



**Universidad Científica del Perú - UCP**

*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000318, Personas Jurídicas de Iquitos,  
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA PROGRAMA  
ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**IMPLEMENTACIÓN DE AUDITORÍAS DE SEGURIDAD  
VIAL Y NIVELES DE RIESGO EN IQUITOS 2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR (es):**

**GÁLVEZ CHÁVEZ, José Teófilo**

**MENDOZA SÁNCHEZ, Maderleine Zucetti**

**ASESOR:**

**Mg. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva**

**San Juan Bautista – Maynas - Loreto – 2018**

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser quien nos guía y fortalece nuestra vida personal y profesional.

Los autores

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecemos a nuestros padres y familiares por ser quienes han hecho posible la ejecución de esta investigación, asimismo a la Universidad Científica del Perú por la oportunidad de habernos permitido ampliar y profundizar el conocimiento profesional.

**Los autores**

# ACTA DE SUSTENTACIÓN



**UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP**  
"Año de la lucha contra la corrupción e impunidad"

FACULTAD  
CIENCIAS E  
INGENIERÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Con Resolución Decanal N°184-2018-UCP-FCEI del 25 de abril de 2018, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador y Dictaminador de la Sustentación de Tesis a los Señores:

- Ing. Carol Begoña García Langer, Mg. Presidente
- Ing. Félix Wong Ramírez, M. Sc. Miembro
- Ing. Juan Jesús Ocaña Aponte, M. Sc. Miembro

En la ciudad de Iquitos, siendo las 10:30 horas del día viernes 31 de mayo de 2019, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: **"IMPLEMENTACIÓN DE AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL Y NIVELES DE RIESGO EN IQUITOS 2018"**

Presentada por los sustentantes:

**JOSE TEOFILO GALVEZ CHAVEZ y MADERLEINE ZUC CETI MENDOZA SANCHEZ**

Asesor (es): Ing. ERLIN GUILLERMO CABANILLAS OLIVA, Mg.

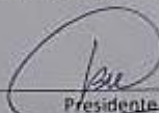
Como requisito para optar al título profesional de: **Ingeniero Civil**

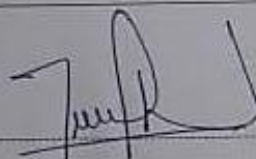
Luego de escuchar la Sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: absueltas


El jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La Sustentación es: Aprobada Cum LAUDE

En fe de lo cual los miembros del jurado firman el acta.

  
Presidente

  
Miembro

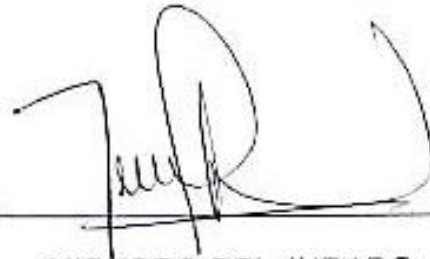
  
Miembro

CALIFICACIÓN	Aprobado (a) Suma Cum Laude	19 - 20
	Aprobado (a) Magna Cum Laude	17 - 18
	Aprobado (a) Cum Laude	15 - 16
	Aprobado (a)	13 - 14
	Desaprobado (a)	00 - 12

## APROBACIÓN



PRESIDENTE DEL JURADO



MIEMBRO DEL JURADO



MIEMBRO DEL JURADO



ASESOR.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>APROBACIÓN</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b> .....	vi
<b>ÍNDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	x
<b>RESUMEN</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xiii
<b>1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	1
1.1.1 Problema general.....	3
1.1.2 Problemas específicos.....	3
<b>1.2 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO</b> .....	3
<b>1.3 BASES TEÓRICAS</b> .....	9
1.3.1 Auditorías e inspecciones de seguridad vial.....	9
1.3.1.1 Introducción.....	9
1.3.1.2 Definición y objetivos.....	9
1.3.1.3 Preocupación de seguridad vial.....	10
1.3.1.4 Estrategia y alcance de una ASV/ISV.....	11
1.3.1.4.1 Cuando realizar una Auditoría e Inspección.....	11
1.3.1.4.2 Tipos de proyectos a Auditar e Inspeccionar.....	12
1.3.1.4.3 Requisitos que debe cumplir una vía para ser Auditada y/o Inspeccionada.....	14
1.3.2 Auditorías de seguridad vial.....	14
1.3.2.1 Objetivos y beneficios de la auditoría de seguridad vial.....	14
1.3.2.2 Las partes de una auditoría y su papel en la organización.....	17
1.3.2.2.1 El proyectista.....	17
1.3.2.2.2 El equipo auditor.....	18
1.3.2.2.3 La entidad contratante.....	19
1.3.2.2.4 Compromisos.....	19
1.3.2.3 Características principales de una auditoría de seguridad vial.....	19

1.3.2.4	Auditorías de seguridad vial durante el ciclo de vida de un proyecto .....	23
1.3.2.4.1	Auditorías en perfil y factibilidad .....	23
1.3.2.4.2	Auditorías en diseño preliminar .....	26
1.3.2.4.3	Auditorías en estudio definitivo (diseño detallado) .....	28
1.3.2.4.4	Auditorías en ejecución.....	29
1.3.2.4.5	Auditorías de esquemas de tránsito de trabajos viales .....	30
1.3.2.4.6	Auditorías en preapertura.....	32
1.3.2.4.7	Auditoría en explotación inicial .....	34
1.3.2.5	El procedimiento de la auditoria de seguridad vial.....	35
1.3.2.5.1	Definición y selección del equipo auditor.....	35
1.3.2.5.2	Recopilación y entrega de información.....	36
1.3.2.5.3	Reunión inicial en una auditoria de seguridad vial .....	38
1.3.2.5.4	Evaluación de la documentación e informes de ASV anteriores ..	39
1.3.2.5.5	Vista en campo (bajo todas las condiciones) .....	40
1.3.2.5.6	Resultados de la auditoría .....	42
1.3.2.5.7	Elaboración del informe de auditoría de seguridad vial.....	43
1.3.2.5.8	Reunión final .....	45
1.3.2.5.9	Fin del proceso .....	46
1.3.2.5.10	Respuesta al informe de auditoría .....	47
1.3.2.5.11	Aprender del proceso. ....	50
1.3.2.5.12	Cálculo del riesgo.....	50
1.3.3	Amenazas .....	51
1.3.4	Vulnerabilidad .....	52
1.3.5	Riesgo .....	52
1.3.6	Definición de términos básicos .....	54
<b>1.4</b>	<b>HIPÓTESIS</b> .....	<b>57</b>
<b>1.5</b>	<b>VARIABLES</b> .....	<b>57</b>
<b>1.6</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>59</b>
<b>1.7</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>59</b>
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>59</b>
<b>2.1</b>	<b>TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>59</b>
<b>2.2</b>	<b>POBLACIÓN Y MUESTRA</b> .....	<b>59</b>
2.2.1	Población.....	60
2.2.2	Muestra .....	60

<b>2.3</b>	<b>TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	60
2.3.1	Técnicas de Recolección de Datos .....	60
2.3.2	Instrumentos de Recolección de Datos .....	60
2.3.3	Procedimientos de Recolección de Datos .....	60
<b>2.4</b>	<b>PROCESAMIENTO DE LOS DATOS</b> .....	60
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	61
<b>3.1</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	61
3.1.1	Jr Moore (jr. Yavarí)/av. Mariscal Cáceres) .....	61
3.1.2	Jr. Sgto. Lores (jr. Arica/ jr. Alzamora).....	66
3.1.3	Jr. Morona (jr. Castilla/malecón Tarapacá) .....	71
3.1.4	Jr. Fanning (ca. Yavarí / av. Mariscal Cáceres) .....	76
3.1.5	Jr. Bolognesi (ca. Yavarí / av. Mariscal Cáceres).....	81
3.1.6	Análisis estadístico de correlación y consistencia de datos.....	86
3.1.7	Análisis de riesgo.....	90
<b>3.2</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	91
<b>4</b>	<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	91
<b>4.1</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	91
<b>4.2</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	93
<b>5</b>	<b>CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	94
<b>6</b>	<b>CAPÍTULO VI: ANEXOS (Opcional)</b> .....	96
<b>6.1</b>	<b>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b> .....	96
6.1.1	Ficha para auditoría de seguridad vial .....	96
6.1.1.1	Etapa de perfil .....	96
6.1.1.2	Etapa de factibilidad.....	101
6.1.1.3	Etapa de diseño final .....	102
6.1.1.4	Etapa de proceso constructivo.....	117
<b>6.2</b>	<b>MATRIZ DE CONSISTENCIA</b> .....	123
<b>6.3</b>	<b>TOMAS FOTOGRÁFICAS</b> .....	124

## ÍNDICE DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro 1	Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Moore	86
Cuadro 2	Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Sargento Lores.....	87
Cuadro 3	Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Morona	87
Cuadro 4	Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Fanning	88
Cuadro 5	Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Bolognesi	88
Cuadro 6	Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Promedio de las 5 calles	89
Cuadro 7	Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Etapa de perfil....	96
Cuadro 8	Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Etapa de factibilidad	101
Cuadro 9	Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Etapa de diseño final	102
Cuadro 10	Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Etapa de proceso constructivo	117
Tabla 1	Operacionalización de variables .....	58
Tabla 2	Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Moore .....	61
Tabla 3	Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Sargento Lores .....	66
Tabla 4	Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Morona .....	71
Tabla 5	Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Fanning.....	76
Tabla 6	Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Bolognesi.....	81

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Pirámide del riesgo.....	54
Gráfico 2	Diseño de investigación.....	59

## **RESUMEN.**

La presente tesis se ha desarrollado en la zona centro de Iquitos, se planteó como objetivo determinar la influencia de la implementación de auditorías de seguridad vial, en los niveles de riesgo en Iquitos 2018, acorde con el Manual de Seguridad Vial, julio 2017.

Se determinó el desarrollo del proceso para la implementación de auditorías de seguridad vial, en la obra: Mejoramiento de las Vías del Jr. Moore (Jr. Yavarí/Av. Mariscal Cáceres), Jr. Sgto. Lores (Jr. Arica/ Jr. Alzamora), Jr. Morona (Jr. Castilla/Malecón Tarapacá), Jr. Fanning Y Jr. Bolognesi (Ca. Yavarí / Av. Mariscal Cáceres), Distrito de Iquitos, Provincia de Maynas – Loreto; materia del Contrato de Obra N° 002-2017-GM-MPM, en la cual se identificó el nivel de riesgo, para plantear la mejora de la seguridad vial en Iquitos.

Se utilizó la metodología de inspección visual, haciendo un recorrido las calles del centro de Iquitos, recomendando aplicar auditorías de seguridad en los proyectos futuros, para superar falencias existentes en el proceso. Se recomendó tener claro y bien definidos los estudios de capacidad y niveles de servicio de las vías, así como la señalización adecuada porque, luego del análisis resultó, que los trabajos en las vías tienen riesgo alto.

Los autores

## **PALABRAS CLAVE:**

Auditorías, auditor, seguridad vial, inspección de seguridad, riesgo y niveles de riesgo.



## ABSTRACT

This thesis has been developed in the downtown area of Iquitos, the objective was to determine the influence of the implementation of road safety audits on the risk levels in Iquitos 2018, in accordance with the Road Safety Manual, July 2017.

The development of the process for the implementation of road safety audits was determined in the work: Improvement of the Roads of Jr. Moore (Jr. Yavarí / Av. Mariscal Cáceres), Jr. Sgto. Lores (Jr. Arica / Jr. Alzamora), Jr. Morona (Jr. Castilla / Malecón Tarapacá), Jr. Fanning and Jr. Bolognesi (Ca. Yavarí / Av. Mariscal Cáceres), District of Iquitos, Province of Maynas - Loreto; Contract Work No. 002-2017-GM-MPM, in which the level of risk was identified, to raise the improvement of road safety in Iquitos.

The methodology of visual inspection was used, making a tour of the streets of the center of Iquitos, recommending to apply security audits in future projects, to overcome existing shortcomings in the process. It was recommended to have clear and well-defined studies of capacity and levels of service of the roads, as well as adequate signaling because, after the analysis was found, work on the roads has high risk.

the authors

## KEYWORDS:

Audits, auditor, road safety, security inspection, risk and risk levels.

# 1 CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tráfico es un fenómeno complejo en el que se ven afectados innumerables elementos, especialmente el individuo, el entorno y el vehículo. Desde la generalización del uso del transporte terrestre y con ello, la proliferación de infraestructuras viarias y vehículos,

los núcleos urbanos han tenido a la carretera como referencia en su propio origen y desarrollo. La carretera, como concepto de red de comunicación, es origen de riqueza y motor de la economía, sirviendo de base para el desarrollo de cada sociedad.

Las características propias, tanto de los tramos urbanos como de los interurbanos, se hacen más patentes cuando ambos confluyen en las travesías. En estos casos, a las altas intensidades circulatorias de una vía interurbana hay que sumar los inconvenientes propios de la circulación urbana, en la que peatones, vehículos estacionados, semáforos, etc., conforman un paisaje, muchas veces, caótico y no exento de peligro, mostrándose las supuestas incompatibilidades de dos formas distintas de entender la circulación. (Muñoz Medina, 2003)

Es fundamental que los profesionales interesados en el área de la transportación evalúen los conceptos y técnicas enfocadas en la seguridad de carreteras como parte del componente de ingeniería. Estos conceptos y técnicas de ingeniería analizan si las necesidades de los usuarios que utilizan las facilidades de transportación son atendidas mediante elementos de diseños seguros. El concepto de auditorías de seguridad se encuentra entre una de las técnicas que hoy día se practican con el fin de minimizar los riesgos en las carreteras, contribuyendo positivamente en la reducción de choques vehiculares. Cualquier país puede desarrollar e implantar estos procesos en sus agencias de transportación considerando los recursos disponibles, experiencia de sus

empleados y las metas a ser alcanzadas y estipuladas en los Planes de Seguridad. (Colucci Ríos & Rivera Ortiz, 2007)

La mayoría de los proyectos viales implementados en la actualidad no cuentan con estudios de seguridad vial, lo que hace que haya un sin número de falencias, que hacen que posteriormente se incrementen más los costos al momento de solucionar o asumir las consecuencias de accidentalidad. Además, la mayor parte de los problemas viales se encuentran en la falta de mantenimiento, la señalización ineficiente y el diseño geométrico, por el lado físico, adicionalmente del más importante para que haya un buen resultado en seguridad vial como lo es la cultura vial. (Garzón, Escobar, & Galindo, Auditorías de seguridad vial. Ejemplo de aplicación metodológica, 2017)

El mal diseño de infraestructuras viales y el uso de controladores de tránsito, obsoletos e ineficientes, son las principales causas que han ocasionado que varias ciudades en el mundo presenten problemas serios de transporte, por lo que últimamente se han presentado nuevas estrategias e intensificado los estudios sobre tránsito vehicular en sistemas viales, buscando agilizar la movilidad vehicular apoyándose de la capacidad, la topografía, los conocimientos, las condiciones de mejorar la vida de la red vial y también con la necesidad de disponer de un instrumento idóneo para afrontar la solución de la actual problemática. (Hernández Betancourt, Vidaña Bencomo, & Rodríguez Esparza, 2015)

Continuando con los mismos autores, se afirma que el semáforo es un dispositivo útil para el control del tránsito y la seguridad de los usuarios del sistema de movilidad. Debido a la asignación, prefijada o determinada por el tránsito, del derecho de vía para los diferentes movimientos en intersecciones y otros sitios de las vías, el semáforo ejerce gran influencia sobre el flujo del tránsito. Todo esto conlleva a tener que con la seguridad vial en la zona urbana.

Es importante destacar el uso de gasolina en horarios pico de congestión vehicular conlleva un efecto contaminante ya que todos los vehículos motorizados en mayor o menor grado lanzan residuos contaminantes tóxicos (emisiones de dióxido de carbono), perjudicando la salud de las personas y el medio ambiente en general. De aquí que los efectos en la salud de la población se refieren a la contaminación ambiental y acústica. Este efecto contaminante representa una seria externalidad y especialmente si se tiene en cuenta que muchas de las unidades circulan por estas avenidas (Gardilicic, Daza, Caballero, & Romero, 2014)

Es necesario tomar medidas correctivas y plantear mejoras en el tema de seguridad vial en la zona urbana de Iquitos, señalando los niveles de riesgo a que están expuestos.

### **1.1.1 Problema general**

¿Cómo influye la implementación de auditorías de seguridad vial, en los niveles de riesgo en Iquitos 2018?

### **1.1.2 Problemas específicos**

- ¿Cómo se desarrolla el proceso para implementar las auditorías de seguridad vial?
- ¿Cuáles son los niveles de riesgo en vías urbanas aplicables a Iquitos, 2018?
- ¿Qué tipo de mejoras se puede plantear para la seguridad vial en Iquitos 2018?

## **1.2 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO**

Marlon Alberto Flores Ponce, en su tesis: “Formulación de políticas públicas de seguridad vial referidos a transportes alternativos (motos y bicicletas). Recomendaciones para la gestión local”, indica que se debe optimizar el Programa Especial de Transporte no motorizado para toda la ciudad, toda vez que los distritos están conexos unos con otros a fin de poder diseñar y/o construir una red de ciclovías más densificada e interconectada que permita unir a los diferentes Distritos de Lima, con los Sistemas de Transporte masivo de pasajeros, como el Metro de Lima, el Bus Metropolitano y otros que progresivamente se irán construyendo, dado que la geografía de Lima lo permite por ser una superficie plana con pocas o ninguna pendiente, y el clima también favorece porque en Lima no llueve como en otras ciudades del mundo; tomar el ejemplo del Distrito de San Borja, con su novedoso programa “San Borja en Bici”, a fin de que los otros alcaldes de Lima puedan imitar o superar para que por efecto multiplicador se coadyuve e implemente un sistema moderno, ecológico y sustentable de ciclo rutas, de tal forma que se alivie el caótico, insalubre, contaminante y desordenado Transporte motorizado y al mismo tiempo se motive a las personas a escoger este tipo de transporte, ecológico, saludable, limpio y sostenible, al igual que las grandes ciudades del primer mundo como Ámsterdam-Holanda, Helsinki-Finlandia, Copenhague-Dinamarca. “ (Flores Ponce, 2014)”

En la tesis titulada “Centro integral de capacitación y formación de conductores vehiculares, para impulsar una cultura de tránsito en la ciudad de Tacna”, presentada por YBETH MELISSA YACTAYO ZEGARRA, se concluye, que con el emplazamiento y la composición del proyecto; se logró una organización espacial eficiente, destacando la limpieza de espacios; lo cual influencia positivamente para el impulso de una cultura de tránsito en la ciudad de Tacna.

El aspecto formal del edificio se destaca por la intersección de volúmenes puros, dando al proyecto un lenguaje contemporáneo; imprimiendo una continuidad visual y constructiva. Se articula con el entorno mediante el

espacio de transición, generado por la intersección de tramas; este espacio integra el entorno con el Centro Integral de Capacitación y Formación de Conductores Vehiculares, y además cumple la función de recepción para el Centro. El realce y carácter del proyecto, influencia positivamente para el impulso de una cultura de tránsito en la ciudad de Tacna. (Yactayo Zegarra, 2015)

En la tesis doctoral de José Alejandro Torres Flores titulada “Metodología de evaluación de la seguridad vial en intersecciones basada en el análisis cuantitativo de conflictos entre vehículos”, al respecto afirma que, en Suecia, las aplicaciones que ha tenido la técnica del conflicto se iniciaron a fines de la década de los años 80 y han sido mayoritariamente en áreas urbanas para estudios de semáforos, glorietas, reductores de velocidad, etc. Estos estudios lograron el interés por parte de las Autoridades Locales, lo que ha permitido efectuar mejoras en intersecciones y secciones de carretera, con la ventaja de aplicar la técnica después de la mejora y compararlo con el estudio efectuado antes y cuantificar si la mejora ha resultado efectiva, ya que la mayoría de los usuarios de la vía cambia su conducta cuando es modificado algún elemento de ella. Uno de los principales proyectos llevados a cabo tuvo lugar en la localidad de Växjö, ya que se efectuó una evaluación de la seguridad en el pueblo entero que afectaba a toda la red de calles, no solo intersecciones aisladas, revisando también de qué manera la organización del tráfico afectaba a la seguridad.

Como el proyecto de evaluación tenía sólo una duración de 6 meses, fue necesario utilizar la técnica del conflicto como principal indicador para efectuar los cambios que afectaban a la seguridad, logrando reducir las velocidades y los tiempos de espera para los usuarios de las vías no protegidas, que luego volvieron a ser evaluados con la misma técnica.

