuado para que vehículos descompuestos o de emergencia puedan detenerse en forma segura?		
	¿Las bermas se encuentran pavimentadas?		
	¿Las bermas son transitables para todos los vehículos y usuarios de la vía? (es decir las bermas están en buen estado)		
	¿Es segura la transición desde la calzada hacia la berma segura?		
8	Pendiente Transversal		
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta la pendiente adecuada a la q debe estar la calzada para permitir el adecuado drenaje, como también el diseño del peralte que deberá ser el adecuado para una circulación segura.			
Procedimiento:	Se medirá a una distancia de 2 del borde de la calza en adelante y la altura que se crea entre la calzada y el borde de la misma formando de esta manera un triángulo rectángulo el cual con la aplicación de Pitágoras nos dará el valor de peralte, que deberá estar en un rango no mayor al 4% para la zona urbana y un rango no mayor al 10% en zona rural		
Temas tratados:	¿Es adecuado el peralte existente en las curvas?		
	¿Algún contra peralte es manejado en forma segura? (para automóviles, camionetas, etc.)		
	¿La pendiente transversal (calzada y berma) permite adecuado drenaje?		
9	Drenaje		
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta, que las obras de drenaje y alcantarillado no sean un obstáculo peligroso o interrumpan el paso a lo largo del tramo en estudio.			
Procedimiento:	Se deberá observar que los canales de drenaje y alcantarillado estén a una distancia adecuado del borde de la vía (3.65 metros o más), de no encontrarse a una distancia prudente los mismos verán estar cubiertos de manera que sean un obstáculo traspasable.		
Temas tratados:	¿Los canales del drenaje al borde de la vía y las paredes de las alcantarillas pueden ser atravesados en forma segura por los vehículos?		
PISTAS AUXILIARES		ANÁLISIS	OBSERVACIONES

10	Canalizaciones	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con también la distancia de cruce necesaria para un vehículo salga de una intersección.		
Temas tratados:		¿El inicio y término de las pistas auxiliares, es localizada y alineada correctamente?
		¿La distancia de visibilidad es suficiente para el final de una pista auxiliar?
11	Bermas	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta la distancia, ancho y la utilidad de la berma o espaldón, la cual es necesaria para los usuarios de la vía.		
Procedimiento:		Se medirá la berma o espaldón y se constatará que su medida sea en el rango de 2.50 a 1.00 metros y con una gradiente del 4%, cumpliendo con dichos valores el ítem será seguro.
Temas tratados:		¿Son apropiados los anchos de las bermas provistas en los empalmes?
		¿El ancho de las bermas ha sido mantenido en la pista auxiliar?
12	Señalización vertical y demarcación	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, como también la dimensión y ubicación de señales y demarcaciones por dicho tramo.		
Procedimiento:		Diámetros de señales en zonas con velocidad de 0 a 80 km/h deben ser de 75x75 cm y en zonas con velocidades mayores a 80 km/h serán de 90x90 cm.
Temas tratados:		¿Toda la señalización vertical y demarcación ha sido instalada de acuerdo al manual de señalización de tránsito del ministerio de transporte y telecomunicaciones?
		¿Todas las señales verticales son visibles y claras?
		¿Se señala anticipadamente la proximidad de pistas auxiliares?
Intersecciones		ANÁLISIS
		OBSERVACIONES
13	Localización	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto a las intersecciones que se ubiquen a lo largo del tramo en estudio.		
Temas tratados:		¿Todas las intersecciones son localizadas en forma segura respecto de la alineación vertical y horizontal?
		¿Dónde existen intersecciones al final de una zona de alta velocidad?

	(por ejemplo, en accesos a ciudades) se han proyectado dispositivos de control de tránsito para alertar a los conductores?
14	Visibilidad; distancia de visibilidad
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta la distancia de parada de un vehículo, sabiendo que dicho vehículo no deberá parar en zonas donde existan curvas tanto verticales como horizontales.	
Procedimiento:	Para la distancia de parada, distancia en cruces o virajes a propiedad privada, se tomara encuentra valores de 45 metros en rutas de 40 km/h y de 113 a 139 en rutas de 80 km/h.
Temas tratados:	¿La presencia de cada intersección es obvia para todos los usuarios?
	¿La distancia de visibilidad es apropiada para todos los movimientos y todos los usuarios?
	¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada para advertir la parte trasera de vehículos pesados que están realizando en viraje de forma lenta?
	¿La distancia de visibilidad es adecuada para advertir a los vehículos que van entrando o saliendo?
15	Regulación y delineación
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto al entorno de circulación por dicho tramo.	
Procedimiento:	Los auditores deberán detectar carencias en las marcas viales identificando el tipo de anomalía y su localización en la carretera, además se deberá analizar la secuencia de la señalización (vertical y horizontal) en los comienzos y finales de las vías lentas de forma que cumpla lo estipulado en la normativa.
Temas tratados:	¿La demarcación del pavimento y señales que regulan la intersección son satisfactorias?
	¿La trayectoria de los vehículos en las intersecciones es delineada satisfactoriamente?
	¿Son todas las pistas demarcadas correctamente (incluyendo flechas)?
16	Diseño
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, además se analizara la capacidad de las intersecciones que se encuentren a lo largo del tramo en estudio.	
Procedimiento:	Ancho de carril de las intersecciones el cual deberá estar en un rango de 3.00 a 3.65 metros.
Temas tratados:	¿El alineamiento de los bordes de la vía es obvio y correcto?
	¿El alineamiento de las medianas es obvio y correcto?
	¿La intersección tiene problemas de capacidad que puedan producir problemas de seguridad?

17	Tipo de material	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente el tipo de material con el cual se construyó las intersecciones.		
Procedimiento:	Los auditores constataran el tipo de material que se ha utilizado para construir las vías aledañas a la carretera principal (intersecciones), sabiendo que las mismas pueden ser de material asfáltica , grava o ripio suelto , etc.	
Temas tratados:	¿Particularmente en zonas Rurales, tienen las intersecciones grava o ripio suelto?	
SEÑALIZACIÓN VERTICAL E ILUMINACIÓN		ANÁLISIS
		OBSERVACIONES
18	Iluminación	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la claridad, colocación de la iluminación con respecto al entorno de circulación por dicho tramo.		
Procedimiento:	Se tomara encuenta la distancia a la que debe estar los poste de iluminación que debe estar en un rango de 3.65 a 10.00 metros desde el borde de la calzada, se medirá para contratar si las mismas están ubicadas a una distancia segura según los rangos anteriormente mencionados.	
Temas tratados:	¿Se requiere iluminación y, si es así, está instalada correctamente?	
	¿Algunas características de la vía interrumpen totalmente o parcialmente la iluminación (por ejemplo, árboles)?	
	¿Los postes del alumbrado son un riesgo al borde de la vía?	
	¿Es necesario instalar iluminación especial?	
	¿El proyecto de iluminación presenta zonas oscuras?	
19	Aspectos generales de la señales verticales	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con también la dimensión y ubicación de señales y demarcaciones por dicho tramo.		
Procedimiento:	Se deberá medir la ubicación y dimensión de las señales tomando en cuenta que los diámetros deben ser de 75x75 cm en zonas con velocidad de 0 a 80 km/h y en zonas con velocidades mayores a 80 km/h serán de 90x90 cm, también se tomara en cuenta la distancia de ubicación que debe estar de 0.60 a 2.00 m. en zona rural y de 0.30 a 2.00 m. en zona urbana, distancia medida desde el borde de la calzada.	
Temas tratados:	¿Todas las señales verticales de regulación, advertencia, o información son necesarias? ¿Son ellas claras y visibles?	
	¿La señalización utilizada es correcta para cada situación y es necesaria cada señal?	
	¿Todas las señales son efectivas para todas las condiciones	

		probables (por ejemplo día, noche, lluvia, niebla, salida o entrada de sol, iluminación de focos, mala iluminación)?
		¿Si se aplican restricciones para alguna clase de vehículos, son todos los conductores advertidos adecuadamente?
20	Legibilidad de las señales verticales	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con también la dimensión y ubicación de señales y demarcaciones por dicho tramo.		
	Temas tratados:	¿Claridad del mensaje?
		¿Comprensible/ legible a una distancia requerida?
		¿Las señales verticales son retro reflectantes están iluminadas satisfactoriamente?
		¿Las señales verticales son visibles sin camuflarse con distracciones del fondo o adyacentes?
		¿La vía presenta la cantidad adecuada de señales para que el conductor no se confunda?
21	Soporte de la señalización vertical	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, resistencia, falta de señalización y exceso de la misma.		
	Procedimiento:	Se tomara en cuenta la distancia de ubicación que debe estar de 0.60 a 2.00 m. en zona rural y de 0.30 a 2.00 m. en zona urbana, distancia medida desde el borde de la calzada, como también si el material con el que está construido es frágil al momento de un impacto.
	Temas tratados:	¿Están los soportes de la señalización vertical fuera de la zona de despeje lateral?
		¿Resistentes al ambiente y frágiles en un impacto?
		¿Protegidos por barreras? (por ejemplo, barreras de contención o amortiguadores de impacto)
DEMARCACIÓN Y DELINEACIÓN		ANÁLISIS
		OBSERVACIONES
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, además la correcta colocación y uso de las tachas en el tramo en estudio.		
	Procedimiento:	Se observara si el tipo de tacha utilizada es la recomendada tanto en la línea de borde como en la línea central de la calzada también si se ha instalado a la distancia y con la frecuencia necesaria, siguiendo las normas.
	Temas tratados:	¿Está demarcada el eje central, el borde y las pistas de la vía?
		¿Se requiere tachas?
		¿Si se han instalado tachas, están ellas correctamente ubicadas, con el

		color correcto y en buenas condiciones?
		¿La demarcación se encuentra en buenas condiciones?
		¿Es suficiente el contraste entre la demarcación lineal y el color del pavimento?
23	Delineadores y retro reflectantes	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, en el tramo en estudio.		
Procedimiento:	Se observara la continuidad, color espesor de las líneas delineadoras tomando en cuenta q dichas líneas deben tener un ancho de 10 a 15 cm.	
Temas tratados:	¿Los delineadores son instalados en forma correcta?	
	¿Los delineadores son claramente visibles?	
	¿Los colores usados para los delineadores son correctos?	
	¿Los delineadores en las vallas de protección, en las barreras de contención y en los pasamanos de los puentes, son consecuentes con los postes guía?	
24	Advertencia y delineación de curvas	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma.		
Temas tratados:	¿La señalización de advertencia y velocidad está instalada donde se requiere?	
	¿La señalización de velocidad es constante a lo largo de la ruta?	
	¿La señalización se ubica correctamente en relación con la curva?	
	¿La señalización tiene el tamaño adecuado?	
	¿Los chevrones están instalados donde se requieren?	
	¿La colocación de los chevrones es adecuada para indicar la alineación de la curva?	
	¿Los chevrones son del tamaño correcto?	
	¿La utilización de los chevrones se limita a curvas?(por ejemplo, no se usan para delinear islas)	
BARRERAS DE CONTENCIÓN		ANÁLISIS
		OBSERVACIONES
25	Barreras de contención	

Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto a las barreras de contención en los sectores que sean de utilidad.			
Procedimiento:	Se medirá el ancho, dimensión, altura y distancia de terminación en forma segura, teniendo en cuenta que las barreras deberán tener una altura de 1.00 m con la longitud según su necesidad y con el inicio y terminación correcta según las normas, la misma debe tener la adecuada señalización.		
Temas tratados:	¿Las barreras de contención están instaladas donde son necesarias?		
	¿Las barreras de contención fueron instaladas de acuerdo a las pautas o guías?		
	¿La longitud de cada barrera de contención instalada es adecuada?		
	¿La barrera de contención está correctamente unida con el pasamano o barrera de un puente?		
	¿El ancho entre la barrera y la línea de borde es suficiente para albergar a un vehículo descompuesto?		
26	Terminaciones		
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto a las barreras de contención en los sectores que sean de utilidad.			
Procedimiento:	Se observara que la terminación se la realice esviada para evitar que los vehículos se impacten contra la barrera el final de la barrera deberá tener una longitud de 9 m. después de haber librado el obstáculo.		
Temas tratados:	¿Las terminaciones de las barreras de contención son construidas correctamente?		
	¿Es segura el área detrás de las terminaciones de las barreras de contención?		
	¿Existe riesgo de que los vehículos sean atravesados por las barras horizontales de las vallas instaladas dentro de la zona de despeje lateral?		
PEATONES		ANÁLISIS	OBSERVACIONES
27	Alcances generales (peatones)		
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto a los cruces peatonales instalados a lo largo del tramo en estudio.			
Procedimiento:	Se observara que los cruces estén instalados y provistos en los lugares donde sean necesarios según la normativa, además los mismos deberán estar señalizados correctamente e iluminados en caso de ser necesario.		
Temas tratados:	¿Son adecuadas las rutas y los puntos de cruce para peatones?		
	¿Dónde es necesario, se han instalado vallas para encauzar a peatones hacia cruces o pasos elevados?		
	Donde es necesario separar los flujos vehiculares de los peatones, ¿se		

	han instalado barreras de seguridad?	
	¿Facilidades para peatones se han considerado en la noche?	
	¿Hay un número adecuado de pasos peatonales a lo largo de la ruta?	
	¿En los puntos de cruce, las vallas peatonales están orientadas de modo que los peatones siempre vean el tránsito vehicular?	
	¿La distancia de visibilidad de parada es suficiente para que los conductores de camiones puedan ver en forma clara a los peatones en un cruce?	
28	Transporte Público	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma.		
Procedimiento:	Los auditores observaran si las zonas de estacionamiento provistas no interrumpen el paso por la carretera y si las mismas están apropiadamente señalizadas.	
Temas tratados:	¿Los paraderos de buses son localizados en forma segura con la visibilidad adecuada y con una correcta segregación de la pista de circulación?	
	¿Las paradas de buses en áreas rurales son señalizadas con anticipación?	
	¿Los refugios peatonales y asientos, son localizados en forma segura permitiendo una adecuada línea de visibilidad? ¿Su separación con la vía es correcta?	
PUENTES Y ALCANTARILLAS	ANÁLISIS	OBSERVACIONES
29	Características de diseño	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, además se medirá el ancho de la estructura que debe estar acorde con la calzada.		
Procedimiento:	Se medirá el ancho de la calzada del puente el cual no deberá ser menor al ancho de la calzada de la vía.	
Temas tratados:	¿El ancho de puentes y alcantarillas es consistente con el ancho de la calzada bajo condiciones de acercamiento?	
	¿La alineación de acercamiento a puentes es compatible con la velocidad de operación de la vía?	
	¿La señalización de advertencia ha sido instalada si una de las dos condiciones mencionadas anteriormente (ancho y velocidad) no se han resuelto?	
30	Barreras de contención y delineación	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de		

señalización y exceso de la misma, con respecto a las barreras de contención en los sectores que sean de utilidad.		
Procedimiento:	Se medirá el ancho, dimensión, altura y distancia de terminación en forma segura, teniendo en cuenta que las barreras deberán tener una altura de 1.00 m con la longitud según su necesidad y con el inicio y terminación correcta según las normas, la misma debe tener la adecuada señalización.	
Temas tratados:	¿Es conveniente instalar barreras de contención en puentes y alcantarillas y sus proximidades para proteger a los vehículos que abandonen inesperadamente la calzada?	
	¿La conexión entre la barrera de contención y el puente es segura?	
	¿Existe facilidades peatonales adecuadas y seguras sobre el puente?	
	¿Es la delineación continúa sobre el puente?	
PAVIMENTOS		ANÁLISIS
31	Defectos en el pavimento	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la presencia de fisuras, agrietamientos, textura y tipo de calzada, en el tramo de estudio.		
Procedimiento:	Los auditores observaran defectos en el pavimento como baches, fisuras y grietas de importancia que dificulten el tránsito por la vía y presenten ser un peligro para los que transitan por dicho tramo en estudio.	
Temas tratados:	¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva aspereza o baches, hoyos material suelto, etc.) esto podría resultar en problemas de seguridad (por ejemplo, pérdida de control de seguridad)?	
	¿El borde del pavimento presenta un estado satisfactorio?	
	¿La transición desde la calzada a la berma está libre de peligros?	
32	Estancamiento	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, distancia espacio, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto a las zonas de estacionamiento y descaso.		
Procedimiento:	Se constatará la ubicación, señalización, espacio, donde se ha provisto los espacios para descanso y estacionamiento y que estos cumplan con la normativa.	
Temas tratados:	¿La provisión, o restricción, de estacionamientos es correcta en relación con la seguridad del tránsito?	
	¿Existe suficiente capacidad de estacionamiento para los vehículos de modo que no ocurran los problemas de seguridad por estacionamiento en doble fila?	
	¿Se puede realizar maniobras de estacionamiento a lo largo de la ruta sin causar problemas de seguridad? (por ejemplo, estacionamiento en ángulo)	
	¿La distancia de visibilidad en intersecciones y a lo largo de la ruta se ve afectada por los vehículos estacionados?	

		¿La ubicación de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones es adecuada a lo largo de la ruta?
		¿La distancia de visibilidad es adecuada en los puntos de entrada y salida de las áreas de descanso y estacionamiento de camiones en cualquier momento del día?
		¿Es la frecuencia o rotación de estacionamientos compatibles con la seguridad de la ruta?
		¿En general, la calidad del pavimento es suficiente para un tránsito seguro de los vehículos pesados?
VARIOS		ANÁLISIS
VARIOS		OBSERVACIONES
33	Trabajos temporales	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma, en el tramo en el que se esté realizando trabajos en la vía.		
Procedimiento:		Se observara que se haya señalado y canalizado respectivamente según la normativa.
Temas tratados:		¿Existen equipos de construcción o mantención en la vía que ya no se requiere o no se estén utilizando?
		¿Existe en la vía señalización y dispositivos de control temporal de tránsito que ya no se requieran o no se estén utilizando?
34	Problemas de Encandilamiento	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, claridad, colocación, falta de señalización y exceso de la misma.		
Procedimiento:		Se observara que se haya regulado el uso de luces altas en las zonas con mayor afluencia de tránsito vehicular.
Temas tratados:		¿Existen problemas de encandilamiento que puedan ser causados por los focos de otros vehículos (por ejemplo, cuando los vehículos se enfrentan en una vía bidireccional que no está provista de cercas o pantallas anti encandilamiento)?
35	Actividades de Borde de la vía	
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la ubicación, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto al entorno de circulación por dicho tramo.		
Procedimiento:		Los auditores observaran, si existe publicidad muy llamativa, excesiva señalización, vegetación cerca de la vía, que no estén a la distancia y con la dimensión recomendada por la normativa
Temas tratados:		¿Existen al borde de la vía actividades que puedan distraer a los conductores?
		¿La vía está libre de ramas y arbustos que sobresalgan hacia la calzada?
		¿Están ellas debidamente señalizadas de modo que no puedan construir algún riesgo?

36	Animales
Para realizar el análisis en este ítem se tomara en cuenta visualmente la colocación, falta de señalización y exceso de la misma, con respecto al entorno de circulación por dicho tramo.	
Procedimiento:	Los auditores observaran si se a implemento de cercas y señalización adecuada en las zonas donde exista la presencia de animales, recomendada por la normativa.
Temas tratados:	¿La vía está libre de la presencia de animales (por ejemplo, bovinos, ovejas, cabras, etc.)?
	Si no, ¿Se ha provisto de cercas o vallas para evitar la irrupción de animales a la calzada?

- **Valorización**

Después de recolectada, procesada y analizada la información mediante las listas de chequeo se proceden a valorar las mismas, dando valor de 1 en casilleros donde se marcó con una X y 0 donde el casillero se encontraba vacío, de esta manera se contabilizó un total de ítems seguros e inseguros en la vía en estudio y obteniendo así el porcentaje de seguridad que se presenta en cada tramo.

Al terminar con la valorización por ítems se pudo conseguir un porcentaje de seguridad e inseguridad por tramo analizado.

A continuación se presenta un ejemplo de la obtención de los porcentajes el cual nos daba el estado de la vía si es seguro e inseguro.

Tabla 19: Ejemplo de valorización

Alineamiento y sección transversal				
	Visibilidad; distancia de visibilidad	ADECUADO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?		X	
	¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces?		X	
	¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	X		

Alineamiento y sección transversal				
	Visibilidad; distancia de visibilidad	ADECUADO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	¿La distancia de visibilidad es adecuada para la velocidad del tránsito que está usando la ruta?	0	1	INSEGURO
	¿Es adecuada la distancia de visibilidad provista para intersecciones y cruces?	0	1	INSEGURO
	¿Es adecuada la distancia de visibilidad entre las calzadas y los accesos a propiedades privadas?	1	0	SEGURO
	SUMA	1	2	
	% =	33.33	66.67	Estado del tramo con respecto al ítem tratado.
				INSEGURO

Elaborado por: Germania Castillo y Carlos Donoso

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

Siguiendo el concepto de análisis de datos desarrollado por Kerlinger, una vez generada la información mediante la observación directa en campo con medios y métodos de investigación y estadística; posteriormente de la validación de los datos generados y su respectiva clasificación en oficina, a continuación del proceso de depuración de la información necesaria para desarrollar la Evaluación de seguridad vial de la carretera de primer orden Riobamba - Chunchi, se obtuvieron resultados significativos, que para una mejor comprensión han sido representados y dispuestos a continuación empleando tablas de datos:

4.1 Listas de Chequeo

Se ejecutó listas de chequeo por tramos mediante las cuales se obtuvo datos para establecer el estado actual de la vía.

ANEXO 1

Los elementos con mayor incidencia analizados en la auditoría de seguridad vial para la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi se encuentran descritos a continuación:

4.1.1 Señalización vertical:

Se identifican aquellas señales que se encuentran en mal estado o son incorrectas. Además se analiza la señalización relativa a los adelantamientos verificando las distancias existentes y su idoneidad en la carretera de acuerdo al trazado y visibilidades.

Tabla 20: Señalización Vertical

SEÑALIZACIÓN VERTICAL		
ABSCISA	PUNTO CRITICO	OBSERVACIÓN
0+800 a 1+300	LICÁN	Señalización Vertical en mal estado
5+300 a 6+100	CALPI	Existe señalización vertical
13+100 a 14+100	CAJABAMBA	La ubicación de las señales están al borde de la vía.
16+200 a 18+300	COLTA	Existe señalización vertical
45+800 a 46+400	GUAMOTE	No existe señalización vertical
86+000 a 92+200	ALAUŚÍ	No existe señalización vertical
106+100 a 107+200	LA MOYA	No existe señalización vertical

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

4.1.2 Señalización horizontal:

Se presentan aquellas carencias detectadas en las marcas viales identificando el tipo de anomalía y su localización en la carretera, planteando el repintado y mejora de los mismos. Además, se analiza la secuencia de señalización (vertical y horizontal) en los comienzos y finales de las vías lentas de forma que verifiquen lo estipulado en la normativa vigente.

Tabla 21: Señalización Horizontal

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL		
ABSCISA	PUNTO CRITICO	OBSERVACIÓN
0+800 a 1+300	LICÁN	Mal ubicada la señalización horizontal
5+300 a 6+100	CALPI	Existe señalización horizontal
13+100 a 14+100	CAJABAMBA	Existe señalización horizontal
16+200 a 18+300	COLTA	Existe señalización horizontal
45+800 a 46+400	GUAMOTE	No existe señalización horizontal
86+000 a 92+200	ALAUŚÍ	No existe señalización horizontal
106+100 a 107+200	LA MOYA	No existe señalización horizontal

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

4.1.3 Dispositivos de contención:

Se estudian y analizan los terminales de las barreras de forma que se encuentren perfectamente abatidos al suelo, así como la continuidad de las barreras, se presta también especial atención a la tipología de los postes de las barreras metálicas analizando la gravedad en caso de accidente de vehículos de dos ruedas y planteando las protecciones necesarias a instalar.

Se identifican las carencias existentes en la vía a nivel de sistemas de contención proponiendo las modificaciones y en algunos casos la nueva instalación de barrera con el fin de dotar a la vía de una mayor seguridad y eliminar o reducir la gravedad en caso de producirse accidentes.

Tabla 22: **Dispositivos de contención**

BARRERAS DE CONTENCIÓN		
ABSCISA	TRAMOS	OBSERVACIÓN
15+100	CAJABAMBA	Inicio y terminación de la barrera insegura
40+900	COLTA	
41+200		
41+600		
41+800		
41+900		
42+500	GUAMOTE	
62+000		
63+000		
74+300		
74+800		
80+400	PALMIRA	Barrera en mal estado
81+000		
84+600		
85+700	GUAMOTE	Barrera de contención inutilizable
89+700	ALASI	
92+600		
92+900		
93+300	ALASI	Barreras de contención en mal estado
93+900		
94+900		
95+100		

95+300		
95+600		
95+800	ALAUSI	
101+700	GUASUNTOS	Longitud de la barrera insuficiente y barreras en mal estado
103+600		
104+100		
104+400		
105+200		
105+900		
106+100	LA MOYA	
106+600		
107+300		
107+800		
107+900		
108+100		
108+200		
108+300		
108+400		
109+000		
110+800		
111+400		
115+300		
117+500		
118+400		
118+500		
118+600		
118+700		

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

4.1.4 Accesos e intersecciones:

Análisis de cada uno de los accesos e intersecciones existentes a la carretera, condiciones viarias de las diferentes maniobras, proponiendo las mejoras necesarias que permitan unos niveles aceptables de seguridad, prestando especial atención a las visibilidades y condiciones de cada uno de los movimientos y maniobras o giros permitidos y la existencia de buena iluminación en la zona de influencia.

Tabla 23: Accesos e Intersecciones

ACCESOS E INTERSECCIONES								
Abs	TRAMO	Dc medida (m.)	Dc recomendado (m.)				Adecuado	
			2 carriles		4 carriles		Si	No
			30 km/h	80 km/h	30 km/h	80 km/h		
			93	249	41	109		
1+300	CALPI	3,50	X				X	
5+300		3,50	X				X	
5+500		3,50	X				X	
7+900		3,50	X				X	
10+500		3,00	X				X	
11+000		3,00	X				X	
11+400	CAJABAMBA	3,50			x		X	
13+800		3,50	X				X	
16+300	COLTA	5,00	X				X	
18+800		3,50	X				X	
27+000		3,00	X				X	
29+00		3,00	X				X	
30+900		3,00	X				X	
34+100		3,00	X				X	
37+900		3,50	X				X	
39+900		3,00	X				X	
40+700		3,00	X				X	
42+900	COLTA	3,50	X				X	
44+700		3,50	X				X	
47+100	GUAMOTE	3,00	X				X	
50+000		3,00	X				X	
50+300		3,00	X				X	
53+600		3,00	X				X	
55+100		3,00	X				X	
61+500	PALMIRA	3,50	X				X	
67+600	OZOGOCHE	3,00	X				X	
74+400	TIXAN	3,00					X	
75+500		3,00	X				X	
86+000	ALASI	2,50	X				X	
87+600		3,00	X				X	
88+500		3,00	X				X	
96+400		3,00	X				X	

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

4.1.5 Travesías:

En zona urbana se presta atención a los accidentes por atropello ocurridos, a la correcta canalización y separación de flujos de vehículos y de peatones, así como a la disposición de sistemas reductores de velocidad.

Tabla 24: **Travesías**

TRAVESÍAS		
ABSCISA	PUNTO CRITICO	OBSERVACIÓN
0+800 a 1+300	LICÁN	No existe reductor de velocidad.
5+300 a 6+100	CALPI	No existe reductor de velocidad.
13+100 a 14+100	CAJABAMBA	No existe reductor de velocidad.
16+200 a 18+300	COLTA	No existe reductor de velocidad
45+800 a 46+400	GUAMOTE	Existe semáforos y no reductores de velocidad
86+000 a 92+200	ALAUÍ	No existe reductor de velocidad
102+100 a 107+200	LA MOYA	No existe reductor de velocidad, para seguridad peatonal

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

4.1.6 Iluminación

Análisis de los niveles lumínicos existentes, de forma que exista homogeneidad y uniformidad en las transiciones, y que no suponga un problema de visibilidad al usuario durante la conducción.

Tabla 25: Iluminación

ILUMINACIÓN	
ABSCISA	OBSERVACIÓN
0+000	Ubicación de los postes cerca de la vía
A	
120+00	

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

4.1.7 Peralte o Sobre-elevación:

En zona donde existan curvas horizontales se presta atención a los accidentes ocurridos, a la correcta canalización y separación de flujo vehicular, así como a la disposición de sistemas reductores de velocidad.

Tabla 26: Sobre-elevación o Peralte

SOBRE – ELEVACIÓN O PERALTE								
Abs	Tramo	Dv	Dh	Sobre-elevación calculada	Rango de sobre-elevación		Adecuado	
					Rural	Urbano	Si	No
				%	hasta 10 %	hasta 6 %		
0+800	LICAN	0,08	2	4		X	X	
1+200		0,13	2	6.5		X		X
2+500	CALPI	0,08	2	4		X	X	
6+800		0,08	2	4	X		X	
7+200		0,09	2	4.5	X		X	
7+400		0,09	2	4.5	X		X	
11+400		0,09	2	4.5	X		X	
13+100	CAJABAMBA	0,08	2	4		X	X	
40+600	GUAMOTE	0,08	2	4	X		X	
42+200		0,08	2	4	X		X	
42+500		0,11	2	5.5	X		X	
62+200	PALMIRA	0,08	2	4	X		X	

62+900		0,08	2	4	X		X		
68+600	OZOGOCHE	0,08	2	4	X		X		
70+500	TIXAN	0,08	2	4	X		X		
73+600	TIXAN	0,09	2	4.5		X	X		
74+200		0,10	2	5		X	X		
77+000		0,08	2	4	X		X		
78+500		0,08	2	4	X		X		
78+700		0,08	2	4	X		X		
79+000		0,08	2	4	X		X		
80+700		0,10	2	5		X	X		
81+300		0,08	2	4		X	X		
81+900		0,09	2	4.5		X	X		
82+300		0,08	2	4		X	X		
82+500		0,10	2	5	X		X		
83+000		0,09	2	4.5	X		X		
83+300		0,09	2	4.5	X		X		
84+100		0,08	2	4	X		X		
84+300		0,08	2	4	X		X		
84+600		0,08	2	4	X		X		
84+800		0,10	2	5	X		X		
85+600		0,09	2	4.5	X		X		
86+700		ALASI	0,08	2	4		X	X	
87+200			0,10	2	5		X	X	
87+400	0,09		2	4.5		X	X		
88+200	0,08		2	4		X	X		
89+900	0,08		2	4		X	X		
91+100	0,08		2	4	X		X		
92+600	0,08		2	4	X		X		
93+400	0,08		2	4	X		X		
93+800	0,10		2	5	X		X		
94+400	0,08		2	4	X		X		
95+700	0,08		2	4	X		X		
96+400	0,08		2	4	X		X		
97+600	GUASUNTOS		0,09	2	4.5		X	X	
98+600		0,09	2	4.5		X	X		
99+400		0,08	2	4	X		X		
99+600		0,08	2	4	X		X		
100+200		0,11	2	5.5	X		X		
102+000		0,10	2	5		X	X		
103+000		0,08	2	4		X	X		

0							
103+60 0		0,08	2	4		X	X
103+90 0		0,08	2	4	X		X
104+60 0		0,08	2	4	X		X
106+60 0		0,08	2	4	X		X
106+90 0		0,08	2	4	X		X
108+80 0	LA MOYA	0,09	2	4.5	X		X
109+40 0		0,10	2	5	X		X
110+70 0		0,09	2	4.5	X		X
111+10 0		0,10	2	5	X		X
111+30 0		0,08	2	4	X		X
113+60 0		0,08	2	4	X		X
115+50 0		0,09	2	4.5	X		X
116+20 0		0,09	2	4.5	X		X
116+70 0		0,08	2	4	X		X
116+90 0		0,09	2	4.5	X		X
117+90 0		0,09	2	4.5	X		X
118+30 0		0,08	2	4	X		X
118+90 0		0,08	2	4	X		X
119+70 0		0,08	2	4		X	X
119+80 0		0,09	2	4.5		X	X

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

4.2 Lista de Chequeo General de la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi

Con la información anterior se obtuvo una lista de chequeo general de toda la vía en estudio dando a conocer que es una vía segura con un 54.05 %, indicando que la misma se encuentra en mantenimiento.

Lista de Chequeo Resultados

LISTA DE CHEQUEO ASV A LA				
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI				
UBICACIÓN		COORDENADAS	ESTE (inicial)	758650 UTM
Kilómetros (Km.)			NORTE (inicial)	9818261 UTM
Desde	Hasta		ESTE (final)	762964 UTM
0+000	120+000		NORTE (final)	9855400 UTM
ITEMS		COMENTARIOS		
Alineamiento y sección transversal		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	5	19	INSEGURO
2	Diseño de velocidad	11	13	INSEGURO
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	8	16	SEGURO
4	Adelantamientos	10	14	SEGURO
5	Legibilidad para conductores	20	4	SEGURO
6	Anchos	10	14	SEGURO
7	Bermas o espaldones	0	24	INSEGURO
8	Pendiente Transversal	16	8	SEGURO
9	Drenaje	16	8	SEGURO
Pistas Auxiliares		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS
10	Canalizaciones	5	19	INSEGURO
11	Bermas	4	20	INSEGURO
12	Señalización vertical y demarcación	9	15	INSEGURO
Intersecciones		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS
13	Localización	2	22	INSEGURO
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	7	17	INSEGURO
15	Regulación y delineación	0	24	INSEGURO

16	Diseño	11	13	INSEGURO	
17	Tipo de material	13	11	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS	
18	Iluminación	18	6	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	19	5	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	21	3	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	18	6	SEGURO	
Demarcación y Delineación		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS	
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	21	3	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	21	3	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	13	11	INSEGURO	
Barreras de contención		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS	
25	Barreras de contención	14	10	SEGURO	
26	Terminaciones	11	13	INSEGURO	
Peatones y ciclistas		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS	
27	Alcances generales (peatones y ciclistas)	11	13	INSEGURO	
28	Transporte Público	10	14	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS	
29	Características de diseño	18	6	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	19	5	SEGURO	
Pavimentos		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS	
31	Defectos en el pavimento	21	3	SEGURO	
32	Estancamiento	9	15	INSEGURO	
Varios		SEGURO	INSEGURO	ANÁLISIS	
33	Trabajos temporales	19	5	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	20	4	SEGURO	
34	Actividades de Borde de la vía	18	6	SEGURO	
36	Animales	19	5	SEGURO	
		Suma=	467	397	Estado general de la carretera
		%=	54.05	45.95	

% Porcentaje

Según la tabla de calificación de acuerdo al porcentaje de inseguridad tenemos que nuestra vía es REGULAR.

FUENTE: Auditoría de seguridad vial en la carretera de primer orden Riobamba – Pallatanga. (ANEXO 3).

Lista de Chequeo

- TRAMOS SEGUROS

LISTA DE CHEQUEO ASV A LA				
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI				
UBICACIÓN		COORDENADAS	ESTE (inicial)	758650 UTM
Kilómetros (Km.)			NORTE (inicial)	9818261 UTM
Desde	Hasta		ESTE (final)	762964 UTM
0+000	120+000		NORTE (final)	9855400 UTM
ITEMS		COMENTARIOS		
Alineamiento y sección transversal		SEGURO	ANÁLISIS	
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	5		
2	Diseño de velocidad	11		
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	8		
4	Adelantamientos	10		
5	Legibilidad para conductores	20	SEGURO	
6	Anchos	10		
7	Bermas o espaldones	0		
8	Pendiente Transversal	16	SEGURO	
9	Drenaje	16	SEGURO	
Pistas Auxiliares		SEGURO	ANÁLISIS	
10	Canalizaciones	5		
11	Bermas	4		
12	Señalización vertical y demarcación	9		

Intersecciones		SEGURO	ANÁLISIS
13	Localización	2	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	7	
15	Regulación y delineación	0	
16	Diseño	11	
17	Tipo de material	13	SEGURO
Señalización Vertical e Iluminación		SEGURO	ANÁLISIS
18	Iluminación	18	SEGURO
19	Aspectos generales de la señales verticales	19	SEGURO
20	Legibilidad de las señales verticales	21	SEGURO
21	Soporte de la señalización vertical	18	SEGURO
Demarcación y Delineación		SEGURO	ANÁLISIS
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	21	SEGURO
23	Delineadores y retro reflectantes	21	SEGURO
24	Advertencia y delineación de curvas	13	SEGURO
Barreras de contención		SEGURO	ANÁLISIS
25	Barreras de contención	14	SEGURO
26	Terminaciones	11	
Peatones y ciclistas		SEGURO	ANÁLISIS
27	Alcances generales (peatones y ciclistas)	11	
28	Transporte Público	10	
Puentes y alcantarillas		SEGURO	ANÁLISIS
29	Características de diseño	18	SEGURO
30	Barreras de contención y delineación	19	SEGURO
Pavimentos		SEGURO	ANÁLISIS
31	Defectos en el pavimento	21	SEGURO
32	Estancamiento	9	
Varios		SEGURO	ANÁLISIS
33	Trabajos temporales	19	SEGURO

34	Problemas de Encandilamiento	20	SEGURO	
34	Actividades de Borde de la vía	18	SEGURO	
36	Animales	19	SEGURO	
	Suma=	467	Estado general de la carretera	SEGURO
	%=	54.05		