En 1993, se aplicó la técnica sueca de conflictos en la ciudad de Cochabamba, Bolivia, (Almqvist & Hydén, 1994) debido a los graves

problemas de tráfico existentes en la ciudad. Para el estudio fueron entrenadas como observadores de conflictos 8 personas, las cuales fueron situadas en tres intersecciones; a través del intercambio entre la información registrada por los observadores se pudieron hacer comparaciones sobre la fiabilidad de las observaciones y también sobre la relevancia de la técnica de entrenamiento que fue aplicada. Los resultados de los estudios de conflictos fueron analizados en Cochabamba, en colaboración con las autoridades locales (Alcaldía, Policía de Tráfico y el Servicio Nacional de Caminos). La media de conflictos serios encontrados fue de 3,3 conflictos por hora, un número considerado bastante alto por los autores del estudio. Finalmente, fueron elaboradas las siguientes conclusiones: primero que el uso de la técnica en países en desarrollo debe efectuarse con una estrategia de bajo coste; encontraron que la velocidad de circulación era demasiado elevada incrementando el riesgo de accidentes, recomendaron reductores de velocidad; también que la anchura de las vías era muy elevada para cubrir la capacidad, por lo cual recomiendan disminuir la anchura; también observaron que los usuarios de la vía principal se desligaban de cualquier tipo de responsabilidad al cruzar una intersección, lo que se traducía en un incremento desmedido de la velocidad, lo que disminuye mucho las posibilidades de reacción al presentarse un imprevisto; debe haber un mejoramiento en el manejo de los movimientos de los usuarios de las vías.

Las investigaciones más recientes son trabajos realizados a fines de la década de los años 90; uno es la confección del programa para ordenador denominado CDBASEW.EXE, que permite llevar a cabo estudios basados en la técnica del conflicto. El programa funciona en ambiente Windows y su estructura básica es que los conflictos son tratados como registros independientes, cada uno de los cuales es representado en la ventana base del programa. Los datos de salida pueden ser de manera gráfica o en archivos ASCII para análisis posteriores en hoja de cálculo, también pueden ser impresos directamente bajo un procesador de texto; las

salidas son distribuciones de velocidad y diagramas de los conflictos. La otra investigación tiene relación con la valoración indirecta de la seguridad de la circulación, que, al igual que el programa para ordenador CDBASEW.EXE, está dentro de la investigación a largo plazo de la técnica del conflicto cuyo desarrollo se pretende extender a técnicas basadas en el análisis de imágenes de vídeo de todos los tipos de eventos relacionados con la seguridad, comenzando por los accidentes hasta las interacciones seguras.

Otro tipo de aplicación de la técnica del conflicto y de las mediciones alternativas de seguridad es la realizada en el Institute of Perception de Soesterberg, Holanda; (Van der Horst, 1990) el énfasis de este estudio estuvo en el análisis del comportamiento de los conductores cuando se aproximan y superan una intersección con el objetivo de desarrollar un criterio para distinguir entre un comportamiento normal y un comportamiento crítico. Se efectuó un análisis más profundo a dos medidas alternativas de seguridad, el tiempo a la intersección y el tiempo hasta la colisión. La primera medida está relacionada directamente con la carretera y permite una comparación directa del tipo de conducta que adquiere el conductor en la aproximación a la intersección, en la presencia o ausencia de otros usuarios de la vía; el tiempo hasta la colisión está directamente relacionada con la presencia de otros usuarios de la vía (conductores y/o peatones) y describe la interacción durante el proceso de aproximación a la intersección.

El análisis del comportamiento del conductor por medio de la medida del tiempo hasta la intersección, entrega algunos resultados consistentes. Por ejemplo, en una intersección con regulación del tráfico por medio de CEDA EL PASO, el vehículo de la vía secundaria comienza a frenar (definido como el momento en el cual el nivel de deceleración sobrepasa el valor de  $1\text{m/s}^2$ ) alrededor de 3 s antes de llegar a la intersección, independiente del tipo de división o mediana de la vía principal, la dirección desde donde comienza la mediana, o la velocidad de

aproximación. Como en este estudio se aplica la definición de inicio de frenado, la decisión de comenzar a frenar se realiza un poco antes. Basado en estudios relacionados con los tiempos de reacción para frenar, el tiempo que transcurre desde que se deja de presionar el acelerador y se comienza a pisar el freno es de 0,6 s. Además de esto, el tiempo que se tarda en reaccionar el sistema de frenado es de 0,4 s, por lo cual la decisión de frenar es materializada en un tiempo hasta la intersección de 4 s.

Otro punto interesante, es que cerca del 50% de los conductores que están a 4 s de una intersección semaforizada decide parar cuando se inicia la fase ámbar. Otro punto de interés es el control de frenado, el cual cuando ocurre un mínimo justo antes de entrar a la intersección, siempre tiene un valor mayor que 1,5 s. Esto indica que el conductor tuvo un tiempo suficiente para lograr una parada exitosa (si esta fuese necesaria) y este valor refleja la buena disposición del conductor a detenerse. En intersecciones controladas por CEDA EL PASO, este tipo de conducta es más frecuente que en intersecciones no señalizadas y es independiente del tipo o dirección de la mediana de la vía principal. En intersecciones no señalizadas, la tasa de aproximaciones con un tiempo hasta la intersección mínimo y la media de estos valores reflejan quién tiene la prioridad de paso.

También aparecen patrones típicos en los movimientos principales según el tipo de regulación de tráfico que tenga la intersección. Contrario a lo encontrado en las intersecciones reguladas por CEDA EL PASO donde los conductores por lo general comienzan mirando a la izquierda, en las intersecciones no señalizadas la presencia de mediana a la derecha dirige la atención e incrementa el número de movimientos iniciales en la dirección de la otra mediana. Por lo general, el primer movimiento sucede a 2,5 s de la intersección. Se pueden distinguir diferentes tipos de aproximaciones, dependiendo a qué tipo de intersección se está acercando; lo que se relaciona con el tipo de operación de debe existir en

la intersección; los errores en el tipo de operación pueden subir mucho la cantidad de accidentes. (Torres Floress, 2012)

### **1.3 BASES TEÓRICAS**

De acuerdo con el MANUAL DE SEGURIDAD VIAL DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, edición 2017, (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017), se tiene:

#### **1.3.1 Auditorías e inspecciones de seguridad vial**

##### **1.3.1.1 Introducción**

Las Auditorías de Seguridad Vial (ASV), aplicado sobre nuevos proyectos viales o rediseños viales y vías en construcción, mientras que la Inspección de Seguridad vial (ISV), se aplica a vías en servicio u operaciones.

El proceso de Auditoría e inspección de Seguridad Vial es de tipo proactivo y busca anticiparse a la ocurrencia de los accidentes y/o siniestros; de esta manera es recomendable aplicar las ASV/ISV en todas las etapas del proyecto, desde su concepción hasta la operación. La etapa de control y su aplicación muy intensiva comprende todos los ciclos del proyecto: factibilidad, estudio definitivo, expediente técnico, ejecución, pre apertura, operación y mantenimiento, así mismo, se ha demostrado que su eficiencia es mayor cuando se intervienen en las primeras etapas de los proyectos.

##### **1.3.1.2 Definición y objetivos**

Las Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial se definen como el desarrollo de métodos sistemáticos con fines eminentemente preventivos, que permiten verificar el cumplimiento de todos los aspectos involucrados

con la seguridad de las vías, su entorno y comportamiento. A partir del cual un grupo técnico idóneo, calificado e independiente, evalúa a la vía para reducir las posibilidades de que pueda producirse accidentes y, si los hubiera, que la propia vía tenga las características tales de minimizar las consecuencias negativas de la accidentalidad.

Por tanto, los objetivos que se persiguen con la realización de las ASV/ISV son fundamentalmente dos. Por un lado, se trata de asegurar que todas las vías operen en sus máximas condiciones de seguridad y la seguridad debe tenerse en cuenta en la planificación, en el proyecto, en la construcción de la obra y su mantenimiento. Asimismo, se trata de asegurar que estén expuestas a los mínimos riesgos y, cuando estos se producen y sucede el accidente, las consecuencias son las menores posibles. Finalmente se trata de reducir los costos. No solo los costos socioeconómicos derivados de los accidentes y sus víctimas sino también los costos de las medidas a implantar.

### **1.3.1.3 Preocupación de seguridad vial**

Durante una ASV/ISV cualquier situación, elemento o combinación de elementos futuros y/o existentes, que en opinión del grupo auditor pudieran contribuir a la probabilidad de accidentes y/o las relativas severidades de éstos, se denominará una preocupación de seguridad vial. Tradicionalmente, en una revisión de seguridad vial, por su naturaleza, se denominaban estas situaciones como deficiencias, problemas, errores, falta de cumplimiento con la normatividad o riesgos. La aplicación de estos adjetivos a circunstancias debatibles podría llegar a causar conflicto entre el equipo auditor, el proyectista y la entidad contratante. Estos conflictos no suelen ser productivos y por ende se prefiere referir a las situaciones como preocupaciones.

Una preocupación identificada por un grupo de auditores o uno de los auditores del grupo puede ser considerada de diferente manera por otro

grupo auditor. Aun así, tratándola como preocupación sin connotación de error, se puede seguir con un diálogo sano para identificar y priorizar las acciones a tomar en cada ASV/ISV.

#### **1.3.1.4 Estrategia y alcance de una ASV/ISV**

##### **1.3.1.4.1 Cuando realizar una Auditoría e Inspección**

Es necesario que las ASV/ISV sean una práctica rutinaria y común, de la misma forma en que son comunes la verificación estructural y el control de los puntos fijos de nivelación. Estas actividades deberán contemplarse como parte íntegra de los mecanismos de contratación existentes en el país tales como contratos de conservación vial, concesiones viales, entre otros. La función del proceso de una ASV/ISV estipula que, a intervalos regulares, se realice una evaluación independiente por parte de un equipo calificado. Luego, la entidad contratante considere esta evaluación y sus recomendaciones.

Dentro del proceso de diseño y desarrollo de un proyecto vial hay hasta cinco oportunidades para realizar una ASV, independientemente del tamaño o naturaleza del proyecto:

- Al finalizar los estudios de perfil y factibilidad.
- Una vez desarrollado el diseño preliminar.
- Cuando el diseño detallado se encuentra al 80%.
- Durante el proceso de construcción (60 a 80%), y
- En la etapa de pre-apertura (o poco después de completado el proyecto).

Cuanto más temprano se audite dentro del proceso de diseño y desarrollo, es mucho mejor.

Las ASV/ISV se basan en parte en la identificación de “Puntos de Concentración de Accidentes” y los considera en forma proactiva con la idea de mejorar aquello que puede contribuir a los accidentes antes de

que ocurran. Estudios de “Puntos de Concentración de Accidentes” pueden indicar donde suelen ocurrir los accidentes y estos lugares se marcan con señales similares como las mostradas a continuación:



#### **1.3.1.4.2 Tipos de proyectos a Auditar e Inspeccionar**

Las ASV/ISV son aplicables a todos los tipos de proyectos viales, en todo tipo de vía. No importa la envergadura del proyecto, sino la escala del peligro potencial que inadvertidamente el proyecto pueda ocultar.

Las ASV y las ISV pueden realizarse en proyectos viales tan diversos como por ejemplo:

- Autopistas de primera y segunda clase
- Carreteras de primera, segunda y tercera clase.
- En trochas carrozables.
- Caminos con doble calzada.
- Proyectos nuevos, mejoramiento, entre otros.
- Proyectos de intersecciones.
- Rutas peatonales o ciclovías.
- Caminos locales desviados en relación a proyectos de gran relevancia.
- Modificaciones en los esquemas de tránsito local como cambios de sentido de flujo.
- Mejoramientos de la semaforización.
- Rutas seguras para proyectos escolares.
- Modificaciones mayores de las rutas del transporte colectivo.

- Proyectos de conservación, entre otros.

Algunas autoridades viales requieren que se audite o inspeccione un porcentaje de proyectos de diseño en vías importantes. Otras requieren todos los proyectos, o un porcentaje de proyectos, arriba de un valor para ser auditados y/o inspeccionados. Al decidir qué proyectos deberían auditarse y/o inspeccionarse antes que otros, un factor decisivo debería ser la frecuencia de accidentes tomando como prioridad vías con alta frecuencia de accidentes.

Las ASV/ISV también pueden realizarse en proyectos “fuera de vía”, pero que afectan vías cercanas o crean zonas “fuera de vía” que operan como tal. Por ejemplo, la creación de un complejo comercial podría afectar a los usuarios viales en términos de seguridad vial en algunos de estos casos:

- Conflictos vehículo/peatón en un estacionamiento nuevo de vehículos.
- Número creciente de peatones que cruzan el camino adyacente.
- Desborde del estacionamiento sobre una vía adyacente muy transitada.
- Visibilidad restringida o demoras en el acceso de los vehículos al centro comercial.
- Cambios en la circulación de los vehículos de transporte y accesos de usuarios.
- Cambios en acceso/egreso de camiones de reparto.

#### **1.3.1.4.3 Requisitos que debe cumplir una vía para ser Auditada y/o Inspeccionada**

No existen requisitos rígidos cuantitativos para determinar la necesidad de auditar y/o inspeccionar una vía. Todas las vías deberían ser auditadas durante su diseño, construcción e inspeccionadas durante su operación. Sin embargo, se deberán priorizar aquellas vías que presenten un alto número de fatalidades o heridos de gravedad.

### **1.3.2 Auditorias de seguridad vial**

#### **1.3.2.1 Objetivos y beneficios de la auditoria de seguridad vial**

##### **Objetivos:**

##### **Objetivo de una ASV:**

El objetivo central siempre será la prevención de la accidentalidad, la reducción del número de accidentes, como la mitigación de la gravedad o severidad de los mismos, y en general minimizar el número de personas lesionadas y salvar vidas humanas.

A partir de este objetivo principal, se pueden también establecer algunos otros como:

- Asegurar que todas las vías operen en sus máximas condiciones de seguridad; la seguridad se debe tener en cuenta desde la idea del proyecto, diseño y en la ejecución.
- Reducir la posibilidad de aparición de situaciones de riesgo que puedan implicar accidentes.
- Reducir los costos, no sólo los costos socioeconómicos que implican las víctimas de los accidentes, sino también los costos de

implantación de medidas correctivas para reducir la accidentalidad una vez que la carretera ya ha sido abierta al tráfico.

- Identificar las condiciones de seguridad para todos los usuarios de la vía, para analizarlas y tomar las medidas correctivas pertinentes; en este mismo orden.
- Destacar e informar acerca de riesgos puntuales que existen en la vía 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.
- El principio rector será privilegiar la seguridad a toda costa, por encima de la movilidad, de la capacidad o de cualquier otro factor.

### **Beneficios:**

Entre los beneficios que se obtienen cuando los proyectos viales son debidamente auditados en seguridad vial, se pueden indicar:

- A) Prevención y reducción de riesgos de accidentes.
- B) Menor severidad en efectos de accidentes en las rutas auditadas.
- C) Minimizar inversiones en obras de seguridad vial durante la vida útil del proyecto.
- D) Elevar el nivel de conciencia acerca de la importancia de la seguridad vial y de la consecuente inversión en todas las fases del ciclo de vida de un proyecto vial.
- E) Se reduce los costos de medidas paliativas para la mejora de la seguridad en la fase de operación y mantenimiento.
- F) Los costos del proyecto se reducen, incluyendo el costo económico y social de los accidentes.

Sin embargo, el cumplimiento de la normativa de diseño es un buen punto de partida, pero no garantiza la seguridad de las vías, ya que:

- A) La normativa establece normalmente unos estándares mínimos que deben cumplirse. La combinación de un conjunto de “mínimos” puede dar lugar a situaciones con déficit de seguridad.
- B) La normativa generalmente cubre situaciones generales, pero no todas las situaciones que pueden presentarse.
- C) La normativa se desarrolla para satisfacer un conjunto de necesidades: costo, capacidad, seguridad, pero no son los únicos elementos a tener en cuenta.
- D) El diseño de un elemento de la vía de acuerdo a la normativa puede ser seguro por sí mismo, pero puede dar lugar a situaciones peligrosas cuando se combina con otros elementos.
- E) La normativa podría estar en algunas ocasiones, desactualizada.

Además, existen algunos inconvenientes para la implantación de auditorías, que han llevado a que la generalización del proceso se haya retardado en muchos países; los principales puntos críticos de la realización de ASV son:

- A) Aumento de los costos en la fase de proyecto.
- B) Posibles retrasos en la fase de proyecto y construcción.
- C) Problemas de responsabilidad legal.

A su vez es necesario tener en cuenta que una ASV:

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

### **1.3.2.2 Las partes de una auditoría y su papel en la organización**

Los procesos de una Auditoría en Seguridad Vial no involucran a una sola persona o entidad, sino que requieren de la interacción de diversas partes u organizaciones **en donde cada una tiene una función específica la misma que se define.**

#### **1.3.2.2.1 El proyectista**

Para iniciar los procesos de una auditoría, el proyectista debe facilitar toda la información básica del proyecto y los detalles generales del mismo. Es importante que el encargado del proyecto informe al auditor de todos aquellos elementos que no cumplen con los estándares correspondientes y explique las razones de ello o de cualquier elemento relevante que afecte la seguridad vial. Una vez que recibe el informe de la auditoría, el proyectista debe evaluar las observaciones del auditor y asumir una postura clara ante éstas y dar una respuesta por escrito de las modificaciones de diseño llevadas a cabo.

Si el proyectista considera que existen razones de fuerza mayor para no aceptar alguna recomendación en particular, después de haberlas discutido con el auditor, deberá remitir un informe de excepción a la entidad dueña de la obra, para que éste adopte una decisión. Por tanto, es responsabilidad del proyectista:

- Decidir la acción requerida en respuesta al informe de auditoría y sus recomendaciones.
- Documentar estas decisiones.
- Implementar las decisiones mediante la corrección del proyecto.

- Retroalimentar la experiencia de la organización para evitar problemas recurrentes de diseño.
- Enviar una copia de las decisiones documentadas al auditor.

#### **1.3.2.2.2 El equipo auditor**

La función de un auditor es identificar todos aquellos problemas que puedan representar un riesgo potencial para la seguridad, desde la perspectiva de cada uno de los usuarios de la vía; para ello, debe realizar una revisión cuidadosa de los principios de seguridad utilizados en el diseño y construcción de la obra; durante su revisión debe señalar y describir claramente todas las circunstancias y deficiencias detectadas que puedan llevar a la ocurrencia de un accidente o a generar un mayor daño cuando este haya ocurrido. Es importante mencionar que no es responsabilidad del auditor rediseñar las deficiencias ni realizar cambios en el proyecto distintos de los relativos a la seguridad, debe enfocarse, a señalar y describir las deficiencias del proyecto que pongan en riesgo la seguridad de los usuarios. Puede hacer algunas recomendaciones generales, con el fin de orientar al proyectista, pero sin entrar en detalles.

Es importante señalar que el auditor no debe limitarse a revisar que un proyecto cumpla con los estándares de diseño, ya que éstos son sólo una herramienta que debe usar como punto de referencia; es recomendable desarrollar la auditoria en función a su experiencia como especialista y a otras casuísticas. Posteriormente el equipo auditor deberá presentar de manera precisa en un informe las observaciones y recomendaciones realizadas; este proceso deberá repetirse hasta que las recomendaciones sean totalmente comprendidas y asumidas.

Para la conclusión formal de la auditoría, el auditor certificará que la fase final de la auditoría ha sido completada de la forma descrita.

#### **1.3.2.2.3 La entidad contratante**

La entidad contratante, es la organización o dependencia que asigna la realización del proyecto y es propietaria de la obra, pues define los términos de referencia en que han de llevarse a cabo los procesos de la auditoría. En algunas ocasiones, deberá tomar un papel de árbitro, específicamente en aquellas situaciones en donde se presente una controversia entre el proyectista y el auditor; en este caso, la entidad contratante puede auxiliarse contratando a un tercero, que puede ser una firma o consultor para que actúe como su representante. Lo anterior puede resultar especialmente necesario cuando las controversias surjan en aspectos del proyecto que requieran del conocimiento de profesional especializado en el área. Entre sus principales funciones se destacan los siguientes:

- Seleccionar un equipo de auditoría.
- Proveer toda la documentación.
- Mantener una reunión con el auditor.

#### **1.3.2.2.4 Compromisos**

El compromiso entre la entidad contratante, el equipo auditor y el proyectista, es garantizar el desarrollo óptimo de las auditorías a fin de mejorar la seguridad de la vía en intervención.

#### **1.3.2.3 Características principales de una auditoria de seguridad vial**

Una adecuada auditoría, deberá presentar las siguientes características básicas:

- La auditoría es una actividad sometida a un procedimiento formal, lo que significa que ha de estar regulado, definido y pautado. Esto excluye de la definición cualquier actuación imprevista e informal.
- Las auditorías deben ser dirigidas por ingenieros competentes con experiencia relevante o formación específica en diseño geométrico de carreteras (urbano y rural), ingeniería de seguridad vial, análisis de accidentes. Además, dependiendo del caso, se podrían incorporar profesionales con conocimiento y experiencia en la instalación y mantención de dispositivos de control, con experiencia en mantenimiento de infraestructura vial, con conocimientos asociados al factor humano, con experiencia en trabajos en la vía y desvíos, con conocimientos de sistemas inteligentes de transporte, facilidades para ciclistas, peatones y transporte público, entre otros.
- La auditoría es una actividad exclusivamente destinada a evaluar la seguridad y los riesgos potenciales de accidentes en una carretera, a fin de establecer un diagnóstico y hacer propuestas de actuaciones y medidas encaminadas a reducir aquellos. Sólo la seguridad ha de centrar el objetivo de la evaluación.
- Finalmente, la evaluación ha de hacerse desde una óptica integral que permita atender a las exigencias de seguridad de todos los usuarios de la vía.