- **TRAMOS INSEGUROS**

LISTA DE CHEQUEO ASV A LA VIA RIOBAMBA – CHUNCHI				
UBICACIÓN		COORDENADAS	ESTE (inicial)	UTM
Kilómetros (Km.)			NORTE (inicial)	UTM
Desde	Hasta		ESTE (final)	UTM
0+000	120+000		NORTE (final)	UTM
ITEMS		COMENTARIOS		
Alineamiento y sección transversal		INSEGURO	ANÁLISIS	
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	19	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	13	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	16	INSEGURO	
4	Adelantamientos	14	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	4		
6	Anchos	14	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	24	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	8		
9	Drenaje	8		
Pistas Auxiliares		SEGURO	ANÁLISIS	
10	Canalizaciones	19	INSEGURO	
11	Bermas	20	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	15	INSEGURO	
Intersecciones		SEGURO	ANÁLISIS	
13	Localización	22	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	17	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	24	INSEGURO	
16	Diseño	13	INSEGURO	

17	Tipo de material	11	
Señalización Vertical e Iluminación		SEGURO	ANÁLISIS
18	Iluminación	6	
19	Aspectos generales de la señales verticales	5	
20	Legibilidad de las señales verticales	3	
21	Soporte de la señalización vertical	6	
Demarcación y Delineación		SEGURO	ANÁLISIS
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	3	
23	Delineadores y retro reflectantes	3	
24	Advertencia y delineación de curvas	11	
Barreras de contención		SEGURO	ANÁLISIS
25	Barreras de contención	10	
26	Terminaciones	13	
Peatones y ciclistas		SEGURO	ANÁLISIS
27	Alcances generales (peatones y ciclistas)	13	
28	Transporte Público	14	
Puentes y alcantarillas		SEGURO	ANÁLISIS
29	Características de diseño	6	
30	Barreras de contención y delineación	5	
Pavimentos		SEGURO	ANÁLISIS
31	Defectos en el pavimento	3	
32	Estancamiento	15	INSEGURO
Varios		SEGURO	ANÁLISIS
33	Trabajos temporales	5	
34	Problemas de Encandilamiento	4	
34	Actividades de Borde de la vía	6	
36	Animales	5	
Suma=		397	INSEGURO
%=		45.95	

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

Tabla 27: **Resumen de Resultados de los sectores más conflictivos**

PUNTOS CONFLICTIVOS	PORCENTAJE %
	Inseguro
Licán	69.40
Calpi	61.10
Cajabamba	55.50
Colta	55.60
Guamote	72.20
Alausí	62.50
La Moya	55.60

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN

Para este espacio de análisis, es necesario interpretar los datos obtenidos en los resultados, puesto que, una vez establecida la línea base de información, se puede responder a los requerimientos planteados. En ese sentido, se presenta la discusión de los resultados, que apoyen con el mejoramiento integral de la vialidad y seguridad de la carretera.

Siendo coherentes con lo anteriormente descrito, se puede mencionar que la carretera en estudio se encuentra ubicada desde la ciudad de Riobamba en la provincia de Chimborazo hasta el cantón Chunchi ubicado en la misma provincia, la cual tiene una longitud 120 Km.

La carretera está constituida por una carpeta de asfalto flexible con un estado bueno para la circulación de los usuarios, con un diseño geométrico inadecuado en ciertos tramos en los cuales no se ha dejado el espacio necesario para emergencia conocidos como bermas o espaldones, es decir, que apenas existe la parte del camino donde pueden los vehículos circular; dejando al borde de las cunetas sin el espacio necesario para maniobras y soportes laterales del pavimento, al igual se verificó un sobre asfaltado lo cual ha ocasionado que las cunetas sean un peligro visible por su altitud en el caso de encunetamiento de un vehículo por malas maniobras; así mismo se aprecia una falta o mala colocación de señalización vertical, barreras de seguridad, reductores de velocidad, indicadores de intersecciones de vías secundarias, entre otras; también afectadas por la presencia de vegetación la cual impide la visibilidad.

Conociendo adicionalmente que existen amenazas en la vía por parte de los conductores imprudentes, distraídos o con sustancias sicotrópicas los cuales no respetan las señalizaciones horizontales, verticales y límites de velocidad colocados para una circulación fluida y con seguridad en la vía, se ha ocasionado accidentes con pérdidas materiales y humanas, como por ejemplo accidentes frontales por realizar adelantamientos inadecuados en zonas con restricciones, volcamientos por exceso de velocidad, atropellamientos por no respetar los límites de velocidad, falta de visibilidad debido a la neblina espesa y derrumbes en la zona, entre otras causas.

Esto se deriva en la elaboración de un diagnóstico de seguridad vial en contraste con los accidentes registrados, exponiendo las carencias existentes en la carretera en su entorno, proponiendo y valorando las actuaciones de seguridad vial necesarias para solucionar dicha problemática.

Lo expuesto en líneas anteriores, se articula con el resultado siguiente: Licán 69.40 %, Calpi 61.10 %, Cajabamba 55.50 %, Colta 55.60 %, Guamote 72.20 %, Alausí 62.50 %, La Moya 55.60 %; porcentajes que identifican los tramos que no cuentan con una correcta seguridad vial, lo que a primera vista hace pensar en la necesaria y prioritaria intervención de implementar mejoras en la seguridad vial para la carretera en estudio; dicha ausencia acarrea como resultado el aumento en tiempos de reacción del conductor en emergencias, la dificultad en la movilidad entre poblados, entre otros.

Por otra parte, con la auditoria de la seguridad vial nos permite conocer que la vía cuenta con puentes; pero en este sentido, la investigación no cubre una valoración estructural de los mismos, por tanto será necesario en lo posterior, desarrollar un estudio detallado de cada uno de los puentes existentes, puesto que desde su construcción, no han sido evaluados.

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Una vez terminado y desarrollo el proyecto de investigación denominado “Evaluación de la Seguridad Vial de la carretera de primer orden Riobamba - Chunchi”, se puede concluir:

- Se determinó que en la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi existen presencia de inseguridad vial, por la falta de diseño geométrico, señalética, velocidades excesivas, además existe un riesgo general en el diseño y señalización a lo que se refiere en intersecciones con vías secundarias a poblados cercanos.
- Basados en el análisis de las listas de chequeo realizados en la vía y al alto nivel de accidentes que se registran por parte de los partes policiales de transito se determina la presencia de mayor inseguridad vial en los siguientes puntos: Licán 69.40 %, Calpi 61.10 %, Cajabamba 55.50 %, Colta 55.60 %, Guamote 72.20 %, Alausí 62.50 %, La Moya 55.60 %;
- Se pudo observar que la vía en estudio no cumple con las normas de diseño y señalización enfocadas a la seguridad de la misma, en poblaciones como Cajabamba donde existen gran número de peatones no se brinda seguridad, se requiere la implementación de un paso peatonal.
- Se constató la falta de señalización en la vía a partir de la abscisa 112+000 – 114+600 en el cual se debe tener especial cuidado ya que existe presencia de neblina contante, además es evidente la escasez de chevrones, lo cual es de suma importancia para el correcto funcionamiento de la vía.
- Es necesaria la implementación de muros de contención para evitar el deslizamiento de tierras en la abscisa 63+000 – 65+500.

6.2 RECOMENDACIONES

- Una vez desarrollada la presente investigación se recomienda acoger la propuesta planteada para que la circulación por la carretera de primer orden Riobamba - Chunchi sea en lo posible más segura teniendo un control de tránsito para los conductores infractores de las normas de seguridad.
- Se recomienda realizar una auditoría de seguridad vial previo a la construcción de una vía para garantizar que los recursos sean optimizados y den confort, comodidad a los usuarios de las vías, reduciendo el índice de accidentes en la Ecuador por vías con mal diseño geométrico o por falta de señalización.
- Se recomienda la implementación de mayor iluminación y señalización a lo largo de la vía, ya que muchos de los accidentes producidos son por la mala señalización ya que es escasa o está mal ubicada.
- Se recomienda colocar rejillas en las cunetas de la vía ya que debido al reasfaltamiento de la vía estas son demasiado grandes.
- Se recomienda relajar aterrazamientos en los taludes encontrados en las abscisas 74+300 – 74+500, 74+ 800 – 75+300, 90+300 – 90+ 600

CAPÍTULO VII

7. PROPUESTA

7.1 TITULO DE LA PROPUESTA

Plan de mejoramiento de la Seguridad Vial en la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi

7.2 ALCANCE

La propuesta está basada en el mejoramiento de la Seguridad Vial de la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi, comprende el análisis de datos tomados en el campo para identificar los sectores de alto riesgo de inseguridad, así poder planificar la intervención a realizar en lo que respecta a vialidad evitando los peligros latentes.

La misma nos permite accionar una concientización al implementar señalética y evitar obstáculos cercanos para una mejor conducción por parte de los usuarios que circulan por dicha vía, al igual de dar un mejor diseño en las intersecciones, por lo tanto, su estructura responde a las necesidades presentadas para una correcta vialidad.

7.3 IMPORTANCIA

La idea general con respecto a vialidad es que “Un buen sistema vial incide directamente en el bienestar de la comunidad, además, reduce los impactos ambientales negativos actuales”¹⁶; Es decir que para cualquier cultura, las vías tienen mucha importancia. Son fundamentales para el desarrollo, agilizan el comercio de productos y promueven la educación y la cultura, apoyan a los servicios de salud, etc.

Conociendo entonces la importancia y relevancia que tienen las vías, es por demás necesario contar con una buena vialidad en nuestra provincia, para esto es necesario empezar con el mejoramiento de Seguridad Vial en la carretera Riobamba – Chunchi, a fin de contar con un trayecto segura de la realidad vial actual, amparados siempre en las normas de señalización y diseño respecto a la seguridad.

¹⁶ CICCARELLI Spartaco, Vialidad y Transporte 2009. Pág. 3

7.4 JUSTIFICACIÓN

Las auditorías de seguridad vial constituyen, hoy en día, una herramienta para diagnosticar la problemática que presentan las carreteras en relación a su seguridad, detectando posibles inconsistencias y/o carencias existentes en el diseño de todos los elementos que conforman la vía.

Realizado el diagnóstico el paso siguiente es la propuesta de actuaciones encaminadas a la reducción del número de accidentes por causas imputables de alguna manera a la vía y a la minimización de los efectos producidos por los accidentes.

El registro de numerosos accidentes de circulación con incluso víctimas mortales, su reiteración y gravedad, así como la repercusión social preocupa a los usuarios los cuales transitan diariamente por dicha vía y a los moradores de la misma

Se puede determinar que es de carácter urgente y de imperiosa necesidad iniciar el proceso para el mejoramiento de Seguridad Vial en la carretera de primer orden Riobamba - Chunchi, dado que se obtuvo como resultados que existen peligros latentes en ciertos sectores de la vía, proponiendo actuaciones y medidas encaminadas a la eliminación o en su defecto reducción de los accidentes, minimizando en consecuencia los costos derivados de pérdidas humanas o daños materiales.

Tabla 28: **Accidentes en la vía Riobamba - Chunchi**

AÑOS	2012	2013	2014 (ENE- FEBR)	TOTAL
HERIDOS	285	244	40	568
MUERTOS	34	40	5	79

Fuente: Agencia de Tránsito de Chimborazo

7.5 OBJETIVOS

7.5.1 General

Realizar un plan de mejoramiento de Seguridad Vial en la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi.

7.5.2 Específicos

- Plantear el mejoramiento en las falencias halladas en la carretera de primer orden Riobamba – Chunchi.
- Realizar un diseño apropiado a la seguridad vial en intersecciones y cambio de trazado.
- Sugerir la implementación de reductores, señalética y controladores de velocidad en los tramos con incidencia de inseguridad vial.

7.6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO – TÉCNICA

El propósito de esta investigación es proveer a organismos y profesionales de una orientación para llevar a cabo una Auditoría de Seguridad Vial (ASV). Esta metodología está basada en experiencias desarrolladas y documentadas a nivel internacional por los países que llevan más tiempo trabajando en este tema tales como Inglaterra, Australia, Nueva Zelanda y Canadá entre otros. La idea es adaptar estas experiencias a la realidad ecuatoriana, sin pretender entregar una receta única, sino más bien dar los primeros lineamientos de esta técnica que está ganando cada vez más espacios en el mundo, en la aspiración de disminuir los accidentes de tránsito y sus consecuencias.

En el Ecuador, si bien el tema propuesto no es desconocido, constituye una nueva alternativa para la planificación, ya que en la actualidad existen organismos y organizaciones que realizan inventarios viales con respecto a la seguridad de una vía, pero que apuntan hacia realizar el “diseño, control y/o evaluación de proyectos de inversión en recurso físico y tecnológico, en obras civiles y redes de servicios públicos”¹⁷, o bien el realizar estudios específicos para proyectos pre-establecidos o considerados como de mayor inseguridad vial.