El Manual establece los criterios a seguir en las diferentes fases, a fin de estandarizar los procedimientos para la ejecución de la auditoría y el cumplimiento de sus fines, cabe aclarar que las auditorías de cada fase

son procesos independientes y en cada una de ellas se redactará un informe.

La auditoría no constituye un proceso de rediseño, tampoco son estudios de investigación de accidentes, ni están reservadas a proyectos donde existan necesariamente problemas de seguridad, ni son simples comprobaciones del cumplimiento de la normativa vigente, la auditoría goza de una visión amplia, integradora, multidisciplinar, y continua en el tiempo.

Todo lo anterior se relaciona de alguna manera con el concepto de que, si bien el cumplimiento de la norma es un punto de partida fundamental en el diseño de las carreteras, éste no garantiza por sí mismo la seguridad vial.

En lo que se refiere a la independencia, resulta imprescindible garantizar la imparcialidad del auditor, exigir su independencia tanto del organismo gestor o titular de la vía como del equipo encargado del diseño y/o ejecución de la carretera, así como de cualquier agente implicado en el campo de la seguridad vial y el equipamiento de seguridad vial. En este punto, el MSV exige que el auditor no haya participado en la concepción o explotación del proyecto de infraestructura.

La eficiencia de la auditoría, de forma sintética, puede afirmarse que depende de los siguientes puntos claves:

- El equipo debe ser pluridisciplinar, esto es, contar con expertos en las diferentes áreas de interés: expertos en seguridad vial, diseño de carreteras, accidentalidad, explotación de bases de datos, etc. El número de integrantes del equipo variará dependiendo de la envergadura y complejidad del proyecto.

- Entre el equipo auditor y los responsables de la gestión, debe existir una relación fluida y capacidad de diálogo y acuerdo, a fin de optimizar recursos y que todas las decisiones se adopten haciendo prevalecer los criterios de seguridad para todos los usuarios de la carretera.
- Es importante que exista claridad en la asignación de responsabilidades, en último extremo, el responsable final seguirá siendo la administración gestora.

Los principales beneficios que reportan las ASV podríamos centrarlos en los siguientes:

- Permiten reducir la posibilidad de que se produzcan accidentes en la red de carreteras.
- Permiten reducir las consecuencias de los que inevitablemente se produzcan.
- Se maximiza la importancia de la seguridad vial para todos los intervinientes en el sistema: titulares de las vías, responsables del diseño, de la gestión, del mantenimiento, de la gestión del tráfico, etc.
- Se reducen los costos de las medidas a aplicar para la mejora de la seguridad vial.
- Se reducen los costos globales derivados de toda la vida útil de la carretera.
- Se incrementa la exigencia de seguridad más allá de lo establecido en las normas.

- La entrega de informes se realizará bajo un procedimiento formal las comunicaciones y el informe final de la auditora, se efectuarán por escrito y serán entregados a la autoridad competente a cargo de las decisiones sobre esta materia.

#### **1.3.2.4 Auditorias de seguridad vial durante el ciclo de vida de un proyecto**

En necesario destacar que todos los esfuerzos que se hagan en las fases iniciales del desarrollo del proyecto, en lo que es llamado el estudio de pre inversión, serán altamente rentables si se generan diseños que llevan implícita la seguridad vial ya que ello podrá evitar urgentes inversiones en seguridad.

##### **1.3.2.4.1 Auditorías en perfil y factibilidad**

En esta etapa del proyecto, una Auditoría de Seguridad Vial evalúa el funcionamiento potencial de seguridad analizando el alcance, normas de diseño, del trazo de la ruta, la selección de los parámetros de diseño de acuerdo con las especificaciones y los usos del suelo adyacente, el impacto sobre la red existente, la continuidad de la ruta, la disposición de intercambiadores o intersecciones, la velocidad máxima de diseño, el control de accesos, el número de carriles, los terminales de la ruta, la infraestructura para peatones, entre otros aspectos.

Para proyectos de envergadura, la selección de un concepto o criterios de diseño inadecuados en esta etapa, puede ser casi imposible de rectificar posteriormente. Considere cuán difícil sería cambiar los diseños si los conceptos siguientes se seleccionan y diseñan inicialmente, pero luego se determina que son de seguridad deficiente:

Una rotonda, en lugar de semáforos.

- Un bypass a un costado de un pueblo, más que en otro.
- Un carril de emergencia en un lado; más que en ambos lados de un puente. El resumen de diseño puede tener problemas como:
  - Referencia a normas desactualizadas, o que ya no son la de práctica mundial.
  - Referencia a normas inadecuadas (por ejemplo, una velocidad de diseño de 60 km/h en una vía arterial).
  - Requerimientos mínimos de diseño demasiado rígidos y que no permite mejorar los diseños, donde se pruebe que son posibles.
  - Falta de una adecuada apreciación acerca de cómo una especificación puede tener un impacto de seguridad adverso sobre otros elementos del proyecto.
  - Ausencia de criterios de diseño para operación segura de camiones.
  - Falta de inclusión de requerimientos básicos de diseño vial.

Una deficiente elección de los criterios de diseño puede tener un impacto adverso sobre temas básicos de seguridad, como la distancia de visibilidad y la confiabilidad de la vía. Una auditoría del resumen de diseño optimiza el tiempo empleado más tarde para tratar de ajustar un pobre diseño. Sin embargo, esto no niega la necesidad de auditorías en etapas posteriores.

¿Por qué realizar una auditoría en la etapa de perfil y factibilidad?

- Para poner a la ingeniería de seguridad en la consideración de opciones.

- Para influir en la seguridad cuando haya mayor amplitud para el cambio.
- Para evitar los obvios problemas de seguridad que pueden estar "encerrados" una vez comiencen los diseños o se adquiera la tierra.
- Para asegurar en el diseño la consideración de todos los grupos de usuarios viales.
- Para verificar que el concepto sea compatible con el tipo de vía y expectativas del usuario.
- Para verificar que las normas de diseño sean compatibles con el tipo de vía y expectativas del usuario:
- Para mirar más allá del proyecto y considerar efectos en las zonas de transición y fuera del proyecto
- ¿cómo se ajusta en su entorno?
- ¿es coherente?
- ¿la etapa comprende compromisos o será insegura?
- ¿es adecuado el alcance del proyecto, o hay trabajos adicionales necesarios en otro lugar?

Los auditores deben visualizar cómo se afecta con el proyecto la continuidad de la red vial adyacente e identificar las necesidades de seguridad de todos los usuarios de la vía, es decir, peatones, pasajeros y conductores. En las áreas urbanas es clave que el auditor analice las zonas de influencia del proyecto, su clasificación por usos del suelo y su

integración a la seguridad total del mismo. Es importante tener en cuenta el análisis en distintos escenarios, como condiciones meteorológicas adversas, análisis diurno y nocturno, perfiles de usuarios, entre otros. Es necesario incluir un especialista en cualquier aspecto inusual del proyecto y/o alguien más con conocimientos de seguridad que pueda generar discusión.

#### **1.3.2.4.2 Auditorías en diseño preliminar**

Esta auditoría ocurre al finalizar el diseño preliminar o trazo funcional de la vía. En esta etapa, las consideraciones típicas incluyen los alineamientos, la disposición de las intersecciones, el tipo de vía, el ancho de carril y de terraplén, la pendiente transversal horizontal y longitudinal de la rasante, el peralte, los espacios para vehículos parqueados, conductores y peatones, y los elementos para el control de la operación, entre otros.

Los objetivos primarios en esta etapa son evaluar la seguridad relativa de las intersecciones e intercambios, los alineamientos horizontal y vertical, la sección transversal, la distancia de visibilidad, y otros parámetros de diseño.

En las áreas urbanas se deben incluir dentro de la evaluación los elementos de control para seguridad de peatones y ciclistas, y de acuerdo con los usos del suelo considerar todos los dispositivos e infraestructuras que mitiguen el impacto de las obras de infraestructura vial para la seguridad de peatones y residentes. Las Auditorías, en esta fase, deben realizarse antes de finalizar la adquisición de terrenos, para evitar complicaciones si se requieren cambios significativos del alineamiento o de la ubicación de infraestructura urbana.

Para proyectos de envergadura, los cambios significativos posteriores en el alineamiento del camino se vuelven difíciles de realizar después de

esta etapa, en tanto comienzan la adquisición de tierra y otros asuntos legales asociados.

La auditoría puede identificar características “inusuales”, que pueden ser o no problemas de seguridad: se requiere el juicio ingenieril. Donde los usuarios puedan usarlas.

Erróneamente, las características incoherentes o inesperadas pueden ser peligrosas. Hay que tener cuidado para asegurar que una auditoría no reprima una innovación con un buen nivel de seguridad, simplemente porque no es una forma estándar de tratar un asunto.

¿Por qué una ASV en la etapa de diseño preliminar?

- Para verificar si se ha desarrollado la auditoría en la fase previa.
- Para identificar algún detalle desatendida en la auditoría previa.
- Para evitar gastar costoso tiempo de diseño si sólo se hace una auditoría de etapa de diseño detallado.
- Para verificar qué normas se usaron y qué desviaciones existen.
- Para verificar la consideración de todos los usuarios probables, por ejemplo:

Los vehículos, ¿pueden girar seguramente?

Los usuarios viales, ¿pueden verse mutuamente?

Los usuarios viales, ¿pueden ver los dispositivos?

¿Se da acceso a las propiedades?

- Para verificar la adecuación de reserva de ancho de vía.
- Para verificar los esquemas de intersecciones y otros puntos de conflicto.
- Para alertar a los proyectistas sobre áreas de preferente atención durante la etapa de diseño detallado.
- Para verificar los detalles en las conexiones a la vía existente, por ejemplo:

Coherencia.

Los objetos fijos pueden quedar en una posición más vulnerable.

Los auditores en esta etapa de diseño preliminar requieren las mismas aptitudes que para el perfil y la factibilidad, pero no todos los miembros del equipo necesitan ser tan experimentados. Incluya a las profesionales locales con conocimiento local de las actividades de los usuarios viales.

#### **1.3.2.4.3 Auditorías en estudio definitivo (diseño detallado)**

La auditoría se inicia cuando el diseño detallado se encuentra al 80%. Los aspectos a estudiar en esta fase incluyen, como su nombre indica, elementos como la señalización vertical y horizontal, los sistemas de contención, la iluminación, el mobiliario urbano, el apantallamiento visual y/o acústico, las instalaciones para los usuarios vulnerables, los elementos de seguridad de las intersecciones, el margen de la vía, etc. En esta fase es importante incluir la idea de que los mínimos pueden no ser suficientes, de modo que el simple cumplimiento de la norma es fundamental, pero puede no ser suficiente para garantizar la seguridad.

¿Por qué una ASV en la etapa de diseño detallado?

- Para verificar si se ha desarrollado la auditoría en las fases previas.
- Para identificar algún detalle desatendida en la auditoría previa.
- Es la última posibilidad de mejorar el diseño “en el papel”.
- Para verificar qué normas se usaron y qué desviaciones hubo desde las normas (si esto no se hizo durante una auditoría anterior).
- Para verificar los planos de señalización, demarcación y paisajismo.
- Para verificar la consideración de todos los usuarios probables, por ejemplo:
  - ¿Pueden los vehículos girar seguramente?
  - ¿Pueden los usuarios verse mutuamente?
  - ¿Pueden los usuarios ver los dispositivos?
  - ¿Son adecuados los alineamientos y las secciones transversales?  
¿hay objetos fijos presentes?
- Para verificar la interacción de los elementos detallados.
- Para verificar los detalles en las conexiones con la vía existente

El equipo auditor en esta fase de diseño detallado: deberá incluir a un especialista familiarizado con los tipos de detalles que el proyecto incluye, por ejemplo, alguien con experiencia en semáforos, señales, iluminación de calles, ciclovías, barreras de contención o cualquier otro tema particular. Deben ser capaces de examinar críticamente los detalles.

#### **1.3.2.4.4 Auditorías en ejecución**

En esta etapa, una ASV debe verificar que el proyecto en construcción sea adecuado desde el punto de vista de seguridad vial; así mismo, se debe verificar que los desvíos de tránsito y la señalización temporal sean compatibles con la continuidad de ésta, con los tramos no afectados por la construcción y con la transición de la señalización definitiva de toda la obra.

Es conveniente verificar que la construcción se ha realizado de acuerdo a los planos del proyecto y para revisar que no existe ninguna condición o situación peligrosa que no haya sido advertida en las auditorías previas.

#### **1.3.2.4.5 Auditorías de esquemas de tránsito de trabajos viales**

En todos los proyectos viales, durante la construcción de infraestructuras se interactúa con el usuario de la vía o vías colindantes. En las ubicaciones donde exista interacción, hay posibilidades potenciales de choques, en general debidos a:

- Cambios en el trazo de la vía.
- Conductores o peatones que no modifican su comportamiento para ajustarse a las condiciones cambiadas.
- Usos conflictivos entre características permanentes y temporales.
- El espacio limitado en el cual pueden acomodarse los errores de juicio.

Las autoridades viales se esfuerzan en gran medida para dar la seguridad adecuada por medio del desarrollo de los manuales de seguridad de los lugares de trabajo, y códigos de prácticas de trabajos viales. Puede considerarse que estas prácticas dan suficiente seguridad sin la necesidad de auditorías de las disposiciones temporales de tránsito. Este puede ser el caso, pero, como con las normas de diseño, “las normas no garantizan la seguridad”.

- Las normas y códigos de prácticas sólo cubren las situaciones más comunes.

- El trazo particular de un lugar puede dificultar la aplicación de la norma.
- El texto de una norma puede no ser comprensible, en tanto se refiera a una situación particular.
- Las personas responsables de las disposiciones de tránsito pueden ser “ciegas” a un peligro particular por medio de la familiaridad, o interés acerca de otros temas.

Así, hay beneficios en buscar consejos independientes de seguridad vial en la forma de una auditoría de seguridad vial.

¿Por qué auditar esquemas de tránsito?

- Típicamente, los lugares de trabajos viales comprenden un entorno de cambio de velocidad, conflictos adicionales y espacio de camino confinado, que pueden incrementar la probabilidad de accidentes.
- Durante los trabajos de construcción, las disposiciones del tránsito pueden cambiar varias veces y no parecerse a las disposiciones permanentes. Las auditorías en las etapas de diseño pueden dar poca indicación de la seguridad de trabajos temporales.
- Los contratistas de construcción pueden no apreciar los puntos más finos de la administración del tránsito, seguridad a los laterales de la vía y la operación de los dispositivos de seguridad
- Para verificar qué disposiciones estándares se aplican por coherencia.

- Para evaluar si las disposiciones estándares son adecuadas para las condiciones particulares.
- Para evitar mensajes conflictivos desde dispositivos permanentes y temporales, y entre líneas, señales, delineación y otros dispositivos.
- Para verificar qué señales se usan para sus correctos propósitos.
- Para dar seguridad al personal de trabajo y al público viajero.
- Para garantizar que sea seguro cualquier punto de conexión o cruce de tránsito de obra y público.

#### **1.3.2.4.6 Auditorías en preapertura**

Antes de dar inicio al servicio de una vía o infraestructura que afecte la movilidad, el equipo de la Auditoría debe realizar una inspección del sitio para verificar que las necesidades de seguridad de todos los usuarios estén satisfechas, así como determinar si existen condiciones de riesgo que no eran evidentes en la etapa de diseño y de construcción.

En esta fase es preciso verificar que todo cuanto se ha hecho es acorde y adecuado a las decisiones adoptadas, existiendo margen sólo para la modificación de aspectos de detalle si fueran necesarios, pero no de aspectos generales como el trazo, la tipología de nudos, el pavimento, etc. Es una etapa de verdadero trabajo de comprobación donde los expertos integrantes del grupo auditor deben recorrer el tramo en condiciones tanto de día como de noche, en todas las direcciones y en todos los modos de transporte a fin de comprobar todas las posibles

situaciones conflictivas, interacciones peligrosas (trenzados, alcances, pérdidas de trazo, etc.), maniobras, giros y accesos.

Además, será necesario comprobar la localización y estado del equipamiento dispuesto, barreras, señalización, balizamiento, etc.

La auditoría de preapertura no es simplemente una verificación “conforme a obra” del diseño aprobado, sino un procedimiento de aceptación en nombre de la “entidad contratante”, es decir, el público viajero. En este tiempo, pueden requerirse pequeñas modificaciones a algunos aspectos del nuevo trabajo, para asegurar que no se dirigen mensajes equivocados a los usuarios viales, en formas que comprometan la seguridad.

Es esencial una inspección nocturna. En tanto es necesaria por los obvios temas de seguridad relacionados con la oscuridad como señalización, delineación e iluminación, ahora se reconoce que un trazo vial que parece perfectamente aceptable durante el día, puede dar a sus usuarios una impresión totalmente diferente después de oscurecer, causando problemas específicos de seguridad.

Si existiera cambios importantes tienen lugar en tanto se construye el proyecto, el gerente o ingeniero proyectista debería buscar consejo de seguridad vial, más que confiar en la auditoría de preapertura.

¿Por qué una ASV en la etapa de preapertura?

- Para verificar si se ha desarrollado la auditoría en la fase previa.
- Para identificar algún detalle desatendido en la auditoría previa.

- Para verificar la interrelación de elementos.
- Alineamientos vertical y horizontal.
- Elementos o componentes de la vía, que parecen correctas en los planos, pero no en el lugar (en 3-D).
- Para verificar que la construcción respetó el diseño.
- Los diseños y los “incidentales” pueden haber cambiado.
- Zonas de depósito, servicios nuevos.
- Paisajismo agregado o expandido.
- Para verificar la operación nocturna: Confusión, visibilidad.
- Peligros no planeados pueden ser generados tales como postes de servicios o focos de irrigación.
- Señales perdidas en su telón de fondo.

#### **1.3.2.4.7 Auditoria en explotación inicial**

Finalmente, comprobaciones en la fase de explotación inicial, esto es, evaluación de la seguridad vial a la luz del comportamiento de los usuarios, fundamentada en la comprobación de que las hipótesis sobre el comportamiento vial y la percepción de la carretera y sus elementos, por parte de los usuarios, se manifiestan en la realidad, o si por el contrario los usuarios finales se comportan de manera distinta y por tanto se justifican determinados cambios, y en cualquier caso adquirir lecciones aprendidas para proyectos futuros.

### **1.3.2.5 El procedimiento de la auditoria de seguridad vial**

Dependiendo del tipo, la envergadura y fase del proyecto, la realización de una ASV tiene diferentes consideraciones. Sin embargo, los pasos a seguir son generalmente similares.

Cuando se decide realizar una ASV, lo primero que debe hacerse es el desarrollo de los “términos de referencia”. En ellos deben contener los alcances de la ASV, los roles y las responsabilidades de todas las partes implicadas, es decir: la entidad contratante, del proyectista y del auditor. Los términos de referencia pueden ser un documento estándar o uno desarrollado especialmente para un proyecto específico. Deben incorporar cualquier requisito especial de la ASV (por ejemplo, visitas a campo en condiciones adversas, en la Noche con lluvia, etc.) Y describir la forma de presentación de los resultados de la ASV.

#### **1.3.2.5.1 Definición y selección del equipo auditor**

La selección adecuada del equipo auditor vendrá determinada por dos cuestiones. La primera es el tipo de actuación que va a auditarse. No será lo mismo trabajar sobre un proyecto de realización de una intersección, que hacerlo sobre un proyecto de construcción de varios kilómetros de autopista. La segunda es la fase en que se encuentra el proyecto por cuanto según ésta convendrá un tipo u otro de profesionales. Por ejemplo, un miembro de la policía de tráfico o un experto en sistemas de gestión, interesantes siempre, pueden ser indispensables en la fase de apertura. En todo caso, ya hemos mencionado la concreción de la Directiva en este punto al exigir experiencia y formación específicas en diseño de carreteras, ingeniería de seguridad vial y análisis de accidentes.

#### **A) Responsabilidades en una Auditoria de Seguridad Vial**

- Seleccionar al equipo auditor con el apropiado entrenamiento y experiencia.
- Proveer la documentación necesaria del proyecto al equipo auditor.
- Permitir que el equipo auditor cumpla con los requisitos descritos en los términos de referencia de la Auditoria.
- Asistir a las reuniones que se efectúen durante el proceso de la Auditoria.
- Remitir al equipo auditor cualquier cambio que haya experimentado el proyecto.
- Ejecutar a la brevedad posible las recomendaciones formuladas por el Equipo Auditor.
- Llevar un registro sistemático de accidentes ocurridos en la red vial a su cargo, de modo tal, que se puedan detectar en forma temprana los focos de accidentes de tránsito.

Es responsabilidad del equipo auditor proveer a la entidad contratante de un listado de deficiencias relacionadas con la seguridad vial de la vía auditada e indicar las posibles medidas de mitigación o recomendaciones para solucionar los problemas de seguridad observados. La aceptación o rechazo de la posible medida de mitigación propuesta por el equipo auditor, dependerá de la entidad contratante.

#### **1.3.2.5.2 Recopilación y entrega de información**

El equipo auditor debe disponer de toda la información necesaria para llevar a cabo la auditoría. Esto incluye la documentación relativa

al proyecto, la documentación jurídica, la información interna referente a volúmenes de tráfico, accidentes, cualquier estudio o investigación de seguridad vial efectuado en el área de influencia o que pueda ser de interés para el caso.

Los antecedentes de respaldo a lo menos deberán incluir lo siguiente:

**A. Clara descripción del resultado esperado de la auditoría:** Esto puede requerir un escrito breve o una referencia simple a los procedimientos y formatos opcionales del informe de auditoría.

**B. Intención del proyecto:** Se establece concisamente el propósito del proyecto (es decir, el diseño, no la auditoría), las deficiencias que necesitan consideración, compromisos de diseño que se hayan hecho y sus razones, y datos de la comunidad de anteriores discusiones, correspondencia y consultas. Para grandes proyectos, alguna de esta información puede ser informes usados para fundamentar hallazgos más tempranos o decisiones de programación.

**C. Datos importantes:**

- Informes de auditoría previos y las respuestas escritas; temas conocidos de seguridad que permanezcan irresueltos desde auditorías anteriores.
- Volúmenes de tránsito, incluyendo componentes comerciales y no comerciales, ciclistas y peatones.
- Normas de diseño usadas y cualesquiera lugares donde no se aplicaron.
- Efectos ambientales relevantes para el lugar o diseño, por ejemplo, condiciones climáticas (hielo, niebla, nieve, etc.), animales, servicios, árboles, edificios históricos y topografía.

- Planos y conjunto de dibujos, en escala adecuada para la etapa de diseño, que muestre el alineamiento vertical y horizontal y otros ítems relevantes en la etapa particular de la auditoría. Por ejemplo, planos de señales, demarcación horizontal e iluminación son esenciales en las etapas de diseño y pre diseño. Otros planos para cubrir los caminos adyacentes o para describir la tierra adyacente y sus usos que podrían ser afectados por los cambios de tránsito que induce.

#### **1.3.2.5.3 Reunión inicial en una auditoría de seguridad vial**

Es importante que los profesionales que conformen el equipo tengan oportunidad de celebrar reuniones previas para conocer los detalles del proyecto y dispongan de la documentación necesaria.

Durante esta reunión el Auditor Principal deberá presentarse y exponer:

- 1) La necesidad de la auditoría,
- 2) Las características físicas de la vía, y
- 3) Los posibles puntos/zonas de riesgo.

Esto con el objetivo de dar una base de inicio para que el equipo pueda intercambiar ideas sobre posibles contramedidas.

El equipo auditor puede explicar el proceso de la ASV. Se deben entregar y discutir los términos de referencia a cumplir, y es la oportunidad de explicar al equipo el propósito del proyecto, otros temas particulares y posibles problemas experimentados en alcanzar los objetivos de la planificación, diseño o construcción. Los

proyectistas pueden tener ya intereses o preguntas sobre la seguridad acerca de un aspecto particular de su diseño. El equipo auditor no será capaz de inspeccionar el lugar bajo todas las condiciones de tránsito o climáticas, de modo que si las condiciones particulares son importantes (por ejemplo, condiciones de tránsito al final de cada jornada escolar), los auditores deberán ser informados. Los planos e información antecedente son manejados por el equipo, si no lo ha hecho antes de la reunión.

Si los miembros de cualquier reunión no están familiarizados con los aspectos del proceso de auditoría, esta reunión es una buena ocasión para explicar el proceso y distinguir entre la tarea del equipo de auditoría y la tarea del gerente de proyecto. La tarea del equipo auditor es identificar y documentar todos los intereses y recomendaciones, en tanto la tarea del gerente del proyecto es responder y actuar sobre tales intereses y recomendaciones.

#### **1.3.2.5.4 Evaluación de la documentación e informes de ASV anteriores**

El análisis de la información disponible ha de hacerse con rigor y, cuando sea útil, sobre el terreno, antes y después de cada inspección. Entre los documentos que se deberán revisar están:

- 1) Planos de condiciones existentes
- 2) Data de flujos vehiculares, porcentajes de vehículos pesados, transporte público, vehículos menores, vehículos livianos entre otros.
- 3) Data sobre flujos peatonales y de bicicletas
- 4) Data histórica de proyectos recientes que hayan contribuido a incrementar/reducir las accidentes

- 5) Planes para proyectos futuros que puedan incidir en la ocurrencia de accidentes observada
- 6) Identificación de los conflictos potenciales para todos los usuarios de la carretera.
- 7) Evaluación de como interaccionara la infraestructura proyectada con el entorno y con la red vial adyacente.
- 8) Cualquier elemento del diseño que pudiera resultar problemático desde el punto de vista de la seguridad.

Si de la revisión de los documentos surgen interrogantes, la explicación debería buscarse con los:

### **Antecedentes del Proyecto**

La entidad contratante, debe entregar al equipo auditor todos los antecedentes necesarios antes de comenzar la ASV. Esta información permitirá desarrollar un diagnóstico del proyecto a auditar, y programar el procedimiento a seguir según la fase del proyecto. Esta información es importante para analizar los problemas de seguridad que podría enfrentarse cuando la vía entre en servicio.

### **Análisis de los Antecedentes**

Una vez copilado los antecedentes, el equipo auditor analiza y evalúa toda la información disponible. Para las ASV en las etapas de factibilidad, de diseño preliminar, de Estudio definitivo, ejecución y pre-apertura, el equipo auditor debe revisar principalmente la información contenida en los planos, lo cual proporciona la oportunidad de considerar los posibles impactos del diseño sobre todo para los usuarios de la vía.

#### **1.3.2.5.5 Vista en campo (bajo todas las condiciones)**

Resulta esencial llevar a cabo un minucioso trabajo de campo en que el equipo auditor realice inspecciones sobre el terreno en situaciones reales y representativas del tráfico previsto. Es importante que estas inspecciones se hagan en diferentes horas del día y la noche y desde la condición de todo tipo de usuario, a fin de garantizar las diferentes necesidades de unos y otros.

Conviene considerar más allá de los límites de los planos de diseño (o de los límites de trabajos en la etapa de preapertura); la revisión debería incluir las secciones adyacentes al camino. Las zonas de transición, donde el nuevo camino (usualmente de jerarquía más alta) se une con el sistema vial existente, a menudo pueden ser ubicaciones de peligro mayor, como:

- Los trazos y dispositivos que previamente operaban de manera segura pueden fallar una vez se alteren los volúmenes de tránsito, las velocidades o las maniobras nuevas.
- Los conductores pueden ser inconscientes de la necesidad de ajustar su comportamiento. Siempre, una nueva vía tendrá su tiempo de aprendizaje para los usuarios.

Además, las vías nuevas o disposiciones nuevas de tránsito pueden a menudo alterar esquemas existentes de tránsito y peatones.

El análisis deberá realizarse desde el punto de vista de todos los grupos de usuarios de la vía, no sólo de los conductores. Los peatones jóvenes y ancianos, camioneros, ciclistas, conductores ancianos y personas con movilidad reducida tienen diferentes necesidades de seguridad

Se debe reflexionar si el diseño considera los diferentes tipos de movimientos tales como cruzar el camino, entrar o dejar una

corriente de tránsito, así como viajar a lo largo del Camino. Considere estos movimientos para los diferentes grupos de usuarios y los efectos de diferentes condiciones climáticas.

El tomar fotografías o videos permite posterior referencia y posible inclusión en el informe, pero no deben usarse como sustitutos de la visita de campo: todos los miembros del equipo de auditoría deberían visitar el lugar por donde se está proyectando el trazo de la vía.

#### **1.3.2.5.6 Resultados de la auditoría**

Después de realizar la visita en campo, toda la información se analiza y se elabora el informe con los resultados de la ASV. Se sugiere presentar los resultados de la ASV en dos partes, la primera identificando los problemas típicos que tiene el proyecto y el segundo de manera general.

##### **A) ASV a Proyectos Viales de menor envergadura**

La ASV se puede también utilizar para evaluar proyectos de menor envergadura tales como cambios en el diseño de una sección de una vía, en realineamientos, ensanchamiento de una pista auxiliar en una intersección, entre otros. Dado que los aspectos de seguridad variarán entre una y otra vía, es necesario adecuar las listas de chequeo a tipos de proyectos a auditar, y tener en cuenta que para proyectos menores puede que no sea necesario aplicar una ASV en todas las etapas de un proyecto.

##### **B) ASV a Vías Urbanas**

En la literatura disponible, la aplicación de ASV se centra preferentemente en proyectos viales rurales o interurbanos (carreteras). Sin embargo, también se puede aplicar a proyectos

viales urbanos, tales como una red vial, tramos o sección de vías, un proyecto menor nuevo o existente, o a una intersección, entre otros. La aplicación de ASV a zonas urbanas es relevante, ya que, en ellas, por lo general, se concentra la mayor cantidad de accidentes. En este Manual también se incluye un conjunto de las listas de chequeo para una ASV urbana.

#### **1.3.2.5.7 Elaboración del informe de auditoría de seguridad vial**

Concluido el trabajo el equipo auditor elaborará un informe donde incluirá las conclusiones del trabajo realizado, identificando las condiciones de seguridad del proyecto. A fin de garantizar la homogeneidad y la claridad del informe, se deben incluir una serie de datos básicos.

- Información relativa al proyecto
- Nombre de la carretera
- Identificación del tramo
- Emplazamiento
- Fase de la ASV
- Descripción del proyecto, sus objetivos, usuarios especiales, otros aspectos.
- Información del entorno o contexto
- Identificación del equipo auditor y del ordenante de la auditoría (cliente)

- Experiencia y formación del equipo auditor
- Planos y mapas del proyecto, así como fotografías ilustrativas
- Descripción detallada del trabajo de campo
- Relación de la documentación utilizada
- Resultados y recomendaciones
- Conclusiones de los niveles de seguridad. Es el objeto de la auditoría y, por tanto, la parte más importante del trabajo.
- Recomendaciones en caso de deficiencias de seguridad, a fin de asegurar la eficacia de la auditoría.
- Identificación del equipo auditor y del ordenante de la auditoría (cliente)
- Experiencia y formación del equipo auditor
- Planos y mapas del proyecto, así como fotografías ilustrativas
- Descripción detallada del trabajo de campo
- Relación de la documentación utilizada
- Resultados y recomendaciones
- Conclusiones de los niveles de seguridad. Es el objeto de la auditoría y, por tanto, la parte más importante del trabajo.

- Recomendaciones en caso de deficiencias de seguridad, a fin de asegurar la eficacia de la auditoría.
- Constructivas, acerca de cómo podría resolverse el problema de seguridad.
- Realistas y posibles, considerando la gravedad del problema y el costo de las soluciones.
- Recuerde que puede haber soluciones de alto/bajo costo y de corto/largo plazo.
- Evite rediseñar o especificar soluciones en detalle, aunque no tan generalista como para que el cliente no entienda la recomendación.
- Declaración formal
- Es el acto por el que el equipo auditor asume las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado tras haberlo finalizado conforme a las condiciones a las que se comprometió.
- Debe ser firmada por todos los miembros del equipo.

#### **1.3.2.5.8 Reunión final**

El objetivo de la reunión final es fomentar un diálogo constructivo, centrado en los resultados del informe de la ASV. A fin de discutir las recomendaciones para la acción correctiva.

Esta reunión comprende al auditor, la entidad convocante y el proyectista. Es una buena oportunidad para comprender y

familiarizarse con los participantes y con todo el proceso y naturaleza de las recomendaciones. En tanto se desarrolle la experiencia con las auditorías de seguridad, este tipo de reunión puede ser sólo necesaria para proyectos principales.

No debe ser una oportunidad para discrepar con las recomendaciones. Las incomprendiones pueden resolverse en esta reunión, pero es preferible que esto se haga antes de escribir el informe. La reunión puede dar la oportunidad para que el proyectista pregunte por sugerencias para superar los problemas identificados.

La reunión proporciona la oportunidad de:

- Presentar formalmente los resultados de la ASV y aclarando en el momento cualquier duda,
- Sugerir mejoras a la estructura del informe,
- Discutir las posibles medidas de mitigación a los problemas identificados, y
- Fijar el tiempo que requerirá el mandante para elaborar su respuesta.

#### **1.3.2.5.9 Fin del proceso**

El equipo auditor ha de entregar el trabajo y discutir con el cliente las recomendaciones apuntadas. Ello, no obstante, tales recomendaciones no son vinculantes, de modo que pueden implantarse o, por el contrario, tener argumentaciones en contra que las hagan inviables. Por supuesto primarán razones de seguridad, fundamentalmente de riesgo de accidentalidad, pero

serán consideradas razones de costo-beneficio de las medidas aplicables.

#### **1.3.2.5.10 Respuesta al informe de auditoría**

El objetivo es tratar las recomendaciones de la auditoría de manera efectiva; juzgar si las recomendaciones de la auditoría de seguridad vial deberían implementarse y, donde se decida de otra manera, dar las razones al escribir la decisión y poner las recomendaciones acordadas en efecto.

Los procedimientos para tratar las recomendaciones de la auditoría incluyen:

#### **Procedimientos bien definidos y documentados para tratar los informes de auditoría:**

¿Quién responderá a un informe de auditoría?

¿Quién firmará el informe de acción correctiva?

¿Quién asegurará se realicen las acciones acordadas?

¿Quién selecciona los proyectos a auditar, quién y cómo selecciona el equipo auditor? Para cada informe de auditoría: la acción a tomar en respuesta a cada recomendación,

Cuándo, quién y el estado actual de las acciones (¿ya se hicieron?).

#### **Respuesta por escrito a un informe de auditoría**

La auditoría de seguridad vial es un proceso formal. El informe documenta los intereses de seguridad identificados por el equipo auditor, y usualmente se harán recomendaciones para mejorar la seguridad del diseño. Esto debe ser respondido por la entidad

convocante con una respuesta escrita a cada una de las recomendaciones. El documento respuesta debe ser firmado por un representante del cliente, y a veces se lo llama “Informe de Acción Correctiva”.

Las recomendaciones de la auditoría no son mandatorios. En caso de un accidente, los representantes de la persona lesionada pueden buscar la documentación de auditoría. Es importante dar debida consideración a las recomendaciones de auditoría. Si no es posible adoptar una recomendación (por ejemplo, debido a su alto costo), ¿hay otra forma efectiva de considerar parcialmente el problema o puede una solución espaciarse en el tiempo? Las razones para la no aceptación de una recomendación deberían documentarse adecuadamente.

La entidad convocante puede desear llamar a un asesor independiente para ayudar en los detalles de cómo responder a cada recomendación de la auditoría e inspección. Debería recordarse que el informe de auditoría no incluirá los detalles de diseño de una solución a cualquier problema.

Cada recomendación del informe de auditoría de seguridad vial puede responderse así:

- Aceptándola totalmente y diseñando una solución para superar o reducir el problema, en línea con la recomendación de la auditoría o en otra forma igualmente efectiva.
- Aceptándola en parte o “en principio”, pero, debido a otras restricciones, Implementar los cambios para sólo resolver parte del problema de seguridad, o
- No aceptando la recomendación.

Con el primer punto, debería registrarse la acción propuesta (por ejemplo, quién y cuándo), a menos que simplemente sea una acción para incorporar los cambios en el rediseño. En caso del segundo o tercer punto, las razones deben ponerse en el escrito. Además, con el tercer punto, si se acepta los tramos potencialmente peligrosos, pero no la recomendación, debería reflejarse en la respuesta.

### **Llegar a un acuerdo**

¿Cómo decide un responsable del proyecto aceptar o no una recomendación de auditoría? Parte de la respuesta puede estar en el comienzo del proceso de diseño: la auditoría,

¿podría haberse realizado más temprano? Ciertamente, cuanto más temprano se realiza.

Una auditoría, más pronto se considerará un problema potencial. Esto no debe significar que será más fácil o barato resolver el problema.

Enfrentado con una recomendación de auditoría difícil de resolver, es necesario que el responsable considere:

- La probabilidad de que el problema identificado resulte en daño ¿cuán a menudo podría ocurrir el daño o lesión?
- La gravedad del daño.
- El costo de remediar el problema (puede haber varios tratamientos alternativos).
- La efectividad de un remedio para reducir el daño.

Esto requiere el juicio ingenieril y adicional consejo de la ingeniería de seguridad vial acerca de la administración del riesgo.

### **Implementar los Cambios Acordados**

Finalizado el informe de acción correctiva, es necesario implementar las acciones acordadas. El proyectista tiene que desarrollar los cambios de diseño para considerar los problemas de seguridad. Si uno está en la etapa de preapertura, es necesario implementar

Las acciones tan pronto como sea posible. Puede necesitarse delineación temporal de advertencia, delineación y otro tratamiento hasta implementar la solución acordada.

#### **1.3.2.5.11 Aprender del proceso.**

La realización de las ASV, sirve muchas veces de plataforma para revisar la normativa vigente y la de ofrecer alternativas y conocimientos que ayuden a una mejora de los proyectos futuros.

Según Mario Garzón y otros, publicado en la revista Espacios se conceptualiza los términos de riesgo. (Garzón, Escobar, & Galindo, Auditorías de seguridad vial. Ejemplo de aplicación metodológica, 2017)

#### **1.3.2.5.12 Cálculo del riesgo**

El estudio involucra la generación de una matriz de riesgo, la cual se basa en todos y cada uno de los hallazgos identificados. Se obtiene de un análisis de los factores de vulnerabilidad y amenaza

en cada uno de los hallazgos identificados en cada uno de los puntos, que pueden influir en la accidentalidad.

### **1.3.3 Amenazas**

La amenaza, en términos de seguridad vial y accidentalidad, es la probabilidad de que se presente un accidente de tránsito, dadas las condiciones de la infraestructura vial, o atribuible a comportamientos inapropiados de los usuarios, teniendo como resultado, muertes, heridos, daños a la infraestructura o daños al medio ambiente. Con el análisis de la información recolectada se busca extraer los potenciales contribuyentes a la accidentalidad o amenazantes, para así proponer acciones que mitiguen la posibilidad de que este tipo de eventos se presenten.

Los factores amenazantes se clasifican en funcionales y de comportamiento, los primeros son factores relacionados con el diseño geométrico de la vía, accesos y características de operación vehicular, que influyen directamente en la capacidad y niveles de servicio ofrecidos por la infraestructura; los segundos son los relacionados, como su nombre lo indica, con el comportamiento de los usuarios en el punto. La escala de calificación de cada uno de los factores amenazantes es la siguiente:

- Amenaza baja (1). Dadas las condiciones de infraestructura y el comportamiento de los usuarios, la probabilidad de que se presenten eventos o accidentes de tránsito es considerada baja.
- Amenaza media (2). Dadas las condiciones de infraestructura y el comportamiento de los usuarios, la probabilidad de que se presenten eventos o accidentes de tránsito se considera moderada.

- Amenaza alta (3). Dadas las condiciones de infraestructura y el comportamiento de los usuarios, la probabilidad de que se presenten eventos o accidentes de tránsito se considera Alta

#### **1.3.4 Vulnerabilidad**

Esta definición tiene que ver con los niveles de pérdida, daño o afectación de los usuarios (peatones, ciclistas, conductores y vecinos) que usan una vía o al amueblamiento urbano (Infraestructura vial y urbana, naturaleza, etc.) como consecuencia de un accidente de tránsito. Para esta calificación se toman como referencia las mismas variables que se mencionaron anteriormente en la amenaza. La escala para esta calificación es la siguiente.

- Vulnerabilidad baja (1). En caso de ocurrencia de un accidente solamente existen probabilidades de afectación a la infraestructura del amueblamiento urbano.
- Vulnerabilidad media (2). En caso de ocurrencia de un accidente, existe una alta probabilidad de generar afectación a la infraestructura del amueblamiento urbano y alta probabilidad de personas lesionadas.
- Vulnerabilidad alta (3). En caso de ocurrencia de un accidente, existe una alta probabilidad de provocar pérdidas humanas.

#### **1.3.5 Riesgo**

Se refiere al efecto causado por un accidente, comprometiendo vidas, actividades económicas, daños a propiedades. Este se define como el producto de la amenaza por la vulnerabilidad, cruzando los valores de éstas dos variables calificadas previamente.

La calificación del riesgo se hace a partir de los usuarios vulnerables primordialmente, presentes en una vía debido a los usos del suelo,

(peatones, motociclistas, ciclistas y conductores), por otra parte, se analizan los factores que amenazan dichos usuarios, estos factores pueden ser físicos, comportamiento, y detonantes, definiéndose estos últimos como sucesos inesperados que causan como resultado un evento. El riesgo se califica como alto, medio o bajo, como se presenta a continuación:

Matriz de calificaciones del riesgo.