La alternativa que se propone como Evaluación de Seguridad Vial de la carretera de primer orden Riobamba - Chunchi, ofrecerá una descripción práctica y sugiere elementos a considerar en las Auditorías de Seguridad Vial (ASV) emprendidas en cualquiera de las etapas de un proyecto (factibilidad, diseño, construcción, explotación y mantención), revisando exhaustivamente un tramo o una sección mayor de una red vial, poniendo énfasis no sólo en los sectores donde existe información de accidentes, sino también donde estos son inminentes. Cuando la vía está en operación, la observación del comportamiento de todos los usuarios en la vía es fundamental para verificar si las condiciones de seguridad son apropiadas o deben ser mejoradas.

Es importante señalar que los procedimientos de la ASV continuarán desarrollándose para hacer cada vez más efectiva su aplicación, por lo que debe entenderse a éste, como un proceso dinámico que requiere ser conocido y

¹⁷<http://www.geoplades.com.ec/institucion.html>

profundizado por profesionales del área para poder ganar un espacio en el Ecuador y demostrar su validez como método donde se pueda evitar y reducir accidentes de tránsito.

Éste Proyecto de Investigación permite no solamente planificar sino mejorar la seguridad vial en los diferentes temas: Salud, Educación, Comunitarios, Potencialidades Turísticas, entre otros.

7.7 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.

7.7.1 MATRIZ DE HALLAZGOS Y PREOCUPACIONES

Tabla 29: Hallazgos y Preocupaciones

MATRIZ DE HALLAZGOS Y PREOCUPACIONES			
Abs	HALLAZGOS	RECOMENDACIÓN	SOLUCIÓN
0+000 A 120+000	Ancho de berma reducida.	Se recomienda tener bermas con un ancho suficiente para que un vehículo pueda estacionarse en caso de un accidente o si este presenta una avería sin que interrumpa el paso vehicular por la vía.	Construir a lo largo de la vía una berma con un ancho de mínimo de 2m.
101+700 103+600 104+100 104+400 105+200 105+900 106+100 106+600 107+300 107+800 108+100 108+200 108+300 108+400 109+000 110+800 111+400 115+300 117+500 118+400 118+500 118+600 118+700	Longitud insuficiente de la barrera metálica de seguridad.	La longitud de barrera debe ser instalada para proteger a los vehículos en las zonas, donde se requieran, hasta terminar el tramo, no se deberá dejar la barrera en partes, esta debe ser continua, la terminación de la misma debe ser segura para q los vehículos no pueda ser atravesados por la misma.	Alargar la barrera de contención hasta que termine la zona de peligro y con las correctas terminaciones en forma de cola de pez embebidas al piso
42+500 73+600 74+200 80+700 81+900 82+500 83+000 83+300 84+800 85+600 87+200	Distancia de visibilidad insuficiente en curva horizontal y vertical.	Las curvas deben tener la visibilidad necesaria, de tal manera el conductor no pierda la continuidad de la vía.	Mejorar visibilidad aumentando señalización, iluminación y retirando obstáculos que obstruyan la visibilidad

93+800 97+600 98+600 100+200 109+400 110+700 111+100 115+500 116+900 117+900 119+800			
0+000 A 120+000	Puntos duros con más de 10 cm de diámetro.	Los puntos duros a lo largo de la vía de ser ubicados de tal manera q dichos puntos estén apartados considerablemente del borde de la vía para q los vehículos que transitan por la mismo no corran el riesgo de impactarlos al ocurrir un descarrilamiento del mismo.	Coordinar trabajos con las empresas correspondientes para reubicación de postes, rótulos, propagandas que se encuentre cerca de la vía.
19+500 20+700 33+200 56+900	Señalización vertical obstaculizada por la vegetación e incorrecta instalación de las mismas.	La señalización vertical instalada a lo largo de la vía deberá tener la altura, color, tamaño adecuado, esta debe ser visible y libre de cualquier obstáculo, además deberá ser de un material resistente al medio ambiente pero frágil al momento de un intacto.	Poda de árboles y vegetación aledaña, verificar la zona desprendible en los parantes de las señales, esta debe estar en la parte inferior de la misma.
7+900 15+700 16+100 41+800 65+200	Pendiente de cunetas muy pronunciadas.	Las cunetas deben tener el ancho y alto necesario para satisfacer el diseño hidráulico, si estas presentan una altura o ancho mayor a 1m. Esta deben ser cubiertas, para q los vehículos que transitan por la vía no corran el riesgo de accidentarse al caer o pasar por la cuneta.	Colocar de rejillas en las zonas necesarias, estas deben tener el tamaño y capacidad necesaria para que fluyan las aguas residuales de la vía por las ranuras de las mismas y puedan soportar el peso de un vehículo de ser necesario.
13+900 14+900 16+300 16+600 17+450 17+700	Alcantarillado expuesto sin protección.	Las obras de drenaje que se encuentran largo de la vía, como el alcantarillado, cunetas, zonas de desagüe, etc. Deben estar ubicadas correctamente y cubiertas si así lo necesitaran, de forma que las mismas no presenten un peligro eminente a	Colocación de tapas, rejillas para que no sean obstáculos

18+100 18+300 18+700 19+500 19+800 21+000 31+600 41+800 62+100 62+500 64+200 71+000 81+550 83+000 97+100 108+200		lo largo de la vía.	
0+000 A 120+000	No existe zona despejada.	Ordenanzas municipales	Debe existir espacios estratégicos donde los vehículos que lo necesiten puedan estacionarse sin obstaculizar la fluidez del tráfico
0+500 A 120+000	Señales verticales mal ubicación, en exceso, no apropiadas, deteriorada.	La señalización vertical deberá ser ubicada a 1.5 m. del borde de la carretera, también se debe tomar encuenta que las señales informativas, preventivas, regulatorias que se instalen a lo largo de la vía deben ser las necesarias para guiar al conductor sin que las mismas confundan el tránsito por la misma.	Se deberá retirar el exceso de señalización en las zonas que lo presenten, se deberá corregir la ubicación y las señales que no correspondan a lo largo de la vía de modo q éstas no confundan o sean un peligro al transitar por la misma.
60+500 35+200 72+400	Curva horizontal con viviendas aledañas.	Ordenanzas municipales	Se considera el derecho de vía tanto en zona urbana como rural el cual indica las distancias del eje de vía a cada lado el mismo permitirá que se reduzca el peligro.
20+800 25+500 34+100 49+300	Cruce de Línea férrea	La transición de la vía frente a la presencia de líneas férreas debe ser un cambio suave de nivel.	Los usuarios de la vía sienten la incomodidad de la línea férrea ya que se presentan cambios de nivel demasiado bruscos.

Elaborado por: Germania Castillo – Carlos Donoso V.

7.7.2 IMPLEMENTACION DE SEÑALETICA, REDUCTORES Y CONTROLADORES DE VELOCIDAD

Un importante aspecto que vamos abordar es el tema de la señalética y límites de velocidad en distintos puntos a lo largo de la carretera en estudio, mediante la inspección del terreno se determinó fallas en los tramos de Calpi, Cajabamba, Colta, Guamote, Alausí, La Moya sectores donde se implementará reductores y controladores de velocidad acompañados de señalización adecuada para una correcta canalización y moderación en la velocidad a la cual se debe circular en dichos tramos.

La implementación de señalización, reductores y controladores de velocidad se dará a conocer mediante una implantación del sector, donde se indicará las mejoras que se podrían aplicar para que dichos tramos adopten una canalización segura tanto como para los automotores y peatones que la utilizan a diario.

Para el cálculo de la longitud de las barreras de contención ver ANEXO 4

A continuación se detalla los tramos en los cuales se implementará la señalización, reductores y controladores de velocidad.

7.7.2.1 Primer tramo (Riobamba – Chunchi)

- Ubicación:

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

Sector: Licán

Abscisa:

Inicial: 0+800

Final: 1 + 300

- Aspectos Generales:

El sector de “Calpi” consta con una población aproximada de 2120 habitantes y su clima es por lo general frío, aunque oscila entre los 15 – 20°C.

- Inconvenientes en la vía:



Foto 1: Inseguridad al tomar la vía a Licán



Foto 2: Inseguridad en las intersecciones

- **Solución:**

En base a los problemas observados la solución es la implementación de señalización vertical, es decir se colocará señalización reglamentaria para indicar la velocidad a la cual pueden circular los vehículos, se colocará reductores de velocidad con el afán de reducir el riesgo de accidentes ya que estos nos permiten disminuir la velocidad a unos 25 kph, se colocará también señalización preventiva para indicar el tipo de curvas, y los pares en las intersecciones, se debe tener en cuenta el mantenimiento adecuado de la señalización horizontal existente.

NOTA: CARPETA ANEXOS PLANO N0.1

7.7.2.2 Segundo tramo (Riobamba – Chunchi)

- Ubicación:

Provincia: Chimborazo

Cantón: Riobamba

Sector: Calpi

Abscisa:

Inicial: 5+300

Final: 6+ 100

- Aspectos Generales:

El sector de “Calpi” consta con una población aproximada de 2120 habitantes y su clima es por lo general frío, aunque oscila entre los 15 – 20°C.

- Inconvenientes en la vía:



Foto 3: Peatones cruzando la vía



Foto 4: Peatón cruzando la vía sin seguridad



Foto 5: Estación de parada de buses en mal estado



Foto 6: Señalización horizontal presenta desgaste visible



Foto 7: Peatones subiéndose al bus fuera del paradero

- Solución:

Uno de los inconvenientes en la vía es la falta de educación de los habitantes por eso para este tramo la solución es la concientización de los

habitantes para la utilización del paso peatonal mediante campañas de concientización, dar mantenimiento al paso peatonal para exigir que la gente lo utilice, la colocación de señalización reglamentaria y señalización preventivas, mantenimiento de la señalización horizontal, mover la parada de buses para que sea funcional, el semáforo de la abscisa 6+100, se cambiara a la abscisa 5+420.

NOTA: CARPETA ANEXOS PLANO N0.2

7.7.2.3 Tercer tramo (Riobamba – Chunchi)

- Ubicación:

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Sector: Cajabamba

Abscisa:

Inicial: 13+100

Final: 14+100

- Aspectos Generales:

El sector de “Cajabamba” tiene un clima frío - seco, la temperatura oscila entre 10 y 13 °C aunque en las estribaciones de la Cordillera Occidental, hacia la costa el clima varía notablemente dando temperaturas hasta de 21 °C.

- Inconvenientes en la vía:



Foto 8: Peatones cruzan la vía sin seguridad por ausencia de señalización



Foto 9: Vehículos mal estacionados



Foto 10: Peatones al borde de la vía

- Solución:

La implementación de señalización reglamentaria y señalización preventiva, es importante para que los habitantes y los conductores sean más concientes al momento de estar en la vía, se cambiará los sentidos de las vías para evitar accidentes.

NOTA: CARPETA ANEXOS PLANO N0.3

7.7.2.4 Cuarto tramo (Riobamba – Chunchi)

- Ubicación:

Provincia: Chimborazo

Cantón: Colta

Sector: Colta

Abscisa:

Inicial: 16 + 200

Final: 18 + 300

- Inconvenientes en la vía:



Foto 11: Vía sin espaciamiento para bermas



Foto 12: Postes cerca del borde de la vía



Foto 13: Señalización sin buena visibilidad



Foto 14: Señales de tránsito en mal estado



Foto 15: Curva sin visibilidad

- Solución:

Para evitar los accidentes de tránsito se debe tener una correcta señalización reglamentaria y señalización preventiva, además realizar un mantenimiento periódico a la señalización horizontal, colocar delineadores de curvas horizontales para que eviten accidentes en la vía.

NOTA: CARPETA ANEXOS PLANO N0.4

7.7.2.5 Quinto tramo (Riobamba – Chunchi)

- Ubicación:

Provincia: Chimborazo

Cantón: Guamote

Sector: Guamote

Abscisa:

Inicial: 45 + 800

Final: 46 + 400

- Aspectos Generales:

El cantón Guamote se encuentra a una distancia de 46 kilómetros de Riobamba, Se sitúa en una altitud promedio de 3.050 msnm . La temperatura media es de 12 °C, consta con una población aproximada de 25000 habitantes, el cantón se encuentra en el centro de la provincia, entre ríos y rodeada por montañas.

- Inconvenientes en la vía:



Foto 16: Falta de señalización horizontal



Foto17: Peatones en la vía



Foto 18: Parada de bus sin señalización



Foto 19: Intersección sin señalización



Foto 20: Ausencia de señalización, rebasamientos peligrosos



Foto 21: Deficiente señalización vertical

- Solución:

Realizado el recorrido de observación se puede apreciar que se realizará una parada de buses en la abscisa 45+800 para evitar accidentes, se colocará señalización reglamentaria, y señalización preventiva, la señalización horizontal se dará mantenimiento a la existente y en caso de que no hay se la realizará.