RIESGO		Factor de Amenaza				
		Alta (3)	Media (2)	Baja (1)		
Factor de Vulnerabilidad	Alta (3)	9	6	3	Alto	6 - 9
	Media (2)	6	4	2	Medio	3 - 5,9
	Baja (1)	3	2	1	Bajo	1 - 2,9

Dependiendo de los niveles de riesgo encontrados en el tramo de vía de estudio, se analizan los factores a priorizar, teniendo en cuenta los potenciales de mitigación de los conflictos encontrados. Para este caso de investigación, los riesgos se definieron como sigue:

- **Riesgo no tolerable:** es aquel en que los niveles de amenaza y vulnerabilidad son altos, derivando un riesgo alto, aumentando los potenciales de accidentalidad y los niveles de daño, haciendo que su plazo de priorización sea de inmediatez. Su calificación está en el rango de 6 a 9.
- **Riesgo tolerable:** los niveles de amenaza y vulnerabilidad arrojan un riesgo medio, siendo de importancia para la reducción de los niveles de daño y así poder llegar a un nivel de riesgo aceptable, la calificación de esta varía entre 3 a 5,9.
- **Riesgo aceptable:** en este se representan unos niveles bajos tanto de amenaza como de vulnerabilidad, en este se tienen comportamientos e

infraestructuras adecuadas, lo que se busca en este es que se conserve este nivel de riesgo, esto se logra conservando y mejorando periódicamente las condiciones de comportamiento e infraestructura. Su calificación varía de 1 a 2,9.

Gráfico 1 Pirámide del riesgo.



### 1.3.6 Definición de términos básicos

Según el “Glosario de Términos de Uso Frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial” febrero 2008 Lima – Perú

ACERA: Parte de una vía urbana o de una obra de arte destinada exclusivamente al tránsito de peatones. También se denomina vereda.

ALCANTARILLA: Es una obra de drenaje superficial que por lo general se construye en forma transversal al eje de la vía o siguiendo la

orientación del curso de agua. Las alcantarillas pueden ser de madera, piedra, concreto, metálicas y otros.

**AUTOPISTA:** Carretera de IMDA mayor de 4 000 veh/día, de calzadas separadas, cada una con dos o más carriles, con control total de los accesos (ingresos y salidas) que proporciona flujo vehicular completamente continuo

**BYPASS:** Paso a desnivel de dos o más vías.

**CARRETERA:** Camino para el tránsito de vehículos motorizados, de por lo menos dos ejes, con características geométricas definidas de acuerdo a las normas técnicas vigentes en el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

**CARRETERA AFIRMADA:** Carretera cuya superficie de rodadura está constituida por una o más capas de AFIRMADO.

**CARRETERA DUAL:** Vía cuya calzada consta dos carriles para corrientes de tránsito en sentido opuesto, para tránsito menor a 4 000 veh/día.

**CARRETERA SIN AFIRMAR:** Carretera al nivel de subrasante o que la superficie de rodadura ha perdido el AFIRMADO.

**CARRIL:** Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

**CARRIL ADICIONAL PARA CIRCULACIÓN LENTA:** Carril adicional situado a la derecha de los principales, que permite desviarse a los vehículos que circulan con menor velocidad para permitir el adelantamiento de vehículos más rápidos.

**CARRIL DE CAMBIO DE VELOCIDAD:** Carril destinado a incrementar o reducir la velocidad, desde los elementos de un acceso a la de la calzada principal de la carretera, o viceversa.

**DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRÁNSITO:** Señales, marcas, semáforos y dispositivos auxiliares que tienen la función de facilitar al conductor la observancia estricta de las reglas que gobiernan la circulación vehicular, tanto en caminos como en las calles de la ciudad.

**EJE DEL CAMINO:** Línea longitudinal a lo largo del camino, que define el trazado en planta y perfil longitudinal. El eje está diseñado en el centro de la calzada.

**EJES LONGITUDINALES:** Son las carreteras que recorren longitudinalmente al país, uniendo el territorio nacional desde la frontera norte hasta la frontera sur.

**EJES TRANSVERSALES:** Son las carreteras transversales o de penetración, que básicamente unen la costa con el interior del país.

**FLUJO DE TRÁNSITO:** Movimiento de vehículos que se desplazan por una sección dada de una vía, en un tiempo determinado.

**INFRAESTRUCTURA VIAL PÚBLICA:** Todo camino, arteria, calle o vía férrea, incluidas sus obras complementarias, de carácter rural o urbano de dominio y uso público.

**ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA):** Es el volumen promedio del tránsito de vehículos en ambos sentidos durante 24 horas de una muestra vehicular (conteo vehicular), para un período anual y corregido con factores de estacionalidad.

**INFRAESTRUCTURA VIAL:** Todo camino, arteria, calle o vía férrea, incluidas sus obras complementarias, de carácter rural o urbano de dominio y uso público y privado

**INTERSECCIÓN:** Caso en que dos o más vías se interceptan a nivel o desnivel.

**JERARQUIZACIÓN VIAL:** Es el ordenamiento de las carreteras que conforman el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC) en niveles de jerarquía, debidamente agrupadas en tres redes viales (Red Vial Nacional, Red Vial Departamental o Regional y Red Vial Vecinal o Rural), sobre la base de su funcionalidad e importancia.

**MANTENIMIENTO:** Conjunto de actividades técnicas destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado de la infraestructura vial, de modo que se garantice un servicio óptimo al usuario, puede ser de naturaleza rutinaria o periódica, tanto en la carretera como en puentes, que se ejecuta para que éstos se conserven y mantengan en niveles de servicio adecuados.

**MARCAS EN EL PAVIMENTO:** Son líneas y símbolos que se utilizan con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación. Sirve, en algunos casos, como suplemento a las señales y semáforos en el control del tránsito; en otros constituye un único medio, desempeñando un factor de suma importancia en la regulación de la operación del vehículo en la vía.

**PASO A NIVEL:** Cruce a la misma cota entre una carretera y una línea de ferrocarril.

**PASO DE PEATONES:** Zona transversal al eje de una vía, destinada al cruce de peatones mediante regulación de la prioridad de paso.

**PLANO TOPOGRÁFICO:** Representación gráfica pormenorizada a escala de una extensión de terreno.

**PLANOS DEL PROYECTO:** Representación conceptual de una obra vial constituido por plantas, perfiles, secciones transversales y dibujos complementarios de ejecución. Los planos muestran la ubicación, naturaleza, dimensiones y detalles del trabajo a ejecutar.

**PROYECTO:** Es el conjunto de documentos que constituyen los estudios de preinversión, definitivos y/o expedientes técnicos para la ejecución de una obra.

**RED VIAL:** Conjunto de carreteras que pertenecen a la misma clasificación funcional (Nacional, Departamental o Regional y Vecinal o Rural)

**VÍA URBANA:** Arterias o calles conformantes de un centro poblado, que no integran el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC).

## **1.4 HIPÓTESIS**

Hi: La implementación de auditorías de seguridad vial, reduce los niveles de riesgo en Iquitos 2018

Ho: La implementación de auditorías de seguridad vial, NO reduce los niveles de riesgo en Iquitos 2018

## **1.5 VARIABLES**

LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X):

Las auditorías de seguridad vial

LA VARIABLE DEPENDIENTE (Y):

Niveles de riesgo

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>
Las auditorías de seguridad vial	Es el desarrollo de métodos sistemáticos con fines eminentemente preventivos, que permiten verificar el cumplimiento de todos los aspectos involucrados con la seguridad de las vías, su entorno y comportamiento.	Consiste en la ejecución de actividades y protocolos referidos a la verificación del cumplimiento normativo de la seguridad vial.	Visitas de control Coordinaciones previas con responsables.
Niveles de riesgo	Es el nivel asegurable para cumplir con la instalación de dispositivos de control de tránsito.	Ponderación aplicada acorde con parámetros pre establecidos.	Alto Moderado Bajo

Tabla 1 Operacionalización de variables

## 1.6 OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia de la implementación de auditorías de seguridad vial, en los niveles de riesgo en Iquitos 2018

## 1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

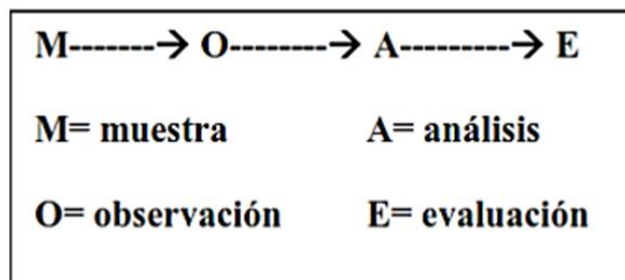
- a) Determinar el desarrollo del proceso para implementar las auditorías de seguridad vial
- b) Identificar los niveles de riesgo en vías urbanas aplicables a Iquitos, 2018
- c) Plantear mejoras para la seguridad vial en Iquitos 2018.

## 2 CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El tipo y diseño de esta investigación es descriptivo, cualitativo de corte transversal. Se gráfica de la siguiente manera:

Gráfico 2 Diseño de investigación



En general el estudio ha sido del tipo descriptivo, no experimental y de corte transversal Iquitos 2018.

Es descriptivo porque describe la realidad, sin alterarla.

Es no experimental porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio.

### 2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

### **2.2.1 Población.**

Para la presente investigación el universo está conformado por todas las vías del centro de Iquitos.

### **2.2.2 Muestra**

La población está conformada por las vías específicas estudiadas.

## **2.3 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **2.3.1 Técnicas de Recolección de Datos**

Para la realización de la investigación se utilizó la técnica de la observación visual, de las vías del centro de Iquitos.

### **2.3.2 Instrumentos de Recolección de Datos**

Para la recolección de información se empleó una ficha técnica como instrumento de recolección de datos.

### **2.3.3 Procedimientos de Recolección de Datos**

Se tomó datos los cuales están en descritos en los instrumentos de recolección, siguiendo los protocolos predefinidos.

## **2.4 PROCESAMIENTO DE LOS DATOS**

De los datos tomados del campo producto de la aplicación de la lista de chequeo, se ha colocado el valor de UNO (1) para la respuesta correspondiente ya sea SÍ o NO, y el valor de CERO (0), cuando no cumple la característica del ítem evaluado.

Ahora para medir el valor del riesgo, se ha planteado los siguientes rangos normalizados

Cuando la condición evaluada tiene una incidencia mayor o igual que 60% de la cantidad total de ítems analizados, con respuesta negativa, se dirá que el RIESGO ES ALTO

Cuando la condición evaluada tiene una incidencia que varía desde mayor o igual que 30% y menor que 60% de la cantidad total de ítems analizados, con respuesta negativa, se dirá que el RIESGO ES MEDIO

Cuando la condición evaluada tiene una incidencia MENOR al 30% de la cantidad total de ítems analizados, con respuesta negativa, se dirá que el RIESGO ES BAJO.

### 3 CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 RESULTADOS

##### 3.1.1 Jr Moore (jr. Yavarí)/av. Mariscal Cáceres)

Tabla 2 Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Moore

LISTA DE CHEQUEO, AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL		Moore	
		¿Cumple?	
N°	Descripción	SI	NO
<b>4.1</b>	<b>Plan de obra</b>		
1	¿El plan y el cronograma de obra de la construcción son claros con respecto a las medidas de seguridad temporal adoptadas?	0	1

2	¿Presenta el proyecto una etapa de preconstrucción?	0	1
3	¿Existe un plan de manejo temporal del tránsito, señalización, demarcación y desvíos?	0	1
4	¿El plan tiene retroalimentación por la accidentalidad presentada durante la ejecución de la obra?	0	1
<b>4.2</b>	<b>Desvíos temporales</b>		
5	¿Se han realizado estudios de capacidad y niveles de servicio en la definición del plan de desvío de tráfico?	0	1
6	¿Los desvíos resuelven en capacidad y fluidez la circulación peatonal y vehicular?	0	1
7	¿Una vez puesto el plan de desvíos, se evalúa su operación desde el punto de vista de capacidad y niveles de servicio?	0	1
8	¿Se realizan operaciones especiales para el manejo de tránsito en periodos picos?	0	1
9	¿La selección de las vías para los desvíos es la apropiada?	0	1
10	¿Se encuentra en buen estado las vías para los desvíos?	0	1
<b>4.3</b>	<b>Operación</b>		
11	¿Existe el empleo de flujos reversibles?	0	1
12	¿Existe el empleo de contraflujos?	0	1
13	¿Los peatones, los ciclistas y conductores perciben que están entrando a un área de conflicto potencial?	0	1
14	¿Es visible el área de trabajo temporal para el tráfico que se aproxima?	0	1
15	¿Existe rutas temporales de transporte de carga?	1	0
16	¿Se consideran los aspectos básicos para mantener limpia el área de construcción?	0	1
17	¿El proyecto contempla la necesidad de agentes de tránsito y auxiliares?	0	1
18	¿Se realiza el transporte de maquinaria extra dimensionado en obra, de acuerdo con procedimientos seguros y con control de autoridad de tránsito correspondiente?	1	0
<b>4.4</b>	<b>¿Alineamientos</b>		
19	¿Los trabajos en la vía se han localizado en forma segura respecto de la alineación horizontal y vertical? Si no, ¿la señalización de los trabajos lo advierten en forma correcta?	0	1
20	¿Las transiciones, desde vías existentes hacia vías con trabajos, son seguras y se presentan claramente?	0	1
<b>4.5</b>	<b>Radios de giro y canalizaciones</b>		
21	¿Los retornos, o virajes, y las canalizaciones son construidas de acuerdo a las guías o pautas?	0	1
22	¿Las canalizaciones se encuentran delineadas por conos de trabajos en la vía, donde es necesario?	0	1
23	¿Son los anchos de pista adecuados para el tránsito que	0	1

	¿Circulara por el área de trabajo?		
24	¿Los alineamientos del borde, de las islas de tránsito y de la mediana son adecuados?	0	1
<b>4.6</b>	<b>Seguridad y visibilidad de las pistas de tránsito</b>		
25	¿El área de trabajo está definida claramente?	0	1
26	¿Las trayectorias de los recorridos, en ambos sentidos de tránsito, están claramente definidas? ¿El área de trabajo esta adecuadamente separada del tránsito?	0	1
27	¿Las demarcaciones del eje central y del borde de la vía son claras e inequívocas?	0	1
28	¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada en los trabajos y en intersecciones y en accesos?	0	1
29	¿Las paradas de buses están correctamente localizadas, en forma segura, con buena visibilidad y con una separación adecuada de las pistas de tránsito?	0	1
30	¿Pueden los pasajeros caminar en forma segura hacia y desde los paraderos de buses?	0	1
<b>4.7</b>	<b>Seguridad de día y noche</b>		
31	¿Es apropiada la iluminación de la vía, u otra delineación provista para los trabajos, para asegurar que el lugar sea seguro en la noche? (es esencial una inspección de noche)	0	1
32	¿El área de trabajo segura para peatones y ciclistas en la noche?	1	0
<b>4.8</b>	<b>Mantenición</b>		
33	¿La vía puede ser mantenida en forma segura durante la construcción? (considerando trabajadores y público)	0	1
34	¿La superficie de la vía está libre de grava, fango, tierra u otros restos?	1	0
<b>4.9</b>	<b>Acceso a propiedades</b>		
35	¿Los trabajos en la vía, consideran en forma segura el acceso a propiedades?	0	1
<b>4.10</b>	<b>Barreras de contención</b>		
36	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para separar las áreas de trabajo de áreas públicas?	1	0
37	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para proteger el tránsito de otros peligros?	1	0
38	¿El tipo de barreras esta ensayado y aprobado para su objetivo?	0	1
39	¿Las barreras de contención están localizadas, ensambladas e instaladas correctamente?	0	1
40	Las barreras de contención son instaladas de manera de: - ¿No generar un riesgo al tránsito? -¿No obstruir la visibilidad?	0	1
<b>4.11</b>	<b>Inspecciones</b>		
41	¿El sitio ha sido inspeccionado de día y de noche?	0	1

<b>4.12</b>	<b>Control del tránsito</b>		
42	¿Son apropiados los controles de gestión de tránsito en el lugar?	1	0
43	¿Han sido consideradas las necesidades de los usuarios de automóviles, camiones, peatones, ciclistas, motociclistas y buses?	0	1
44	¿La distancia de visibilidad hacia los dispositivos reguladores del tránsito es adecuada?	1	0
45	¿Asuntos relacionados con estacionamientos y vías en las que está prohibido detenerse han sido consideradas?	0	1
46	¿Han sido consultados los policías y otros servicios de emergencia?	0	1
<b>4.13</b>	<b>Gestión de velocidad</b>		
47	¿La señalización de los límites de velocidad es requerida para estos trabajos? Si es así, ¿están ellos correctamente aplicados?	0	1
48	¿Se requiere que la señalización del límite de velocidad sea mantenida de día y de noche?	0	1
49	¿Los conductores son informados de la necesidad de reducir la velocidad a través del área con trabajos en la vía?	0	1
<b>4.14</b>	<b>Accesos a sitios de trabajos</b>		
50	¿Las entradas y salidas al sitio de trabajos son localizadas con una adecuada distancia de visibilidad?	0	1
51	¿Los empalmes, salidas, entradas y virajes del tránsito están correctamente delineados y controlados?	0	1
52	¿Son adecuados los largos de las pistas de aceleración y deceleración de los empalmes propuestos?	0	1
53	¿Son adecuados los controles de tránsito en el lugar donde los trabajos y el tránsito público interactúan recíprocamente?	0	1
<b>4.15</b>	<b>Señalización vertical</b>		
54	¿Son necesarias todas las regulaciones, advertencias y señales de orientación en el lugar?	1	0
55	¿Ellas están correctamente ubicadas, limpias y visibles?	1	0
56	¿Ellas se ajustan a lo establecido en el Manual de Señalización?	0	1
57	Si se han instalado delineadores del tipo "chevrón", ¿están utilizándose correctamente?	0	1
58	¿Se ha quitado señalización innecesaria cuando los trabajos no están en progreso (por ejemplo de noche)?	0	1
59	¿Las señales de tránsito están correctamente localizadas, con el adecuado despeje lateral y vertical?	0	1
60	¿Las señales son ubicadas de modo de no restringir la distancia de visibilidad, particularmente para los virajes de vehículos?	0	1
<b>4.16</b>	<b>Requerimiento de señales día y noche</b>		
61	¿Las señales de tránsito usadas son correctamente para	0	1

	cada situación, incluyendo en la noche donde es requerido y si cada señal es necesaria?		
<b>4.17</b>	<b>Control de tránsito</b>		
62	¿Otros dispositivos de control de tránsito son seguros y son utilizados en forma correcta?	1	0
63	¿Los semáforos temporales son provistos donde son requeridos - donde, cómo y cuándo?	1	0
<b>4.18</b>	<b>Demarcación, delineación y retrorreflectividad</b>		
64	¿Las pistas de circulación están claramente delineadas?	0	1
65	¿Se han aplicado demarcaciones temporales?, ¿Son todos retrorreflectivas?	0	1
66	¿En los lugares donde se han usado demarcaciones retrorreflectivas de colores, ellas han sido aplicadas correctamente?	0	1
67	¿La ruta vehicular por el área de trabajos es clara para los conductores?	0	1
68	¿Las áreas de trabajos son definidas en forma clara?	0	1
69	¿Existe alguna característica en el área de trabajo que presente alguna dificultad para motociclistas?	0	1
<b>4.19</b>	<b>Desvíos</b>		
70	¿Los desvíos temporales permiten a camiones y buses maniobrar en forma segura?	0	1
71	¿Los desvíos temporales son vistos oportunamente por los conductores?	0	1
72	¿Los desvíos temporales están correctamente señalizados?	1	0
<b>4.20</b>	<b>Semáforos</b>		
73	¿Los semáforos temporales son claramente visibles para los conductores que se aproximan?	0	1
74	¿La señalización de tránsito advierte en forma adecuada la proximidad de semáforos temporales?	0	1
75	¿Existe la necesidad de considerar una señal de advertencia adicional?	0	1
76	¿Los semáforos están operando correctamente?	0	1
<b>4.21</b>	<b>Localización de los semáforos</b>		
77	¿Son adecuados el número y la posición de los cabezales del semáforo?	1	0
<b>4.22</b>	<b>Visibilidad de los semáforos</b>		
78	¿Problemas de visibilidad causados por la salida o puesta del sol se han considerado?	1	0
79	¿Algún trabajo o equipo de construcción crea problemas de visibilidad para los semáforos?	1	0
80	¿Las lámparas de los cabezales están protegidas de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	0	1
<b>4.23</b>	<b>Movimientos de tránsito controlados por semáforos</b>		
81	¿Todos los movimientos, incluyendo los peatones, están	0	1

	regulados por los semáforos temporales?		
<b>4.24</b>	<b>Peatones y ciclistas</b>		
82	¿Los efectos de las áreas de trabajo sobre peatones y ciclistas han sido considerados?	1	0
83	¿Las veredas y cruces peatonales se proporcionan en forma adecuada para los peatones y ciclistas?	0	1
84	¿Está disponible para bicicletas una ruta continua, y sin puntos restrictivos o brechas?	0	1
85	¿Los peatones y ciclistas están adecuadamente advertidos de obstrucciones y peligros de trabajos temporales en su recorrido?	0	1
<b>4.24</b>	<b>Acceso de personas de tercera edad y de personas con movilidad reducida</b>		
86	¿Se han provisto adecuadamente accesos seguros para personas de tercera edad, de personas con movilidad reducida, niños, sillas de rueda y coches de niño?	0	1
<b>4.26</b>	<b>Defectos en los pavimentos</b>		
87	¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva rugosidad o baches, material suelto)?. De tener un defecto, ¿Esto podría causar problemas de pérdida de control cualquier usuario?	1	0
88	¿El pavimento parece tener una resistencia adecuada al deslizamiento, especialmente en pendientes inclinadas o curva y lugares de frecuente detención?	0	1
<b>4.27</b>	<b>Finalización de obra</b>		
89	¿Al finalizar la construcción se han removido todos los escombros materiales sobrantes, de tal manera que esta esté limpia y visible al tráfico?	0	1
90	¿Al finalizar la construcción y antes de dar al servicio el tráfico, se ha removido toda la señalización temporal?	0	1
91	¿Los planos record (as built) después de la construcción de la obra vial, está de acuerdo con lo que realmente existe en el terreno?	0	1
		18	73