NOTA: CARPETA ANEXOS PLANO N0.5

7.7.2.6 Sexto tramo (Riobamba – Chunchi)

- Ubicación:

Provincia: Chimborazo

Cantón: Alausí

Sector: Alausí

Abscisa:

Inicial: 86 + 000

Final: 92 + 200

- Aspectos Generales:

Alausí está a dos horas por carretera desde Riobamba, con una población de aproximadamente 48.000 habitantes con una Altitud de 2.374 msnm y una temperatura promedio de 15°C.

- Inconvenientes en la vía:



Foto 22: Intersección sin señalización



Foto 23: Falta de señalización horizontal y vertical



Foto 24: Intersección sin señalización

- Solución:

Se debe implementar señalización reglamentaria y señalización preventiva, reductores de velocidad, delineadores de curvas, la señalización horizontal se realizará con pintura reflectiva.

NOTA: CARPETA ANEXOS PLANO N0.6

7.7.2.7 Séptimo tramo (Riobamba – Chunchi)

- Ubicación:

Provincia: Chimborazo

Cantón: Chunchi

Sector: La Moya

Abscisa:

Inicial: 106 + 100

Final: 107 + 200

- Aspectos Generales:

Se encuentra a 130 km. De Riobamba, limita al sur con la provincia de Cañar. Su nombre significa "Atardecer Rojo, su altura varía entre 1600 y 4300 msnm. Y la temperatura promedio es de 16 °C.

- Inconvenientes en la vía:



Foto 25: Falta de señalización

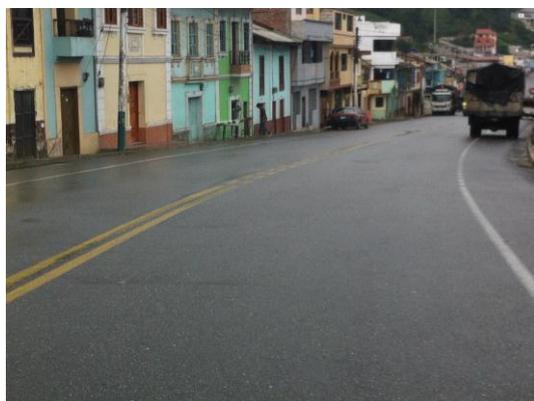


Foto 26: Falta de señalización horizontal y vertical



Foto 27: Deterioro de dispositivos de contención



Foto 28: Curva sin visibilidad

- Solución:

Una vez casi finalizado el recorrido es necesaria la implmenación de señalización preventiva y señalización normativa para evitar excesos de velocidad y así evitar accidentes de tránsito, un mantenimiento adecuado de las señales horizontales.

NOTA: CARPETA ANEXOS PLANO N0.7

7.7.3 FALENCIAS DE TRAZADO Y DISEÑO

En este punto abarcaremos un punto clave, secciones típicas, señalización horizontal y vertical, diseño preliminar de intersecciones y varios inconvenientes que se pueden observar y encarecen el funcionamiento de la vía.

- Inconvenientes en la vía:



Foto 29: Curva sin señalización, rebasamiento en curva



Foto 30: Curva sin visibilidad ni señalización



Foto 31: Señalización cubierta por vegetación



Foto 33: Falta de señalización



Foto 34: Curva sin señalización



Foto 35: Falta de señalización



Foto 36: Irrespeto a las señales



Foto 37: Falta de señalización



Foto 38: Presencia de animales en la vía

7.7.4 DISEÑO DE INTERSECCIONES Y ACCESOS

Se verificó gran riesgo de producirse un accidente al momento de que un vehículo pretenda incluirse al tránsito de la vía ya que no existe el ángulo de visibilidad necesario y el mismo no se encuentra obstaculizado, además con una señalización adecuada e iluminación; se debe evitar que la intersección o acceso sea frontal y directo, éste no debe localizarse cerca de una curva.

Una vez analizado el problema con perspectiva de seguridad vial se procede al diseño geométrico según sea el caso donde debe existir el ángulo necesario de visibilidad, el espacio suficiente para el giro y canalización al tránsito con la ayuda de señalización tanto vertical como horizontal.

Lo expuesto en líneas anteriores se demostrará mediante una implantación donde se indicará el correcto bosquejo de intersecciones y accesos a la carretera.

Inconvenientes en la vía:



Foto 39: Intersección sin visibilidad



Foto 40: Intersección sin visibilidad



Foto 41: Intersección sin visibilidad



Foto 42: Intersección sin señalización



Foto 43: Intersección sin señalización

7.7.5 DISEÑO ADECUADO DE LA INTERSECCIÓN A CAJABAMBA



Foto 44: Intersección sin señalización

Con la finalidad de obtener el diseño más conveniente, se presentan los siguientes criterios generales, destacando que se debe optar por la solución más sencilla y comprensible para los usuarios.

Los movimientos más importantes deben tener preferencia sobre los secundarios. Esto obliga a limitar los movimientos secundarios con señales adecuadas, reducción de ancho de vía e introducción de curvas de Radio pequeño.

La mejor solución para una intersección vial es la más consistente entre el tamaño de la alternativa propuesta y la magnitud de los volúmenes de tránsito que circularán por cada uno de los elementos del complejo vial.

La canalización no debe ser excesivamente complicada ni obligar a los vehículos a movimientos molestos o recorridos demasiado largos.

La velocidad de los vehículos que acceden a la intersección debe limitarse en función de la visibilidad, incluso llegando a la detención total. Entre el punto en que un conductor pueda ver a otro vehículo con preferencia de paso y el punto de conflicto debe existir, como mínimo, la distancia de parada.

En general, las intersecciones exigen superficies amplias. Esta circunstancia se debe tener en cuenta al autorizar construcciones o instalaciones al margen de la carretera.

CAPÍTULO VIII

8. BIBLIOGRAFÍA

- AGUDELO, John, (2002). Diseño Geométrico de Vías, Medellín, Colombia.
- MTOP, (2002). Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes, Quito, Ecuador.
- ARCE, Keneth, (2000). Investigación y Planificación, Análisis de Datos, Colombia.
- Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones del Gobierno de Chile – Manual de Señalización de Tránsito (capítulo 2, 3, 4).
- Ministerio de Obras Públicas del Ecuador - Manual de proyecto Geométrico de carreteras
- AENOR (1999) Norma UNE – EN 1317 – 1, Sistemas de Contención para Carreteras Parte 1: Terminología y Criterios Generales para los Métodos de Ensayo. Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Manual para Evaluación de Equipos de Seguridad de la Asociación Americana de Carreteras Estables y Transporte Oficiales.
- Norma Ecuatoriana Vial NEVI -12 - MTOP (capítulos 2A – 5) Quito – Ecuador 2013
- “Normas de Diseño Geométrico de Carreteras” preparado por “T.A.M.S. – ASTEC” y revisadas por el Consorcio de Consultores “LOUIS BERGER INTERNACIONAL, INC. (New Jersey, USA) - PROTECVIA CIA. LTDA. (Quito-Ecuador)”. 2003.

CAPÍTULO IX

9. ANEXOS

ANEXO 1: LISTAS DE CHEQUEO

TRAMO 1

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0756616	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9817231	UTM
Desde	Hasta		E (Fin)	0752075	UTM
0+000	5+000		N (Fin)	9817870	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	0	1	INSEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	0	1	INSEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	0	1	INSEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	0	1	INSEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	0	1	INSEGURO	

21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO		
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS		
		SI	NO			
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO		
23	Delineadores y retro reflectantes	0	1	INSEGURO		
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO		
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS		
		SI	NO			
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO		
26	Terminaciones	1	0	SEGURO		
Peatones		ADECUADO		ANALISIS		
		SI	NO			
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO		
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO		
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS		
		SI	NO			
29	Características de diseño	0	1	INSEGURO		
30	Barreras de contención y delineación	0	1	INSEGURO		
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS		
		SI	NO			
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO		
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO		
Varios		ADECUADO		ANALISIS		
		SI	NO			
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO		
34	Problemas de Encandilamiento	0	1	INSEGURO		
35	Actividades de Borde de la vía	0	1	INSEGURO		
36	Animales	1	0	SEGURO		
		SUMA=	11	25	Estado general del tramo	INSEGURO
		%=	30.6	69.4		

TRAMO 2

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0752075	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9817870	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0749675	UTM
5+000	10+000		N (Fin)	9815109	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	0	1	INSEGURO	
6	Anchos	1	0	SEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	0	1	INSEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	1	0	SEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	1	0	SEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	0	1	INSEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	0	1	INSEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	0	1	INSEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	0	1	INSEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	1	0	SEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	0	1	INSEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	0	1	INSEGURO	
SUMA=		14	22	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		38.9	61.1		

TRAMO 3

LISTA DE CHEQUEO ASV				
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI				
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0749675 UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9815109 UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0748530 UTM
10+000	15+000		N (Fin)	9811158 UTM
ITEMS		COMENTARIOS		
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO
5	Legibilidad para conductores	0	1	INSEGURO
6	Anchos	1	0	SEGURO
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO
9	Drenaje	0	1	INSEGURO
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO
11	Bermas	0	1	INSEGURO
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
13	Localización	1	0	SEGURO
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO
16	Diseño	1	0	SEGURO
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
18	Iluminación	1	0	SEGURO
19	Aspectos generales de la señales verticales	0	1	INSEGURO
20	Legibilidad de las señales verticales	0	1	INSEGURO
21	Soporte de la señalización vertical	0	1	INSEGURO
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	0	1	INSEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	1	0	SEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	0	1	INSEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	0	1	INSEGURO	
SUMA=		16	20	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		44.5	55.5		

TRAMO 4

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0748530	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9811158	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0749605	UTM
15+000	20+000		N (Fin)	9806526	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	1	0	SEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	1	0	SEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	1	0	SEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	1	0	SEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	0	1	INSEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	0	1	INSEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	0	1	INSEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	0	1	INSEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	0	1	INSEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	0	1	INSEGURO	
36	Animales	0	1	INSEGURO	
SUMA=		16	20	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		44.4	55.6		

TRAMO 5

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0749605	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9806526	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0751963	UTM
20+000	25+000		N (Fin)	9802491	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	1	0	SEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	0	1	INSEGURO	
9	Drenaje	0	1	INSEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	0	1	INSEGURO	
36	Animales	0	1	INSEGURO	
SUMA=		16	20	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		44.4	55.6		

TRAMO 6

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0751963	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9802491	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0751942	UTM
25+000	30+000		N (Fin)	9797884	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	1	0	SEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	1	0	SEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		22	14	Estado general del tramo	SEGURO
%=		61.1	38.9		

TRAMO 7

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0751942	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9797884	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0753202	UTM
30+000	35+000		N (Fin)	9793347	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	1	0	SEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	1	SEGURO	
SUMA=		21	15	Estado general del tramo	SEGURO
%=		58.3	41.7		

TRAMO 8

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0753202	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9793347	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0754286	UTM
35+000	40+000		N (Fin)	9789434	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	1	0	SEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	1	0	SEGURO	
11	Bermas	1	0	SEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	1	0	SEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	1	0	SEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	0	1	INSEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		26	10	Estado general del tramo	SEGURO
%=		72.2	27.8		

TRAMO 9

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0754286	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9789434	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0755802	UTM
40+000	45+000		N (Fin)	9787422	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	1	0	SEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	0	1	INSEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	1	0	SEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	1	0	SEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	1	0	SEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		23	13	Estado general del tramo	SEGURO
%=		63.9	36.1		

TRAMO 10

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0753902	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9783272	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0752993	UTM
45+000	50+000		N (Fin)	9778602	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	0	1	INSEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	0	1	INSEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	0	1	INSEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	0	1	INSEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	0	1	INSEGURO	
36	Animales	0	1	INSEGURO	
SUMA=		10	26	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		27.8	72.2		

TRAMO 11

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0755802	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9787422	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0753902	UTM
50+000	55+000		N (Fin)	9783272	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	1	0	SEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	1	0	SEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	1	0	SEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	

Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	0	1	INSEGURO
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO
26	Terminaciones	1	0	SEGURO
Peatones		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
29	Características de diseño	1	0	SEGURO
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO
Varios		ADECUADO		ANALISIS
		SI	NO	
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO
36	Animales	1	0	SEGURO
SUMA=		24	12	Estado general del tramo
%=		66.7	33.3	

TRAMO 12

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0752993	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9778602	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0751598	UTM
55+000	60+000		N (Fin)	9774057	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	1	0	SEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	1	0	SEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	1	0	SEGURO	
11	Bermas	1	0	SEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	1	0	SEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	0	1	INSEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	0	1	INSEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	1	0	SEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	0	1	INSEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		25	11	Estado general del tramo	SEGURO
%=		69.4	30.6		

TRAMO 13

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0751598	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9774057	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0751664	UTM
60+000	65+000		N (Fin)	9769826	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	1	0	SEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	1	0	SEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	1	0	SEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	1	0	SEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	1	0	SEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	1	0	SEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		29	7	Estado general del tramo	SEGURO
%=		80.6	19.4		

TRAMO 14

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0751664	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9769826	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0750275	UTM
65+000	70+000		N (Fin)	9765515	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	1	0	SEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	1	0	SEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	1	0	SEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	1	0	SEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	1	0	SEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	1	0	SEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	0	1	INSEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		29	7	Estado general del tramo	SEGURO
%=		80.6	19.4		

TRAMO 15

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0750275	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9765515	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0746467	UTM
70+000	75+000		N (Fin)	9763495	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	1	0	SEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	0	1	INSEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	0	1	INSEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	SopORTE de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	1	0	SEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	0	1	INSEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		16	20	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		44.4	55.6		

TRAMO 16

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0746467	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9763495	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0743809	UTM
75+000	80+000		N (Fin)	9761097	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	1	0	SEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	1	0	SEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	1	0	SEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	1	0	SEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	1	0	SEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		27	9	Estado general del tramo	SEGURO
%=		75	25		

TRAMO 17

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0743809	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9761097	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0741254	UTM
80+000	85+000		N (Fin)	9758459	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	1	0	SEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	1	0	SEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	1	0	SEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	1	0	SEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		24	12	Estado general del tramo	SEGURO
%=		66.7	33.3		

TRAMO 18

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0741254	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9758459	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0739968	UTM
85+000	90+000		N (Fin)	9756302	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	0	1	INSEGURO	
9	Drenaje	0	1	INSEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	0	1	INSEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	0	1	INSEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	0	1	INSEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	0	1	INSEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	0	1	INSEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		13	23	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		36.11	63.89		

TRAMO 19

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0739968	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9756302	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0739866	UTM
90+000	95+000		N (Fin)	9755241	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	0	1	INSEGURO	
9	Drenaje	0	1	INSEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	1	0	SEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	0	1	INSEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	0	1	INSEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	0	1	INSEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	0	1	INSEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		14	22	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		38.9	61.1		

TRAMO 20

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0739866	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9755241	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0741668	UTM
95+000	100+000		N (Fin)	9753987	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	0	1	INSEGURO	
9	Drenaje	0	1	INSEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	0	1	INSEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	1	0	SEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		15	21	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		41.7	58.3		

TRAMO 21

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0741668	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9753987	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0744659	UTM
100+000	105+000		N (Fin)	9753342	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	0	1	INSEGURO	
9	Drenaje	0	1	INSEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	0	1	INSEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	1	0	SEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		15	21	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		41.7	58.3		

TRAMO 22

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0744659	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9753342	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0740642	UTM
105+000	110+000		N (Fin)	9752237	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	1	0	SEGURO	
2	Diseño de velocidad	0	1	INSEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	1	0	SEGURO	
5	Legibilidad para conductores	0	1	INSEGURO	
6	Anchos	1	0	SEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	1	0	SEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	1	0	SEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	1	0	SEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	0	1	INSEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	0	1	INSEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	SopORTE de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	1	0	SEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	0	1	INSEGURO	
26	Terminaciones	0	1	INSEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	1	0	SEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	0	1	INSEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	0	1	INSEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	0	1	INSEGURO	
32	Estancamiento	0	1	INSEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	0	1	INSEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	0	1	INSEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		16	20	Estado general del tramo	INSEGURO
%=		44.4	55.6		

TRAMO 23

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0740642	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9752237	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0737875	UTM
110+000	115+000		N (Fin)	9750810	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	0	1	INSEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	1	0	SEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	1	0	SEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	1	0	SEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	1	0	SEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		22	14	Estado general del tramo	SEGURO
%=		61.1	38.9		

TRAMO 24

LISTA DE CHEQUEO ASV					
VIA RIOBAMBA – CHUNCHI					
UBICACIÓN		COORDENADAS	E (inicio)	0737875	UTM
Kilómetros (Km.)			N (inicio)	9750810	UTM
Desde	hasta		E (Fin)	0731308	UTM
115+000	120+000		N (Fin)	9747287	UTM
ITEMS		COMENTARIOS			
Alineamiento y sección transversal		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
1	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
2	Diseño de velocidad	1	0	SEGURO	
3	Límite de velocidad/velocidad dividida por zonas	0	1	INSEGURO	
4	Adelantamientos	0	1	INSEGURO	
5	Legibilidad para conductores	1	0	SEGURO	
6	Anchos	0	1	INSEGURO	
7	Bermas o espaldones	0	1	INSEGURO	
8	Pendiente Transversal	0	1	INSEGURO	
9	Drenaje	1	0	SEGURO	
Pistas Auxiliares		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
10	Canalizaciones	0	1	INSEGURO	
11	Bermas	0	1	INSEGURO	
12	Señalización vertical y demarcación	0	1	INSEGURO	
Intersecciones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
13	Localización	0	1	INSEGURO	
14	Visibilidad; distancia de visibilidad	0	1	INSEGURO	
15	Regulación y delineación	0	1	INSEGURO	
16	Diseño	0	1	INSEGURO	
17	Tipo de material	0	1	INSEGURO	
Señalización Vertical e Iluminación		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
18	Iluminación	1	0	SEGURO	
19	Aspectos generales de la señales verticales	1	0	SEGURO	
20	Legibilidad de las señales verticales	1	0	SEGURO	
21	Soporte de la señalización vertical	1	0	SEGURO	
Demarcación y Delineación		ADECUADO		ANALISIS	

		SI	NO		
22	Línea central, línea de borde y línea de pistas	1	0	SEGURO	
23	Delineadores y retro reflectantes	1	0	SEGURO	
24	Advertencia y delineación de curvas	0	1	INSEGURO	
Barreras de contención		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
25	Barreras de contención	1	0	SEGURO	
26	Terminaciones	1	0	SEGURO	
Peatones		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
27	Alcances generales (peatones)	1	0	SEGURO	
28	Transporte Público	0	1	INSEGURO	
Puentes y alcantarillas		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
29	Características de diseño	1	0	SEGURO	
30	Barreras de contención y delineación	1	0	SEGURO	
Pavimentos		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
31	Defectos en el pavimento	1	0	SEGURO	
32	Estancamiento	1	0	SEGURO	
Varios		ADECUADO		ANALISIS	
		SI	NO		
33	Trabajos temporales	1	0	SEGURO	
34	Problemas de Encandilamiento	1	0	SEGURO	
35	Actividades de Borde de la vía	1	0	SEGURO	
36	Animales	1	0	SEGURO	
SUMA=		20	16	Estado general del tramo	SEGURO
%=		55.6	44.4		

ANEXO 2: TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

FECHA:	Lunes 4 de Agosto del 2014					ESTACION:	VIA RIOBAMBA - CHUNCHI			
SENTIDO:	2 Sentidos.									
SENTIDO:	RIOBAMBA - CHUNCHI					CHUNCHI - RIOBAMBA				
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES				2 EJES	> 2 EJES	
6:00 a 7:00	80	15	6	1	102	75	14	5	1	95
7:00 a 8:00	110	17	3	2	132	90	16	4	2	112
8:00 a 9:00	130	22	5	3	160	120	20	6	4	150
9:00 a 10:00	145	21	2	5	173	137	23	3	5	168
10:00 a 11:00	140	18	4	3	165	143	16	5	4	168
11:00 a 12:00	130	17	4	2	153	121	19	5	3	148
12:00 a 13:00	135	17	2	1	155	119	19	2	2	142
13:00 a 14:00	120	15	1	2	138	137	14	2	2	155
14:00 a 15:00	146	17	3	4	170	134	16	2	3	155
15:00 a 16:00	135	18	5	5	163	125	19	4	4	152
16:00 a 17:00	140	21	5	5	171	151	23	3	4	181
17:00 a 18:00	150	22	4	4	180	139	20	2	5	166
SUMA	1561	220	44	37	1862	1491	219	43	39	1792
FECHA:	Martes 5 de Agosto del 2014					ESTACION:	VIA RIOBAMBA - CHUNCHI			
SENTIDO:	2 Sentidos.									
SENTIDO:	RIOBAMBA - CHUNCHI					CHUNCHI - RIOBAMBA				
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES				2 EJES	> 2 EJES	
6:00 a 7:00	68	13	5	2	88	70	12	4	1	87
7:00 a 8:00	103	16	6	0	125	96	14	3	1	114
8:00 a 9:00	125	18	4	1	148	115	22	5	3	145
9:00 a 10:00	132	19	3	4	158	127	24	3	5	159
10:00 a 11:00	148	16	5	3	172	139	17	6	4	166
11:00 a 12:00	133	15	5	2	155	128	18	6	3	155
12:00 a 13:00	118	15	1	2	136	122	20	3	2	147
13:00 a 14:00	126	17	2	3	148	131	12	2	3	148
14:00 a 15:00	128	16	4	4	152	134	17	3	4	158
15:00 a 16:00	122	18	7	5	152	113	20	4	3	140
16:00 a 17:00	138	20	4	3	165	140	21	3	3	167
17:00 a 18:00	152	23	4	6	185	128	19	2	4	153
SUMA	1493	206	50	35	1784	1443	216	44	36	1739
FECHA:	Miercoles 6 de Agosto del 2014					ESTACION:	VIA RIOBAMBA - CHUNCHI			
SENTIDO:	2 Sentidos.									
SENTIDO:	RIOBAMBA - CHUNCHI					CHUNCHI - RIOBAMBA				
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES				2 EJES	> 2 EJES	
6:00 a 7:00	73	12	4	2	91	65	11	4	1	81
7:00 a 8:00	113	17	5	0	135	102	13	4	0	119
8:00 a 9:00	114	18	4	1	137	117	21	3	2	143
9:00 a 10:00	136	19	3	4	162	123	24	5	5	157
10:00 a 11:00	138	18	5	3	164	126	19	4	4	153
11:00 a 12:00	126	17	4	2	149	125	18	6	3	152
12:00 a 13:00	120	15	2	2	139	118	20	3	2	143
13:00 a 14:00	131	17	3	3	154	135	13	2	3	153
14:00 a 15:00	135	16	5	4	160	142	19	3	3	167
15:00 a 16:00	112	17	4	5	138	103	20	5	2	130
16:00 a 17:00	128	19	5	3	155	134	21	4	4	163
17:00 a 18:00	142	22	5	6	175	111	19	3	4	137
SUMA	1468	207	49	35	1759	1401	218	46	33	1698
FECHA:	Jueves 7 de Agosto del 2014					ESTACION:	VIA RIOBAMBA - CHUNCHI			
SENTIDO:	2 Sentidos.									
SENTIDO:	RIOBAMBA - CHUNCHI					CHUNCHI - RIOBAMBA				
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES				2 EJES	> 2 EJES	
6:00 a 7:00	76	15	6	2	99	70	13	6	2	91
7:00 a 8:00	119	16	6	1	142	114	15	8	1	138
8:00 a 9:00	108	16	4	0	128	102	20	7	0	129
9:00 a 10:00	130	17	4	3	154	123	21	5	1	150
10:00 a 11:00	141	17	5	2	165	116	18	6	2	142
11:00 a 12:00	122	16	4	4	146	135	19	6	2	162
12:00 a 13:00	129	17	3	3	152	118	22	4	3	147
13:00 a 14:00	138	19	3	3	163	135	15	4	5	159
14:00 a 15:00	120	18	3	4	145	142	15	5	4	166
15:00 a 16:00	125	18	4	3	150	103	18	6	5	132
16:00 a 17:00	111	21	5	3	140	135	19	7	3	164
17:00 a 18:00	129	23	6	6	164	123	17	4	4	148
SUMA	1448	213	53	34	1748	1416	212	68	32	1728

FECHA:	Viernes 7 de Agosto del 2014				ESTACION:	VIA RIOBAMBA - CHUNCHI				
SENTIDO:	RIOBAMBA - CHUNCHI				CHUNCHI - RIOBAMBA					
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES				2 EJES	> 2 EJES	
6:00 a 7:00	80	15	6	1	102	75	14	5	1	95
7:00 a 8:00	110	17	3	2	132	90	16	4	2	112
8:00 a 9:00	130	22	5	3	160	120	20	6	4	150
9:00 a 10:00	145	21	2	5	173	137	23	3	5	168
10:00 a 11:00	140	18	4	3	165	143	16	5	4	168
11:00 a 12:00	130	17	4	2	153	121	19	5	3	148
12:00 a 13:00	118	15	1	2	136	122	20	3	2	147
13:00 a 14:00	126	17	2	3	148	131	12	2	3	148
14:00 a 15:00	128	16	4	4	152	134	17	3	4	158
15:00 a 16:00	122	18	7	5	152	113	20	4	3	140
16:00 a 17:00	138	20	4	3	165	140	21	3	3	167
17:00 a 18:00	152	23	4	6	185	128	19	2	4	153
SUMA	1519	219	46	39	1823	1454	217	45	38	1754