### 3.1.2 Jr. Sgto. Lores (jr. Arica/ jr. Alzamora)

Tabla 3 Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Sargento Lores

LISTA DE CHEQUEO, AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL		S.Lores	
		¿Cumple?	
N°	Descripción	SI	NO
<b>4.1</b>	<b>Plan de obra</b>		
1	¿El plan y el cronograma de obra de la construcción son	0	1

	claros con respecto a las medidas de seguridad temporal adoptadas?		
2	¿Presenta el proyecto una etapa de preconstrucción?	1	0
3	¿Existe un plan de manejo temporal del tránsito, señalización, demarcación y desvíos?	0	1
4	¿El plan tiene retroalimentación por la accidentalidad presentada durante la ejecución de la obra?	1	0
<b>4.2</b>	<b>Desvíos temporales</b>		
5	¿Se han realizado estudios de capacidad y niveles de servicio en la definición del plan de desvío de tráfico?	0	1
6	¿Los desvíos resuelven en capacidad y fluidez la circulación peatonal y vehicular?	1	0
7	¿Una vez puesto el plan de desvíos, se evalúa su operación desde el punto de vista de capacidad y niveles de servicio?	0	1
8	¿Se realizan operaciones especiales para el manejo de tránsito en periodos picos?	0	1
9	¿La selección de las vías para los desvíos es la apropiada?	0	1
10	¿Se encuentra en buen estado las vías para los desvíos?	0	1
<b>4.3</b>	<b>Operación</b>		
11	¿Existe el empleo de flujos reversibles?	0	1
12	¿Existe el empleo de contraflujos?	0	1
13	¿Los peatones, los ciclistas y conductores perciben que están entrando a un área de conflicto potencial?	0	1
14	¿Es visible el área de trabajo temporal para el tráfico que se aproxima?	1	0
15	¿Existe rutas temporales de transporte de carga?	0	1
16	¿Se consideran los aspectos básicos para mantener limpia el área de construcción?	0	1
17	¿El proyecto contempla la necesidad de agentes de tránsito y auxiliares?	0	1
18	¿Se realiza el transporte de maquinaria extra dimensionado en obra, de acuerdo con procedimientos seguros y con control de autoridad de tránsito correspondiente?	0	1
<b>4.4</b>	<b>¿Alineamientos</b>		
19	¿Los trabajos en la vía se han localizado en forma segura respecto de la alineación horizontal y vertical? Si no, ¿la señalización de los trabajos lo advierten en forma correcta?	0	1
20	¿Las transiciones, desde vías existentes hacia vías con trabajos, son seguras y se presentan claramente?	1	0
<b>4.5</b>	<b>Radios de giro y canalizaciones</b>		
21	¿Los retornos, o virajes, y las canalizaciones son construidas de acuerdo a las guías o pautas?	1	0
22	¿Las canalizaciones se encuentran delineadas por conos	0	1

	de trabajos en la vía, donde es necesario?		
23	¿Son los anchos de pista adecuados para el tránsito que circulara por el área de trabajo?	0	1
24	¿Los alineamientos del borde, de las islas de tránsito y de la mediana son adecuados?	0	1
<b>4.6</b>	<b>Seguridad y visibilidad de las pistas de tránsito</b>		
25	¿El área de trabajo está definida claramente?	0	1
26	¿Las trayectorias de los recorridos, en ambos sentidos de tránsito, están claramente definidas? ¿El área de trabajo esta adecuadamente separada del tránsito?	0	1
27	¿Las demarcaciones del eje central y del borde de la vía son claras e inequívocas?	0	1
28	¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada en los trabajos y en intersecciones y en accesos?	0	1
29	¿Las paradas de buses están correctamente localizadas, en forma segura, con buena visibilidad y con una separación adecuada de las pistas de tránsito?	0	1
30	¿Pueden los pasajeros caminar en forma segura hacia y desde los paraderos de buses?	0	1
<b>4.7</b>	<b>Seguridad de día y noche</b>		
31	¿Es apropiada la iluminación de la vía, u otra delineación provista para los trabajos, para asegurar que el lugar sea seguro en la noche? (es esencial una inspección de noche)	0	1
32	¿El área de trabajo segura para peatones y ciclistas en la noche?	0	1
<b>4.8</b>	<b>Mantenimiento</b>		
33	¿La vía puede ser mantenida en forma segura durante la construcción? (considerando trabajadores y público)	1	0
34	¿La superficie de la vía está libre de grava, fango, tierra u otros restos?	1	0
<b>4.9</b>	<b>Acceso a propiedades</b>		
35	¿Los trabajos en la vía, consideran en forma segura el acceso a propiedades?	1	0
<b>4.10</b>	<b>Barreras de contención</b>		
36	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para separar las áreas de trabajo de áreas públicas?	0	1
37	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para proteger el tránsito de otros peligros?	0	1
38	¿El tipo de barreras esta ensayado y aprobado para su objetivo?	0	1
39	¿Las barreras de contención están localizadas, ensambladas e instaladas correctamente?	1	0
40	Las barreras de contención son instaladas de manera de: - ¿No generar un riesgo al tránsito? -¿No obstruir la visibilidad?	0	1
<b>4.11</b>	<b>Inspecciones</b>		

41	¿El sitio ha sido inspeccionado de día y de noche?	0	1
<b>4.12</b>	<b>Control del tránsito</b>		
42	¿Son apropiados los controles de gestión de tránsito en el lugar?	0	1
43	¿Han sido consideradas las necesidades de los usuarios de automóviles, camiones, peatones, ciclistas, motociclistas y buses?	0	1
44	¿La distancia de visibilidad hacia los dispositivos reguladores del tránsito es adecuada?	0	1
45	¿Asuntos relacionados con estacionamientos y vías en las que está prohibido detenerse han sido consideradas?	0	1
46	¿Han sido consultados los policías y otros servicios de emergencia?	0	1
<b>4.13</b>	<b>Gestión de velocidad</b>		
47	¿La señalización de los límites de velocidad es requerida para estos trabajos? Si es así, ¿están ellos correctamente aplicados?	0	1
48	¿Se requiere que la señalización del límite de velocidad sea mantenida de día y de noche?	0	1
49	¿Los conductores son informados de la necesidad de reducir la velocidad a través del área con trabajos en la vía?	0	1
<b>4.14</b>	<b>Accesos a sitios de trabajos</b>		
50	¿Las entradas y salidas al sitio de trabajos son localizadas con una adecuada distancia de visibilidad?	0	1
51	¿Los empalmes, salidas, entradas y virajes del tránsito están correctamente delineados y controlados?	0	1
52	¿Son adecuados los largos de las pistas de aceleración y deceleración de los empalmes propuestos?	0	1
53	¿Son adecuados los controles de tránsito en el lugar donde los trabajos y el tránsito público interactúan recíprocamente?	0	1
<b>4.15</b>	<b>Señalización vertical</b>		
54	¿Son necesarias todas las regulaciones, advertencias y señales de orientación en el lugar?	0	1
55	¿Ellas están correctamente ubicadas, limpias y visibles?	0	1
56	¿Ellas se ajustan a lo establecido en el Manual de Señalización?	0	1
57	Si se han instalado delineadores del tipo "chevrón", ¿están utilizándose correctamente?	0	1
58	¿Se ha quitado señalización innecesaria cuando los trabajos no están en progreso (por ejemplo de noche)?	1	0
59	¿Las señales de tránsito están correctamente localizadas, con el adecuado despeje lateral y vertical?	1	0
60	¿Las señales son ubicadas de modo de no restringir la distancia de visibilidad, particularmente para los virajes de vehículos?	0	1
<b>4.16</b>	<b>Requerimiento de señales día y noche</b>		

61	¿Las señales de tránsito usadas son correctamente para cada situación, incluyendo en la noche donde es requerido y si cada señal es necesaria?	0	1
<b>4.17</b>	<b>Control de tránsito</b>		
62	¿Otros dispositivos de control de tránsito son seguros y son utilizados en forma correcta?	0	1
63	¿Los semáforos temporales son provistos donde son requeridos - donde, cómo y cuándo?	0	1
<b>4.18</b>	<b>Demarcación, delineación y retrorreflectividad</b>		
64	¿Las pistas de circulación están claramente delineadas?	0	1
65	¿Se han aplicado demarcaciones temporales?, ¿Son todas retrorreflectivas?	0	1
66	¿En los lugares donde se han usado demarcaciones retrorreflectivas de colores, ellas han sido aplicadas correctamente?	1	0
67	¿La ruta vehicular por el área de trabajos es clara para los conductores?	0	1
68	¿Las áreas de trabajos son definidas en forma clara?	0	1
69	¿Existe alguna característica en el área de trabajo que presente alguna dificultad para motociclistas?	0	1
<b>4.19</b>	<b>Desvíos</b>		
70	¿Los desvíos temporales permiten a camiones y buses maniobrar en forma segura?	1	0
71	¿Los desvíos temporales son vistos oportunamente por los conductores?	0	1
72	¿Los desvíos temporales están correctamente señalizados?	0	1
<b>4.20</b>	<b>Semáforos</b>		
73	¿Los semáforos temporales son claramente visibles para los conductores que se aproximan?	1	0
74	¿La señalización de tránsito advierte en forma adecuada la proximidad de semáforos temporales?	0	1
75	¿Existe la necesidad de considerar una señal de advertencia adicional?	0	1
76	¿Los semáforos están operando correctamente?	0	1
<b>4.21</b>	<b>Localización de los semáforos</b>		
77	¿Son adecuados el número y la posición de los cabezales del semáforo?	0	1
<b>4.22</b>	<b>Visibilidad de los semáforos</b>		
78	¿Problemas de visibilidad causados por la salida o puesta del sol se han considerado?	0	1
79	¿Algún trabajo o equipo de construcción crea problemas de visibilidad para los semáforos?	0	1
80	¿Las lámparas de los cabezales están protegidas de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	0	1
<b>4.23</b>	<b>Movimientos de tránsito controlados por semáforos</b>		

81	¿Todos los movimientos, incluyendo los peatones, están regulados por los semáforos temporales?	0	1
<b>4.24</b>	<b>Peatones y ciclistas</b>		
82	¿Los efectos de las áreas de trabajo sobre peatones y ciclistas han sido considerados?	0	1
83	¿Las veredas y cruces peatonales se proporcionan en forma adecuada para los peatones y ciclistas?	0	1
84	¿Está disponible para bicicletas una ruta continua, y sin puntos restrictivos o brechas?	1	0
85	¿Los peatones y ciclistas están adecuadamente advertidos de obstrucciones y peligros de trabajos temporales en su recorrido?	0	1
<b>4.24</b>	<b>Acceso de personas de tercera edad y de personas con movilidad reducida</b>		
86	¿Se han provisto adecuadamente accesos seguros para personas de tercera edad, de personas con movilidad reducida, niños, sillas de rueda y coches de niño?	0	1
<b>4.26</b>	<b>Defectos en los pavimentos</b>		
87	¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva rugosidad o baches, material suelto)?. De tener un defecto, ¿Esto podría causar problemas de pérdida de control cualquier usuario?	0	1
88	¿El pavimento parece tener una resistencia adecuada al deslizamiento, especialmente en pendientes inclinadas o curva y lugares de frecuente detención?	0	1
<b>4.27</b>	<b>Finalización de obra</b>		
89	¿Al finalizar la construcción se han removido todos los escombros materiales sobrantes, de tal manera que esta esté limpia y visible al tráfico?	1	0
90	¿Al finalizar la construcción y antes de dar al servicio el tráfico, se ha removido toda la señalización temporal?	0	1
91	¿Los planos record (as built) después de la construcción de la obra vial, está de acuerdo con lo que realmente existe en el terreno?	0	1
		17	74

### 3.1.3 Jr. Morona (jr. Castilla/malecón Tarapacá)

Tabla 4 Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Morona

LISTA DE CHEQUEO, AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL		Morona	
		¿Cumple?	
N°	Descripción	SI	NO
4.1	Plan de obra		

1	¿El plan y el cronograma de obra de la construcción son claros con respecto a las medidas de seguridad temporal adoptadas?	0	1
2	¿Presenta el proyecto una etapa de preconstrucción?	0	1
3	¿Existe un plan de manejo temporal del tránsito, señalización, demarcación y desvíos?	0	1
4	¿El plan tiene retroalimentación por la accidentalidad presentada durante la ejecución de la obra?	1	0
<b>4.2</b>	<b>Desvíos temporales</b>		
5	¿Se han realizado estudios de capacidad y niveles de servicio en la definición del plan de desvío de tráfico?	0	1
6	¿Los desvíos resuelven en capacidad y fluidez la circulación peatonal y vehicular?	1	0
7	¿Una vez puesto el plan de desvíos, se evalúa su operación desde el punto de vista de capacidad y niveles de servicio?	0	1
8	¿Se realizan operaciones especiales para el manejo de tránsito en periodos picos?	0	1
9	¿La selección de las vías para los desvíos es la apropiada?	0	1
10	¿Se encuentra en buen estado las vías para los desvíos?	0	1
<b>4.3</b>	<b>Operación</b>		
11	¿Existe el empleo de flujos reversibles?	0	1
12	¿Existe el empleo de contraflujos?	1	0
13	¿Los peatones, los ciclistas y conductores perciben que están entrando a un área de conflicto potencial?	1	0
14	¿Es visible el área de trabajo temporal para el tráfico que se aproxima?	0	1
15	¿Existe rutas temporales de transporte de carga?	1	0
16	¿Se consideran los aspectos básicos para mantener limpia el área de construcción?	1	0
17	¿El proyecto contempla la necesidad de agentes de tránsito y auxiliares?	0	1
18	¿Se realiza el transporte de maquinaria extra dimensionado en obra, de acuerdo con procedimientos seguros y con control de autoridad de tránsito correspondiente?	1	0
<b>4.4</b>	<b>¿Alineamientos</b>		
19	¿Los trabajos en la vía se han localizado en forma segura respecto de la alineación horizontal y vertical? Si no, ¿la señalización de los trabajos lo advierten en forma correcta?	0	1
20	¿Las transiciones, desde vías existentes hacia vías con trabajos, son seguras y se presentan claramente?	1	0
<b>4.5</b>	<b>Radios de giro y canalizaciones</b>		
21	¿Los retornos, o virajes, y las canalizaciones son construidas de acuerdo a las guías o pautas?	0	1

22	¿Las canalizaciones se encuentran delineadas por conos de trabajos en la vía, donde es necesario?	0	1
23	¿Son los anchos de pista adecuados para el tránsito que circulara por el área de trabajo?	1	0
24	¿Los alineamientos del borde, de las islas de tránsito y de la mediana son adecuados?	0	1
<b>4.6</b>	<b>Seguridad y visibilidad de las pistas de tránsito</b>		
25	¿El área de trabajo está definida claramente?	1	0
26	¿Las trayectorias de los recorridos, en ambos sentidos de tránsito, están claramente definidas? ¿El área de trabajo esta adecuadamente separada del tránsito?	0	1
27	¿Las demarcaciones del eje central y del borde de la vía son claras e inequívocas?	1	0
28	¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada en los trabajos y en intersecciones y en accesos?	0	1
29	¿Las paradas de buses están correctamente localizadas, en forma segura, con buena visibilidad y con una separación adecuada de las pistas de tránsito?	0	1
30	¿Pueden los pasajeros caminar en forma segura hacia y desde los paraderos de buses?	0	1
<b>4.7</b>	<b>Seguridad de día y noche</b>		
31	¿Es apropiada la iluminación de la vía, u otra delineación provista para los trabajos, para asegurar que el lugar sea seguro en la noche? (es esencial una inspección de noche)	1	0
32	¿El área de trabajo segura para peatones y ciclistas en la noche?	0	1
<b>4.8</b>	<b>Mantenimiento</b>		
33	¿La vía puede ser mantenida en forma segura durante la construcción? (considerando trabajadores y público)	0	1
34	¿La superficie de la vía está libre de grava, fango, tierra u otros restos?	0	1
<b>4.9</b>	<b>Acceso a propiedades</b>		
35	¿Los trabajos en la vía, consideran en forma segura el acceso a propiedades?	0	1
<b>4.10</b>	<b>Barreras de contención</b>		
36	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para separar las áreas de trabajo de áreas públicas?	1	0
37	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para proteger el tránsito de otros peligros?	0	1
38	¿El tipo de barreras esta ensayado y aprobado para su objetivo?	0	1
39	¿Las barreras de contención están localizadas, ensambladas e instaladas correctamente?	0	1
40	Las barreras de contención son instaladas de manera de: - ¿No generar un riesgo al tránsito? -¿No obstruir la visibilidad?	0	1

<b>4.11</b>	<b>Inspecciones</b>		
41	¿El sitio ha sido inspeccionado de día y de noche?	0	1
<b>4.12</b>	<b>Control del tránsito</b>		
42	¿Son apropiados los controles de gestión de tránsito en el lugar?	0	1
43	¿Han sido consideradas las necesidades de los usuarios de automóviles, camiones, peatones, ciclistas, motociclistas y buses?	0	1
44	¿La distancia de visibilidad hacia los dispositivos reguladores del tránsito es adecuada?	1	0
45	¿Asuntos relacionados con estacionamientos y vías en las que está prohibido detenerse han sido consideradas?	0	1
46	¿Han sido consultados los policías y otros servicios de emergencia?	0	1
<b>4.13</b>	<b>Gestión de velocidad</b>		
47	¿La señalización de los límites de velocidad es requerida para estos trabajos? Si es así, ¿están ellos correctamente aplicados?	0	1
48	¿Se requiere que la señalización del límite de velocidad sea mantenida de día y de noche?	0	1
49	¿Los conductores son informados de la necesidad de reducir la velocidad a través del área con trabajos en la vía?	0	1
<b>4.14</b>	<b>Accesos a sitios de trabajos</b>		
50	¿Las entradas y salidas al sitio de trabajos son localizadas con una adecuada distancia de visibilidad?	0	1
51	¿Los empalmes, salidas, entradas y virajes del tránsito están correctamente delineados y controlados?	1	0
52	¿Son adecuados los largos de las pistas de aceleración y deceleración de los empalmes propuestos?	0	1
53	¿Son adecuados los controles de tránsito en el lugar donde los trabajos y el tránsito público interactúan recíprocamente?	0	1
<b>4.15</b>	<b>Señalización vertical</b>		
54	¿Son necesarias todas las regulaciones, advertencias y señales de orientación en el lugar?	0	1
55	¿Ellas están correctamente ubicadas, limpias y visibles?	0	1
56	¿Ellas se ajustan a lo establecido en el Manual de Señalización?	1	0
57	Si se han instalado delineadores del tipo "chevrón", ¿están utilizándose correctamente?	0	1
58	¿Se ha quitado señalización innecesaria cuando los trabajos no están en progreso (por ejemplo de noche)?	0	1
59	¿Las señales de tránsito están correctamente localizadas, con el adecuado despeje lateral y vertical?	1	0
60	¿Las señales son ubicadas de modo de no restringir la distancia de visibilidad, particularmente para los virajes de vehículos?	1	0

<b>4.16</b>	<b>Requerimiento de señales día y noche</b>		
61	¿Las señales de tránsito usadas son correctamente para cada situación, incluyendo en la noche donde es requerido y si cada señal es necesaria?	0	1
<b>4.17</b>	<b>Control de tránsito</b>		
62	¿Otros dispositivos de control de tránsito son seguros y son utilizados en forma correcta?	0	1
63	¿Los semáforos temporales son provistos donde son requeridos - donde, cómo y cuándo?	0	1
<b>4.18</b>	<b>Demarcación, delineación y retrorreflectividad</b>		
64	¿Las pistas de circulación están claramente delineadas?	0	1
65	¿Se han aplicado demarcaciones temporales?, ¿Son todas retrorreflectivas?	1	0
66	¿En los lugares donde se han usado demarcaciones retrorreflectivas de colores, ellas han sido aplicadas correctamente?	0	1
67	¿La ruta vehicular por el área de trabajos es clara para los conductores?	0	1
68	¿Las áreas de trabajos son definidas en forma clara?	0	1
69	¿Existe alguna característica en el área de trabajo que presente alguna dificultad para motociclistas?	0	1
<b>4.19</b>	<b>Desvíos</b>		
70	¿Los desvíos temporales permiten a camiones y buses maniobrar en forma segura?	0	1
71	¿Los desvíos temporales son vistos oportunamente por los conductores?	0	1
72	¿Los desvíos temporales están correctamente señalizados?	0	1
<b>4.20</b>	<b>Semáforos</b>		
73	¿Los semáforos temporales son claramente visibles para los conductores que se aproximan?	0	1
74	¿La señalización de tránsito advierte en forma adecuada la proximidad de semáforos temporales?	0	1
75	¿Existe la necesidad de considerar una señal de advertencia adicional?	0	1
76	¿Los semáforos están operando correctamente?	0	1
<b>4.21</b>	<b>Localización de los semáforos</b>		
77	¿Son adecuados el número y la posición de los cabezales del semáforo?	0	1
<b>4.22</b>	<b>Visibilidad de los semáforos</b>		
78	¿Problemas de visibilidad causados por la salida o puesta del sol se han considerado?	0	1
79	¿Algún trabajo o equipo de construcción crea problemas de visibilidad para los semáforos?	1	0
80	¿Las lámparas de los cabezales están protegidas de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	0	1

<b>4.23</b>	<b>Movimientos de tránsito controlados por semáforos</b>		
81	¿Todos los movimientos, incluyendo los peatones, están regulados por los semáforos temporales?	0	1
<b>4.24</b>	<b>Peatones y ciclistas</b>		
82	¿Los efectos de las áreas de trabajo sobre peatones y ciclistas han sido considerados?	0	1
83	¿Las veredas y cruces peatonales se proporcionan en forma adecuada para los peatones y ciclistas?	0	1
84	¿Está disponible para bicicletas una ruta continua, y sin puntos restrictivos o brechas?	1	0
85	¿Los peatones y ciclistas están adecuadamente advertidos de obstrucciones y peligros de trabajos temporales en su recorrido?	0	1
<b>4.24</b>	<b>Acceso de personas de tercera edad y de personas con movilidad reducida</b>		
86	¿Se han provisto adecuadamente accesos seguros para personas de tercera edad, de personas con movilidad reducida, niños, sillas de rueda y coches de niño?	0	1
<b>4.26</b>	<b>Defectos en los pavimentos</b>		
87	¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva rugosidad o baches, material suelto)?. De tener un defecto, ¿Esto podría causar problemas de pérdida de control cualquier usuario?	0	1
88	¿El pavimento parece tener una resistencia adecuada al deslizamiento, especialmente en pendientes inclinadas o curva y lugares de frecuente detención?	0	1
<b>4.27</b>	<b>Finalización de obra</b>		
89	¿Al finalizar la construcción se han removido todos los escombros materiales sobrantes, de tal manera que esta esté limpia y visible al tráfico?	0	1
90	¿Al finalizar la construcción y antes de dar al servicio el tráfico, se ha removido toda la señalización temporal?	0	1
91	¿Los planos record (as built) después de la construcción de la obra vial, está de acuerdo con lo que realmente existe en el terreno?	0	1
		21	70

### 3.1.4 Jr. Fanning (ca. Yavarí / av. Mariscal Cáceres)

Tabla 5 Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Fanning

LISTA DE CHEQUEO, AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL		Fanning	
N°	Descripción	¿Cumple?	
		SI	NO
<b>4.1</b>	<b>Plan de obra</b>		
1	¿El plan y el cronograma de obra de la construcción son	0	1

	claros con respecto a las medidas de seguridad temporal adoptadas?		
2	¿Presenta el proyecto una etapa de preconstrucción?	0	1
3	¿Existe un plan de manejo temporal del tránsito, señalización, demarcación y desvíos?	0	1
4	¿El plan tiene retroalimentación por la accidentalidad presentada durante la ejecución de la obra?	0	1
<b>4.2</b>	<b>Desvíos temporales</b>		
5	¿Se han realizado estudios de capacidad y niveles de servicio en la definición del plan de desvío de tráfico?	0	1
6	¿Los desvíos resuelven en capacidad y fluidez la circulación peatonal y vehicular?	0	1
7	¿Una vez puesto el plan de desvíos, se evalúa su operación desde el punto de vista de capacidad y niveles de servicio?	0	1
8	¿Se realizan operaciones especiales para el manejo de tránsito en periodos picos?	0	1
9	¿La selección de las vías para los desvíos es la apropiada?	0	1
10	¿Se encuentra en buen estado las vías para los desvíos?	0	1
<b>4.3</b>	<b>Operación</b>		
11	¿Existe el empleo de flujos reversibles?	1	0
12	¿Existe el empleo de contraflujos?	1	0
13	¿Los peatones, los ciclistas y conductores perciben que están entrando a un área de conflicto potencial?	0	1
14	¿Es visible el área de trabajo temporal para el tráfico que se aproxima?	1	0
15	¿Existe rutas temporales de transporte de carga?	0	1
16	¿Se consideran los aspectos básicos para mantener limpia el área de construcción?	0	1
17	¿El proyecto contempla la necesidad de agentes de tránsito y auxiliares?	0	1
18	¿Se realiza el transporte de maquinaria extra dimensionado en obra, de acuerdo con procedimientos seguros y con control de autoridad de tránsito correspondiente?	0	1
<b>4.4</b>	<b>¿Alineamientos</b>		
19	¿Los trabajos en la vía se han localizado en forma segura respecto de la alineación horizontal y vertical? Si no, ¿la señalización de los trabajos lo advierten en forma correcta?	1	0
20	¿Las transiciones, desde vías existentes hacia vías con trabajos, son seguras y se presentan claramente?	0	1
<b>4.5</b>	<b>Radios de giro y canalizaciones</b>		
21	¿Los retornos, o virajes, y las canalizaciones son construidas de acuerdo a las guías o pautas?	0	1
22	¿Las canalizaciones se encuentran delineadas por conos	1	0

	de trabajos en la vía, donde es necesario?		
23	¿Son los anchos de pista adecuados para el tránsito que circulara por el área de trabajo?	0	1
24	¿Los alineamientos del borde, de las islas de tránsito y de la mediana son adecuados?	1	0
<b>4.6</b>	<b>Seguridad y visibilidad de las pistas de tránsito</b>		
25	¿El área de trabajo está definida claramente?	0	1
26	¿Las trayectorias de los recorridos, en ambos sentidos de tránsito, están claramente definidas? ¿El área de trabajo esta adecuadamente separada del tránsito?	1	0
27	¿Las demarcaciones del eje central y del borde de la vía son claras e inequívocas?	0	1
28	¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada en los trabajos y en intersecciones y en accesos?	0	1
29	¿Las paradas de buses están correctamente localizadas, en forma segura, con buena visibilidad y con una separación adecuada de las pistas de tránsito?	0	1
30	¿Pueden los pasajeros caminar en forma segura hacia y desde los paraderos de buses?	0	1
<b>4.7</b>	<b>Seguridad de día y noche</b>		
31	¿Es apropiada la iluminación de la vía, u otra delineación provista para los trabajos, para asegurar que el lugar sea seguro en la noche? (es esencial una inspección de noche)	0	1
32	¿El área de trabajo segura para peatones y ciclistas en la noche?	0	1
<b>4.8</b>	<b>Mantenimiento</b>		
33	¿La vía puede ser mantenida en forma segura durante la construcción? (considerando trabajadores y público)	0	1
34	¿La superficie de la vía está libre de grava, fango, tierra u otros restos?	0	1
<b>4.9</b>	<b>Acceso a propiedades</b>		
35	¿Los trabajos en la vía, consideran en forma segura el acceso a propiedades?	0	1
<b>4.10</b>	<b>Barreras de contención</b>		
36	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para separar las áreas de trabajo de áreas públicas?	0	1
37	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para proteger el tránsito de otros peligros?	0	1
38	¿El tipo de barreras esta ensayado y aprobado para su objetivo?	1	0
39	¿Las barreras de contención están localizadas, ensambladas e instaladas correctamente?	0	1
40	Las barreras de contención son instaladas de manera de: - ¿No generar un riesgo al tránsito? -¿No obstruir la visibilidad?	1	0
<b>4.11</b>	<b>Inspecciones</b>		

41	¿El sitio ha sido inspeccionado de día y de noche?	0	1
<b>4.12</b>	<b>Control del tránsito</b>		
42	¿Son apropiados los controles de gestión de tránsito en el lugar?	1	0
43	¿Han sido consideradas las necesidades de los usuarios de automóviles, camiones, peatones, ciclistas, motociclistas y buses?	0	1
44	¿La distancia de visibilidad hacia los dispositivos reguladores del tránsito es adecuada?	0	1
45	¿Asuntos relacionados con estacionamientos y vías en las que está prohibido detenerse han sido consideradas?	0	1
46	¿Han sido consultados los policías y otros servicios de emergencia?	1	0
<b>4.13</b>	<b>Gestión de velocidad</b>		
47	¿La señalización de los límites de velocidad es requerida para estos trabajos? Si es así, ¿están ellos correctamente aplicados?	0	1
48	¿Se requiere que la señalización del límite de velocidad sea mantenida de día y de noche?	0	1
49	¿Los conductores son informados de la necesidad de reducir la velocidad a través del área con trabajos en la vía?	1	0
<b>4.14</b>	<b>Accesos a sitios de trabajos</b>		
50	¿Las entradas y salidas al sitio de trabajos son localizadas con una adecuada distancia de visibilidad?	0	1
51	¿Los empalmes, salidas, entradas y virajes del tránsito están correctamente delineados y controlados?	0	1
52	¿Son adecuados los largos de las pistas de aceleración y deceleración de los empalmes propuestos?	0	1
53	¿Son adecuados los controles de tránsito en el lugar donde los trabajos y el tránsito público interactúan recíprocamente?	0	1
<b>4.15</b>	<b>Señalización vertical</b>		
54	¿Son necesarias todas las regulaciones, advertencias y señales de orientación en el lugar?	1	0
55	¿Ellas están correctamente ubicadas, limpias y visibles?	0	1
56	¿Ellas se ajustan a lo establecido en el Manual de Señalización?	0	1
57	Si se han instalado delineadores del tipo "chevrón", ¿están utilizándose correctamente?	0	1
58	¿Se ha quitado señalización innecesaria cuando los trabajos no están en progreso (por ejemplo de noche)?	0	1
59	¿Las señales de tránsito están correctamente localizadas, con el adecuado despeje lateral y vertical?	0	1
60	¿Las señales son ubicadas de modo de no restringir la distancia de visibilidad, particularmente para los virajes de vehículos?	0	1
<b>4.16</b>	<b>Requerimiento de señales día y noche</b>		

61	¿Las señales de tránsito usadas son correctamente para cada situación, incluyendo en la noche donde es requerido y si cada señal es necesaria?	0	1
<b>4.17</b>	<b>Control de tránsito</b>		
62	¿Otros dispositivos de control de tránsito son seguros y son utilizados en forma correcta?	1	0
63	¿Los semáforos temporales son provistos donde son requeridos - donde, cómo y cuándo?	0	1
<b>4.18</b>	<b>Demarcación, delineación y retrorreflectividad</b>		
64	¿Las pistas de circulación están claramente delineadas?	0	1
65	¿Se han aplicado demarcaciones temporales?, ¿Son todas retrorreflectivas?	0	1
66	¿En los lugares donde se han usado demarcaciones retrorreflectivas de colores, ellas han sido aplicadas correctamente?	0	1
67	¿La ruta vehicular por el área de trabajos es clara para los conductores?	0	1
68	¿Las áreas de trabajos son definidas en forma clara?	1	0
69	¿Existe alguna característica en el área de trabajo que presente alguna dificultad para motociclistas?	0	1
<b>4.19</b>	<b>Desvíos</b>		
70	¿Los desvíos temporales permiten a camiones y buses maniobrar en forma segura?	0	1
71	¿Los desvíos temporales son vistos oportunamente por los conductores?	0	1
72	¿Los desvíos temporales están correctamente señalizados?	0	1
<b>4.20</b>	<b>Semáforos</b>		
73	¿Los semáforos temporales son claramente visibles para los conductores que se aproximan?	1	0
74	¿La señalización de tránsito advierte en forma adecuada la proximidad de semáforos temporales?	0	1
75	¿Existe la necesidad de considerar una señal de advertencia adicional?	1	0
76	¿Los semáforos están operando correctamente?	0	1
<b>4.21</b>	<b>Localización de los semáforos</b>		
77	¿Son adecuados el número y la posición de los cabezales del semáforo?	0	1
<b>4.22</b>	<b>Visibilidad de los semáforos</b>		
78	¿Problemas de visibilidad causados por la salida o puesta del sol se han considerado?	0	1
79	¿Algún trabajo o equipo de construcción crea problemas de visibilidad para los semáforos?	0	1
80	¿Las lámparas de los cabezales están protegidas de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	0	1
<b>4.23</b>	<b>Movimientos de tránsito controlados por semáforos</b>		

81	¿Todos los movimientos, incluyendo los peatones, están regulados por los semáforos temporales?	0	1
<b>4.24</b>	<b>Peatones y ciclistas</b>		
82	¿Los efectos de las áreas de trabajo sobre peatones y ciclistas han sido considerados?	0	1
83	¿Las veredas y cruces peatonales se proporcionan en forma adecuada para los peatones y ciclistas?	0	1
84	¿Está disponible para bicicletas una ruta continua, y sin puntos restrictivos o brechas?	0	1
85	¿Los peatones y ciclistas están adecuadamente advertidos de obstrucciones y peligros de trabajos temporales en su recorrido?	0	1
<b>4.24</b>	<b>Acceso de personas de tercera edad y de personas con movilidad reducida</b>		
86	¿Se han provisto adecuadamente accesos seguros para personas de tercera edad, de personas con movilidad reducida, niños, sillas de rueda y coches de niño?	1	0
<b>4.26</b>	<b>Defectos en los pavimentos</b>		
87	¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva rugosidad o baches, material suelto)?. De tener un defecto, ¿Esto podría causar problemas de pérdida de control cualquier usuario?	0	1
88	¿El pavimento parece tener una resistencia adecuada al deslizamiento, especialmente en pendientes inclinadas o curva y lugares de frecuente detención?	0	1
<b>4.27</b>	<b>Finalización de obra</b>		
89	¿Al finalizar la construcción se han removido todos los escombros materiales sobrantes, de tal manera que esta esté limpia y visible al tráfico?	1	0
90	¿Al finalizar la construcción y antes de dar al servicio el tráfico, se ha removido toda la señalización temporal?	0	1
91	¿Los planos record (as built) después de la construcción de la obra vial, está de acuerdo con lo que realmente existe en el terreno?	0	1
		19	72

### 3.1.5 Jr. Bolognesi (ca. Yavarí / av. Mariscal Cáceres)

Tabla 6 Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Bolognesi

LISTA DE CHEQUEO, AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL		Bolognesi	
		¿Cumple?	
N°	Descripción	SI	NO
4.1	Plan de obra		

1	¿El plan y el cronograma de obra de la construcción son claros con respecto a las medidas de seguridad temporal adoptadas?	0	1
2	¿Presenta el proyecto una etapa de preconstrucción?	0	1
3	¿Existe un plan de manejo temporal del tránsito, señalización, demarcación y desvíos?	0	1
4	¿El plan tiene retroalimentación por la accidentalidad presentada durante la ejecución de la obra?	0	1
<b>4.2</b>	<b>Desvíos temporales</b>		
5	¿Se han realizado estudios de capacidad y niveles de servicio en la definición del plan de desvío de tráfico?	0	1
6	¿Los desvíos resuelven en capacidad y fluidez la circulación peatonal y vehicular?	0	1
7	¿Una vez puesto el plan de desvíos, se evalúa su operación desde el punto de vista de capacidad y niveles de servicio?	0	1
8	¿Se realizan operaciones especiales para el manejo de tránsito en periodos picos?	0	1
9	¿La selección de las vías para los desvíos es la apropiada?	1	0
10	¿Se encuentra en buen estado las vías para los desvíos?	0	1
<b>4.3</b>	<b>Operación</b>		
11	¿Existe el empleo de flujos reversibles?	1	0
12	¿Existe el empleo de contraflujos?	0	1
13	¿Los peatones, los ciclistas y conductores perciben que están entrando a un área de conflicto potencial?	0	1
14	¿Es visible el área de trabajo temporal para el tráfico que se aproxima?	0	1
15	¿Existe rutas temporales de transporte de carga?	0	1
16	¿Se consideran los aspectos básicos para mantener limpia el área de construcción?	0	1
17	¿El proyecto contempla la necesidad de agentes de tránsito y auxiliares?	1	0
18	¿Se realiza el transporte de maquinaria extra dimensionado en obra, de acuerdo con procedimientos seguros y con control de autoridad de tránsito correspondiente?	0	1
<b>4.4</b>	<b>¿Alineamientos</b>		
19	¿Los trabajos en la vía se han localizado en forma segura respecto de la alineación horizontal y vertical? Si no, ¿la señalización de los trabajos lo advierten en forma correcta?	0	1
20	¿Las transiciones, desde vías existentes hacia vías con trabajos, son seguras y se presentan claramente?	1	0
<b>4.5</b>	<b>Radios de giro y canalizaciones</b>		
21	¿Los retornos, o virajes, y las canalizaciones son construidas de acuerdo a las guías o pautas?	0	1

22	¿Las canalizaciones se encuentran delineadas por conos de trabajos en la vía, donde es necesario?	0	1
23	¿Son los anchos de pista adecuados para el tránsito que circulara por el área de trabajo?	1	0
24	¿Los alineamientos del borde, de las islas de tránsito y de la mediana son adecuados?	0	1
<b>4.6</b>	<b>Seguridad y visibilidad de las pistas de tránsito</b>		
25	¿El área de trabajo está definida claramente?	0	1
26	¿Las trayectorias de los recorridos, en ambos sentidos de tránsito, están claramente definidas? ¿El área de trabajo esta adecuadamente separada del tránsito?	0	1
27	¿Las demarcaciones del eje central y del borde de la vía son claras e inequívocas?	0	1
28	¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada en los trabajos y en intersecciones y en accesos?	0	1
29	¿Las paradas de buses están correctamente localizadas, en forma segura, con buena visibilidad y con una separación adecuada de las pistas de tránsito?	0	1
30	¿Pueden los pasajeros caminar en forma segura hacia y desde los paraderos de buses?	1	0
<b>4.7</b>	<b>Seguridad de día y noche</b>		
31	¿Es apropiada la iluminación de la vía, u otra delineación provista para los trabajos, para asegurar que el lugar sea seguro en la noche? (es esencial una inspección de noche)	0	1
32	¿El área de trabajo segura para peatones y ciclistas en la noche?	0	1
<b>4.8</b>	<b>Mantenimiento</b>		
33	¿La vía puede ser mantenida en forma segura durante la construcción? (considerando trabajadores y público)	0	1
34	¿La superficie de la vía está libre de grava, fango, tierra u otros restos?	0	1
<b>4.9</b>	<b>Acceso a propiedades</b>		
35	¿Los trabajos en la vía, consideran en forma segura el acceso a propiedades?	0	1
<b>4.10</b>	<b>Barreras de contención</b>		
36	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para separar las áreas de trabajo de áreas públicas?	1	0
37	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para proteger el tránsito de otros peligros?	0	1
38	¿El tipo de barreras esta ensayado y aprobado para su objetivo?	0	1
39	¿Las barreras de contención están localizadas, ensambladas e instaladas correctamente?	0	1
40	Las barreras de contención son instaladas de manera de: - ¿No generar un riesgo al tránsito? -¿No obstruir la visibilidad?	0	1