CUADRO POR CINCO DIAS DE CONTEO

SENTIDO:	RIOBAMBA - CHUNCHI				CHUNCHI - RIOBAMBA					
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES				2 EJES	> 2 EJES	
6:00 a 7:00	377	70	27	8	482	355	64	24	6	449
7:00 a 8:00	555	83	23	5	666	492	74	23	6	595
8:00 a 9:00	607	96	22	8	733	574	103	27	13	717
9:00 a 10:00	688	97	14	21	820	647	115	19	21	802
10:00 a 11:00	707	87	23	14	831	667	86	26	18	797
11:00 a 12:00	641	82	21	12	756	630	93	28	14	765
12:00 a 13:00	620	79	9	10	718	599	101	15	11	726
13:00 a 14:00	641	85	11	14	751	669	66	12	16	763
14:00 a 15:00	657	83	19	20	779	686	84	16	18	804
15:00 a 16:00	616	89	27	23	755	557	97	23	17	694
16:00 a 17:00	655	101	23	17	796	700	105	20	17	842
17:00 a 18:00	725	113	23	28	889	629	94	13	21	757
SUMA	7489	1065	242	180	8976	7205	1082	246	178	8711

CUADRO PROMEDIO DE CINCO DIAS DE CONTEO

SENTIDO:	RIOBAMBA - CHUNCHI				CHUNCHI - RIOBAMBA					
HORA	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL	LIVIANOS	BUSES	PESADOS		TOTAL
			2 EJES	> 2 EJES				2 EJES	> 2 EJES	
6:00 a 7:00	75	14	5	2	96	71	13	5	1	90
7:00 a 8:00	111	17	5	1	133	98	15	5	1	258
8:00 a 9:00	121	19	4	2	147	115	21	5	3	296
9:00 a 10:00	138	19	3	4	164	129	23	4	4	331
10:00 a 11:00	141	17	5	3	166	133	17	5	4	333
11:00 a 12:00	128	16	4	2	151	126	19	6	3	311
12:00 a 13:00	124	16	2	2	144	120	20	3	2	293
13:00 a 14:00	128	17	2	3	150	134	13	2	3	308
14:00 a 15:00	131	17	4	4	156	137	17	3	4	324
15:00 a 16:00	123	18	5	5	151	111	19	5	3	300
16:00 a 17:00	131	20	5	3	159	140	21	4	3	336
17:00 a 18:00	145	23	5	6	178	126	19	3	4	339
SUMA	35	213	48	2	47	1441	1	49	36	45

CUADRO DE TPHD Y PORCENTAJES EN LOS DOS SENTIDOS

HORA	TPHD EN LOS DOS SENTIDOS				PORCENTAJES (%)			
	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TOTAL	LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TOTAL
6:00 a 7:00	146	27	13	186	85,71	0,00	14,29	100,00
7:00 a 8:00	209	31	11	252	62,50	12,50	25,00	100,00
8:00 a 9:00	236	40	14	290	62,50	0,00	37,50	100,00
9:00 a 10:00	267	42	15	324	71,42	14,29	14,29	100,00
10:00 a 11:00	275	35	16	326	87,50	0,00	12,50	100,00
11:00 a 12:00	254	35	15	304	75,00	0,00	25,00	100,00
12:00 a 13:00	244	36	9	289	85,71	14,29	0,00	100,00
13:00 a 14:00	262	30	11	303	77,78	0,00	22,22	100,00
14:00 a 15:00	269	33	15	317	85,71	0,00	14,29	100,00
15:00 a 16:00	235	37	18	290	75,00	0,00	25,00	100,00
16:00 a 17:00	271	41	15	328	87,50	0,00	12,50	100,00
17:00 a 18:00	271	0	17	288	71,42	0,00	28,58	100,00
SUMA	2939	388	169	3496	77,17	3,26	19,57	100,00

CUADRO RESUMEN DE TRAFICO

LIVIANOS	BUSES	PESADOS	TOTAL
2939	388	169	3496

TRAFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL 3496

**ANEXO 3: TABLA CALIFICACIÓN SEGÚN EL
PORCENTAJE INSEGURO**

CALIFICACION DEL TRAMO SEGÚN EL PORCENTAJE INSEGURO		
ACCIÓN A TOMARSE	CALIFICACIÓN	PORCENTAJE DE INSEGURIDAD
Ninguna acción	Excelente	0 - 5
Realizar mantenimientos periódicos	Muy Bueno	5 - 20
Mantenimientos rutinarios y nuevas evaluaciones en lapsos más cortos de tiempo	Bueno	20 - 25
Dar mantenimiento y un constante chequeo de puntos críticos para evitar accidentes	Regular	35 - 50
Atacar puntos críticos y dar mantenimiento a las seguridades viales	Malo	50 - 65
Revisar toda la seguridad vial y rediseñar la seguridad de ser necesario	Muy Malo	65 - 80
Rediseño total de la vía y de su seguridad	Fallado	80 - 100
FUENTE: Auditoría de Seguridad vial en la carreterade primer orden Riobamba - Pallatanga		

ANEXO 4: CALCULO DE LA LONGITUD DE LAS BARRERAS DE
CONTENCION

CALCULO DE LONGITUD DE BARRERAS DE CONTENCIÓN

Son las barreras colocadas al lado derecho (con respecto al sentido de circulación) de las carreteras o vías urbanas, en subtramos específicos donde se identifique un peligro potencial, con el propósito de incrementar la seguridad de los usuarios evitando que los vehículos salgan del camino si el conductor pierde el control. Ocasionalmente pueden ser usadas para proteger a peatones y ciclista del tránsito vehicular bajo condiciones especiales. Este tipo de barreras son diseñadas para recibir impactos solo por uno de sus lados.

CALCULO DE LA LONGITUD PREVIA MÍNIMA DE LA BARRERA DE CONTENCIÓN

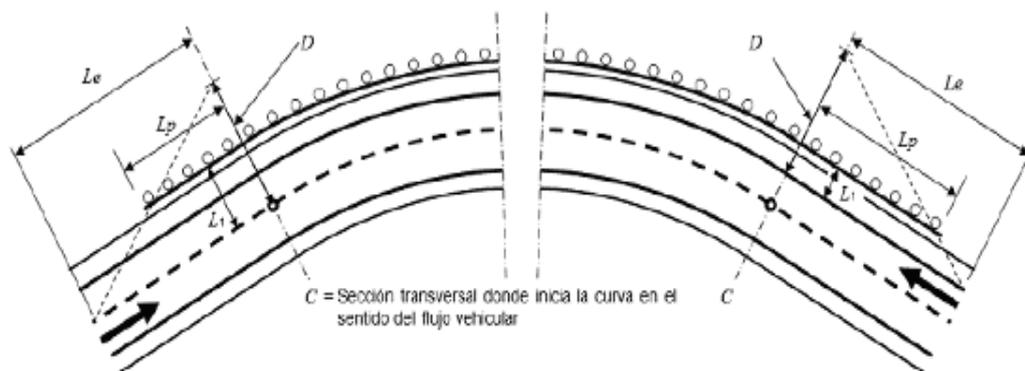


FIGURA No.1 Longitud previa mínima necesaria para barreras laterales en curvas

$$l_p = l_e \left(1 - \frac{l_1}{D} \right)$$

Donde:

L_p , Longitud previa mínima de la barrera, en el sentido flujo vehicular hasta el inicio de la longitud C de la vía, donde, por la altura y pendiente del talud del terraplén se inicie el requerimiento de la barrera atendiendo la siguiente fig.

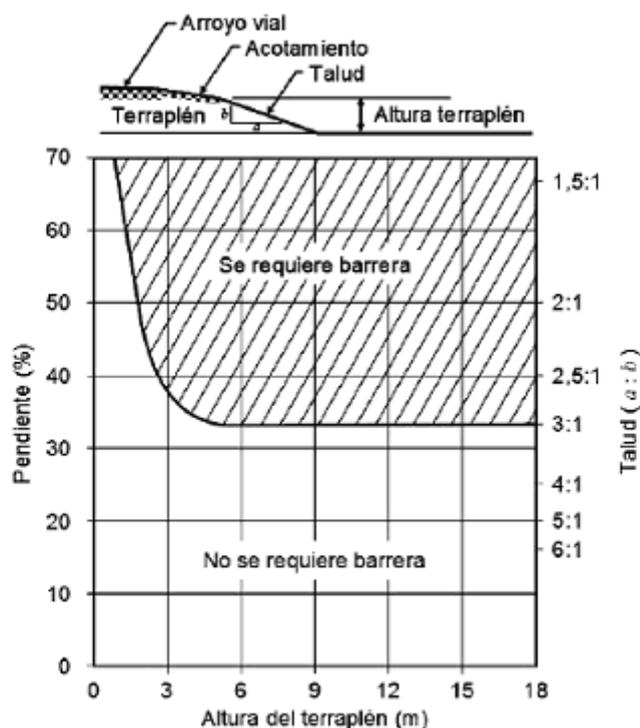


Figura No. Fuente de Guía de Diseño de Orillas de Camino (Roadside Design Guide, AASHTO 2002)

D En caso de presentarse en curvas la sección C es la distancia entre el principio de la curva (PC) y el principio de la tangente (PT) la longitud D se asume de 9m. Le Longitud de escape que se indica en la siguiente tabla, en el sentido del flujo vehicular hasta la sección C en función del tránsito diario promedio anual esperado y la velocidad de operación, m

Velocidad de operación km/h	Tránsito diario promedio anual (TDPA)			
	Menos de 800	800 a 2 000	2 000 a 6 000	Más de 6 000
≥110	109	118	134	143
100	103	109	125	133
90	89	98	109	114
80	74	79	91	100
70	58	63	71	77
60	48	53	59	65
50	41	47	52	53

Tabla No. Longitud de escape (Le)m

Fuente Guía de diseño de orillas de camino (Roadside Design Guide, AASHTO 2002)

L1 Distancia en la sección transversal, del interior de la barrera al borde del carril (m) esta debe ser en lo posible mayor a la distancia de preocupación de la siguiente tabla.

Número de carriles ^[1]	Velocidad de operación, km/h			
	Hasta 50	60 - 70	80 - 100	≥ 110
	Distancia de cautela mínima, m ^[2]			
1	0,5	1,5	2,0	2,5
2	0,5	1,5	2,0	2,5
3	0,5	0,5	2,0	2,5

[1] Número de carriles en un mismo sentido de circulación.

[2] El área comprendida dentro de la distancia de cautela, debe ser sensiblemente plana, con una pendiente transversal no mayor de 10%, sin escalones y estar libre de obstáculos laterales como cunetas o bordillos, entre otros.

Donde la longitud previa mínima de la barrera de contención en las curvas es:

$$l_p = l_e \left(1 - \frac{l_1}{D} \right)$$

$$l_p = 59 \left(1 - \frac{1,5}{9} \right)$$

$L_p=49\text{m}$ redondeando a 50m

Además por la altura de terraplén que es mayor a 18m y con un talud mayor a 1,5:1 de acuerdo Figura No. Fuente de Guía de Diseño de Orillas de Camino (Roadside Design Guide, AASHTO 2002) se coloca barreras de contención.

ANEXO 5: CALCULO DE RADIOS DE CURVATURA

Los radios de curvatura de las curvas que se encuentran en las abscisa 89+500 – 89+640 con un radio de 77m y en la abscisa 86+800 – 86+900 con un radio de 65m no cumplen con el radio mínimo establecido según el MOTP 120m.

Velocidad específica (km/h)	Peralte recomendado (e máx) %	Fricción lateral (f_l máx)	Factor $e + f_l$	Radio mínimo	
				Calculado (m)	Redondeado (m)
30	8.0	0.180	0.260	27.26	30.00
40	8.0	0.172	0.2522	49.95	50.00
50	8.0	0.164	0.244	80.68	80.00
60	8.0	0.157	0.237	119.61	120.00
70	8.0	0.149	0.229	168.48	170.00
80	7.5	0.141	0.216	233.30	235.00
90	7.0	0.133	0.203	314.18	315.00
100	6.5	0.126	0.191	413.25	415.00
110	6.0	0.118	0.178	535.26	535.00
120	5.5	0.110	0.170	687.19	690.00
130	5.0	0.100	0.150	887.14	890.00
140	4.5	0.094	0.139	1110.29	1100.00
150	4.0	0.087	0.127	1395.00	1400.00