<b>4.11</b>	<b>Inspecciones</b>		
41	¿El sitio ha sido inspeccionado de día y de noche?	0	1
<b>4.12</b>	<b>Control del tránsito</b>		
42	¿Son apropiados los controles de gestión de tránsito en el lugar?	0	1
43	¿Han sido consideradas las necesidades de los usuarios de automóviles, camiones, peatones, ciclistas, motociclistas y buses?	0	1
44	¿La distancia de visibilidad hacia los dispositivos reguladores del tránsito es adecuada?	0	1
45	¿Asuntos relacionados con estacionamientos y vías en las que está prohibido detenerse han sido consideradas?	0	1
46	¿Han sido consultados los policías y otros servicios de emergencia?	0	1
<b>4.13</b>	<b>Gestión de velocidad</b>		
47	¿La señalización de los límites de velocidad es requerida para estos trabajos? Si es así, ¿están ellos correctamente aplicados?	0	1
48	¿Se requiere que la señalización del límite de velocidad sea mantenida de día y de noche?	0	1
49	¿Los conductores son informados de la necesidad de reducir la velocidad a través del área con trabajos en la vía?	0	1
<b>4.14</b>	<b>Accesos a sitios de trabajos</b>		
50	¿Las entradas y salidas al sitio de trabajos son localizadas con una adecuada distancia de visibilidad?	0	1
51	¿Los empalmes, salidas, entradas y virajes del tránsito están correctamente delineados y controlados?	0	1
52	¿Son adecuados los largos de las pistas de aceleración y deceleración de los empalmes propuestos?	0	1
53	¿Son adecuados los controles de tránsito en el lugar donde los trabajos y el tránsito público interactúan recíprocamente?	1	0
<b>4.15</b>	<b>Señalización vertical</b>		
54	¿Son necesarias todas las regulaciones, advertencias y señales de orientación en el lugar?	1	0
55	¿Ellas están correctamente ubicadas, limpias y visibles?	0	1
56	¿Ellas se ajustan a lo establecido en el Manual de Señalización?	0	1
57	Si se han instalado delineadores del tipo "chevrón", ¿están utilizándose correctamente?	0	1
58	¿Se ha quitado señalización innecesaria cuando los trabajos no están en progreso (por ejemplo de noche)?	1	0
59	¿Las señales de tránsito están correctamente localizadas, con el adecuado despeje lateral y vertical?	0	1
60	¿Las señales son ubicadas de modo de no restringir la distancia de visibilidad, particularmente para los virajes de vehículos?	1	0

<b>4.16</b>	<b>Requerimiento de señales día y noche</b>		
61	¿Las señales de tránsito usadas son correctamente para cada situación, incluyendo en la noche donde es requerido y si cada señal es necesaria?	0	1
<b>4.17</b>	<b>Control de tránsito</b>		
62	¿Otros dispositivos de control de tránsito son seguros y son utilizados en forma correcta?	0	1
63	¿Los semáforos temporales son provistos donde son requeridos - donde, cómo y cuándo?	1	0
<b>4.18</b>	<b>Demarcación, delineación y retrorreflectividad</b>		
64	¿Las pistas de circulación están claramente delineadas?	0	1
65	¿Se han aplicado demarcaciones temporales?, ¿Son todos retrorreflectivas?	0	1
66	¿En los lugares donde se han usado demarcaciones retrorreflectivas de colores, ellas han sido aplicadas correctamente?	1	0
67	¿La ruta vehicular por el área de trabajos es clara para los conductores?	1	0
68	¿Las áreas de trabajos son definidas en forma clara?	0	1
69	¿Existe alguna característica en el área de trabajo que presente alguna dificultad para motociclistas?	0	1
<b>4.19</b>	<b>Desvíos</b>		
70	¿Los desvíos temporales permiten a camiones y buses maniobrar en forma segura?	1	0
71	¿Los desvíos temporales son vistos oportunamente por los conductores?	0	1
72	¿Los desvíos temporales están correctamente señalizados?	0	1
<b>4.20</b>	<b>Semáforos</b>		
73	¿Los semáforos temporales son claramente visibles para los conductores que se aproximan?	1	0
74	¿La señalización de tránsito advierte en forma adecuada la proximidad de semáforos temporales?	0	1
75	¿Existe la necesidad de considerar una señal de advertencia adicional?	1	0
76	¿Los semáforos están operando correctamente?	0	1
<b>4.21</b>	<b>Localización de los semáforos</b>		
77	¿Son adecuados el número y la posición de los cabezales del semáforo?	0	1
<b>4.22</b>	<b>Visibilidad de los semáforos</b>		
78	¿Problemas de visibilidad causados por la salida o puesta del sol se han considerado?	0	1
79	¿Algún trabajo o equipo de construcción crea problemas de visibilidad para los semáforos?	1	0
80	¿Las lámparas de los cabezales están protegidas de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?	0	1

<b>4.23</b>	<b>Movimientos de tránsito controlados por semáforos</b>		
81	¿Todos los movimientos, incluyendo los peatones, están regulados por los semáforos temporales?	0	1
<b>4.24</b>	<b>Peatones y ciclistas</b>		
82	¿Los efectos de las áreas de trabajo sobre peatones y ciclistas han sido considerados?	1	0
83	¿Las veredas y cruces peatonales se proporcionan en forma adecuada para los peatones y ciclistas?	0	1
84	¿Está disponible para bicicletas una ruta continua, y sin puntos restrictivos o brechas?	0	1
85	¿Los peatones y ciclistas están adecuadamente advertidos de obstrucciones y peligros de trabajos temporales en su recorrido?	0	1
<b>4.24</b>	<b>Acceso de personas de tercera edad y de personas con movilidad reducida</b>		
86	¿Se han provisto adecuadamente accesos seguros para personas de tercera edad, de personas con movilidad reducida, niños, sillas de rueda y coches de niño?	1	0
<b>4.26</b>	<b>Defectos en los pavimentos</b>		
87	¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva rugosidad o baches, material suelto)?. De tener un defecto, ¿Esto podría causar problemas de pérdida de control cualquier usuario?	0	1
88	¿El pavimento parece tener una resistencia adecuada al deslizamiento, especialmente en pendientes inclinadas o curva y lugares de frecuente detención?	0	1
<b>4.27</b>	<b>Finalización de obra</b>		
89	¿Al finalizar la construcción se han removido todos los escombros materiales sobrantes, de tal manera que esta esté limpia y visible al tráfico?	1	0
90	¿Al finalizar la construcción y antes de dar al servicio el tráfico, se ha removido toda la señalización temporal?	0	1
91	¿Los planos record (as built) después de la construcción de la obra vial, está de acuerdo con lo que realmente existe en el terreno?	1	0
		22	69

### 3.1.6 Análisis estadístico de correlación y consistencia de datos

Cuadro 1 Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Moore

	SI	NO
Media	0,1978022	0,8021978
Varianza	0,16043956	0,16043956
Observaciones	91	91

Coeficiente de correlación de Pearson	-1
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	90
	-
Estadístico t	7,19707894
P(T<=t) una cola	8,8955E-11
Valor crítico de t (una cola)	1,66196108
P(T<=t) dos colas	1,7791E-10
Valor crítico de t (dos colas)	1,98667454

*Cuadro 2* Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Sargento Lores

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Media	0.18681319	0.81318681
Varianza	0.15360195	0.15360195
Observaciones	91	91
Coeficiente de correlación de Pearson	-1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	90	
Estadístico t	-7.6229978	
P(T<=t) una cola	1.2115E-11	
Valor crítico de t (una cola)	1.66196108	
P(T<=t) dos colas	2.423E-11	
Valor crítico de t (dos colas)	1.98667454	

*Cuadro 3* Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Morona

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Media	0.23076923	0.76923077
Varianza	0.17948718	0.17948718

Observaciones	91	91
Coeficiente de correlación de Pearson	-1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	90	
	-	
Estadístico t	6.06217783	
P(T<=t) una cola	1.5445E-08	
Valor crítico de t (una cola)	1.66196108	
P(T<=t) dos colas	3.089E-08	
Valor crítico de t (dos colas)	1.98667454	

*Cuadro 4* Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Fanning

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Media	0.20879121	0.79120879
Varianza	0.16703297	0.16703297
Observaciones	91	91
Coeficiente de correlación de Pearson	-1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	90	
	-	
Estadístico t	6.79710658	
P(T<=t) una cola	5.642E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1.66196108	
P(T<=t) dos colas	1.1284E-09	
Valor crítico de t (dos colas)	1.98667454	

*Cuadro 5* Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Calle Bolognesi

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Media	0.24175824	0.75824176
Varianza	0.18534799	0.18534799
Observaciones	91	91

Coeficiente de correlación de Pearson	-1
Diferencia hipotética de las medias	0
Grados de libertad	90
	-
Estadístico t	5.72207085
P(T<=t) una cola	6.8169E-08
Valor crítico de t (una cola)	1.66196108
P(T<=t) dos colas	1.3634E-07
Valor crítico de t (dos colas)	1.98667454

*Cuadro 6* Prueba t para medias de dos muestras emparejadas- Promedio de las 5 calles

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Media	0.21318681	0.78681319
Varianza	0.03271306	0.03271306
Observaciones	91	91
Coeficiente de correlación de Pearson	-1	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	90	
	-	
Estadístico t	15.1272225	
P(T<=t) una cola	9.4046E-27	
Valor crítico de t (una cola)	1.66196108	
P(T<=t) dos colas	1.8809E-26	
Valor crítico de t (dos colas)	1.98667454	

#### INTERPRETACIÓN:

Hay que recordar que la prueba estadística ocupada es la correlación de Pearson, la cual es una prueba para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o razón y se simboliza por "r". Como se puede observar el valor es de -1; esto significa que es una correlación negativa perfecta. ("A mayor X, menor Y", de manera

proporcional. Es decir, cada vez que X aumenta una unidad, Y disminuye siempre una cantidad constante). Esto se aplica “a menor X, mayor Y”.

### 3.1.7 Análisis de riesgo

De los resultados, luego de aplicar la lista de chequeo, se tiene que:

La respuesta SI para el JR. MOORE (JR. YAVARÍ/AV. MARISCAL CÁCERES) alcanza una cantidad de 18 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo BAJO.

La respuesta NO para el JR. MOORE (JR. YAVARÍ/AV. MARISCAL CÁCERES) alcanza una cantidad de 73 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo ALTO.

La respuesta SI para el JR. SGTO. LORES (JR. ARICA/ JR. ALZAMORA) alcanza una cantidad de 17 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo BAJO.

La respuesta NO para el JR. SGTO. LORES (JR. ARICA/ JR. ALZAMORA) alcanza una cantidad de 74 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo ALTO.

La respuesta SI para el JR. MORONA (JR. CASTILLA/MALECÓN TARAPACÁ) alcanza una cantidad de 21 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo BAJO.

La respuesta NO para el JR. MORONA (JR. CASTILLA/MALECÓN TARAPACÁ) alcanza una cantidad de 70 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo ALTO.

La respuesta SI para el JR. FANNING BOLOGNESI (CA. YAVARÍ / AV. MARISCAL CÁCERES) alcanza una cantidad de 19 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo BAJO.

La respuesta NO para el JR. FANNING BOLOGNESI (CA. YAVARÍ / AV. MARISCAL CÁCERES) alcanza una cantidad de 72 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo ALTO.

La respuesta SI para el JR. BOLOGNESI (CA. YAVARÍ / AV. MARISCAL CÁCERES) alcanza una cantidad de 22 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo BAJO.

La respuesta NO para el JR. BOLOGNESI (CA. YAVARÍ / AV. MARISCAL CÁCERES) alcanza una cantidad de 69 puntos; esto es, se categoriza con un nivel de riesgo ALTO.

## **3.2 DISCUSIÓN**

En la línea de Marlon Alberto Flores Ponce, en su tesis: “Formulación de políticas públicas de seguridad vial referidos a transportes alternativos se recomendó la implementación de un sistema moderno, ecológico y sustentable de ciclo rutas, de tal forma que se alivie el caótico, insalubre, contaminante y desordenado Transporte motorizado y a la vez se motive a las personas a escoger este tipo de transporte, ecológico, saludable (Flores Ponce, 2014)”. Esta recomendación es de gran importancia para la aplicación en esta zona de selva y debe implementarse en otros proyectos como alternativa de transporte.

En contraste con la tesis titulada “Centro integral de capacitación y formación de conductores vehiculares, para impulsar una cultura de tránsito en la ciudad de Tacna”, en la cual se logró una organización espacial eficiente, destacando la limpieza de espacios; lo cual influencia positivamente para el impulso de una cultura de tránsito en la ciudad de Tacna, en Iquitos se muestra un desorden en el proceso constructivo de la obra y en las actividades de limpieza y ordenamiento.

## **4 CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1 CONCLUSIONES**

Del análisis estadístico se puede colegir que la aplicación de las auditorías de seguridad influye directamente en los niveles de riesgo en la ejecución de la obra: MEJORAMIENTO DE LAS VÍAS DEL JR MOORE (JR. YAVARÍ/AV. MARISCAL CÁCERES), JR. SGTO LORES (JR. ARICA/ JR. ALZAMORA), JR. MORONA (JR. CASTILLA/MALECÓN TARAPACÁ), JR. FANNING Y JR. BOLOGNESI (CA. YAVARÍ / AV. MARISCAL CÁCERES), DISTRITO DE IQUITOS, PROVINCIA DE MAYNAS – LORETO, producto del Contrato de Obra N° 002-2017-GM-MPM, obteniendo una correlación igual a -1.

A partir de la lista de chequeo especializada, se ha definido las diferente evaluar en cada calle o punto de análisis, la manera de hacerlo es cuestionando acerca de cada uno de los factores influyentes en una vía, como lo son el drenaje, la señalización vertical y la demarcación horizontal, iluminación, infraestructura peatonal, superficie de rodadura y condiciones ambientales, entre otros. Estas preguntas son respondidas con un Si, o un No, adicionalmente se puede anotar observaciones a cada uno de los cuestionamientos pertinentes.

Para el Jr. Moore (Jr. Yavarí/Av. Mariscal Cáceres) se ha determinado un nivel de riesgo ALTO, en la ejecución del proyecto. Para el Jr. Sgto. Lores (Jr. Arica/ Jr. Alzamora) se ha determinado un nivel de riesgo ALTO, en la ejecución del proyecto. Para el Jr. Morona (Jr. Castilla/Malecón Tarapacá) se ha determinado un nivel de riesgo ALTO, en la ejecución del proyecto. Para el Jr. Fanning Bolognesi (Ca. Yavarí / Av. Mariscal Cáceres) se ha determinado un nivel de riesgo ALTO, en la ejecución del proyecto. Para el Jr. Bolognesi (Ca. Yavarí / Av. Mariscal Cáceres) se ha determinado un nivel de riesgo ALTO, en la ejecución del proyecto.

De aquí, luego de la auditoría de seguridad vial es posible plantear mejoras para disminuir los niveles de riesgo en las calles del centro de Iquitos.

## 4.2 RECOMENDACIONES

Dada la influencia directa de las auditorías de seguridad vial en los niveles de riesgo el imperativo aplicar éstas, desde la concepción del proyecto.

Se debe aplicar las auditorías de seguridad vial, ya que el procedimiento es sencillo y de fácil desarrollo. Además, visualizan a fondo cada una de las falencias existentes en los proyectos viales, ayudando a dar soluciones puntuales en las cuales se pueden obtener mejores resultados.

Es necesario implementar las medidas de seguridad vial durante la operación o puesta en marcha el tránsito en las vías del centro de Iquitos, para evitar accidentes y otros.

Para mejorar y disminuir los niveles de riesgo, según el trabajo realizado, es preciso hacer notar que:

- El plan y el cronograma de obra de la construcción deben ser claros con respecto a las medidas de seguridad temporal adoptadas.
- Se debe realizar estudios de capacidad y niveles de servicio en la definición del plan de desvío de tráfico.
- Se requiere construir vías peatonales y ciclovías.
- La señalización debe advertir los trabajos de manera clara y precisa.
- El área de trabajo debe estar definida claramente.
- Es necesario implementar iluminación adecuada.
- Se debe salvaguardar la seguridad y acceso a las viviendas.
- Es ineludible situar límites de velocidad para las zonas de trabajo y para la operación de vías.
- Las señales de tránsito deben estar correctamente localizadas.
- Los desvíos temporales deben ser vistos oportunamente por los conductores.

- Los semáforos deben operar correctamente.
- Es inevitable remover la señalización temporal al finalizar la construcción y antes de dar al servicio el tráfico.

Con los resultados de riesgo alto, corresponde realizar de manera adicional, lo siguiente:

- Organizar los desplazamientos, con una adecuada gestión del parque automotor de Iquitos (elección del vehículo, seguros, prestaciones, mantenimiento, cargas y otros)
- Capacitación a los conductores, resulta indispensable para controlar accidentes, creando conciencia sobre la cultura que fomente una movilidad más sostenible.
- Plantear un sistema de gestión de seguridad vial eficaz es primordial para la obtención de resultados positivos, disminuyendo el riesgo.

Como RECOMENDACIONES FINALES:

- ✓ Es preciso trabajar en la mejora de la seguridad vial, elaborando un plan estratégico de seguridad vial, tal como sucede en otros países.
- ✓ Incorporar la seguridad vial en las escuelas de conductores y en las evaluaciones que realizan las entidades competentes.
- ✓ Incrementar esfuerzos para el futuro próximo del transporte intermodal, con los insumos transportados, tanto los que entran como los que salen de Iquitos.

## 5 CAPÍTULO V: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almqvist, S., & Hydén, C. (1994). Métodos para valorar la seguridad en el tráfico en países en desarrollo. *Building Issues*, 6(1), 1-21.

Colucci Ríos, B., & Rivera Ortiz, J. C. (2007). Auditorías de seguridad en las carreteras y su aplicación al sistema de red de carreteras del Caribe y América latina.

- Flores Ponce, M. A. (2014). *Formulación de políticas públicas de seguridad vial referidos a transportes alternativos (motos y bicicletas). Recomendaciones para la gestión local*. Lima, Perú: PUCP.
- Gardilic, M., Daza, J., Caballero, G., & Romero, E. (2014). Análisis de la problemática del tráfico y vialidad del centro histórico de la ciudad de Sucre. *Ciencias Económicas, Administrativas y Financieras, Handbooks*, 145-174.
- Garzón, M., Escobar, D., & Galindo, J. (2017). Auditorías de seguridad vial. Ejemplo de aplicación metodológica. *Espacios*, 38(41), 10.
- Garzón, M., Escobar, D., & Galindo, J. (2017). Auditorías de seguridad vial. Ejemplo de aplicación metodológica. *Espacios*, 38(41), 10.
- Hernández Betancourt, G., Vidaña Bencomo, J., & Rodríguez Esparza, A. (agosto de 2015). Problemática en Intersecciones viales de áreas urbanas: Causas y soluciones. *CULCyT*, 20.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017). *Manual de Seguridad Vial. I(1)*. Lima: Editora Perú.
- Muñoz Medina, M. M. (2003). *Identificación de problemas de seguridad vial*. Madrid, España: MAPFRE S.A.
- Torres Flores, J. A. (2012). *Metodología de evaluación de la seguridad vial en intersecciones basada en el análisis cuantitativo de conflictos entre vehículos*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Van der Horst, R. (1990). A time - based analysis of road user behaviour at intersections. *TNO Institute for Perception*, 91-104.
- Yactayo Zegarra, I. M. (2015). *Centro integral de capacitación y formación de conductores vehiculares, para impulsar una cultura de tránsito en la ciudad de Tacna*. Tacna: Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman.

## 6 CAPÍTULO VI: ANEXOS (Opcional)

### 6.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 6.1.1 Ficha para auditoría de seguridad vial

##### 6.1.1.1 Etapa de perfil

Cuadro 7 Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Etapa de perfil

LISTA DE CHEQUEO, AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL		¿Cumple?	
		SI	NO
<b>JEFE DEL EQUIPO</b> <b>NOMBRE</b> <b>FIRMA</b> <b>FECHA</b>			
<b>1.1</b>	<b>Aspectos generales, función y composición del tránsito previsto.</b>		
1	¿Cuál es la función prevista del proyecto?		
2	¿El diseño es compatible con la función de la vía? El proyecto propuesto (o rediseño) permite que operen adecuadamente: ¿Automóviles? ¿Motociclistas? ¿Ciclistas?, ¿Peatones?, ¿Vehículos Pesados?, ¿Buses?		
3	¿Se ha considerado efectivamente la composición del tránsito esperado?		
4	¿El proyecto propuesto será compatible con el uso del suelo y la gestión de tránsito de la red vial adyacente?		
<b>1.2</b>	<b>Tipos y control de accesos a propiedades y desarrollos</b>		
5	¿El control de los accesos es compatible con la función de la vía y con secciones de la vía?		
6	La distancia de visibilidad será satisfactoria: ¿En intersecciones? ¿En accesos a la propiedad adyacente?		

7	¿Es la velocidad de diseño (o las probables velocidades de operación de los vehículos) compatible con el número y el tipo de intersecciones/accesos a la propiedad adyacente?		
<b>1.3</b>	<b>Principales generadores de viajes</b>		
8	¿Están los centros generadores y/o atractores de viajes (incluyendo vivienda y centros comerciales) lo suficientemente lejos para evitar influencias inseguras sobre el diseño vial? Si no es así, ¿Se han mitigado sus efectos?		
9	¿Se han tratado los accesos existentes o alternativos, de modo de evitar que el suburbio existente afecte?		
10	¿Se han provisto accesos alternativos para asegurar que los suburbios existentes no sean aislados con el desarrollo del proyecto (por los trabajos)?		
11	¿Los accesos a centros generadores de viajes están bien diseñados y lo suficientemente alejados de las intersecciones?		
12	¿La distancia de visibilidad, desde y hacia los accesos a centros generadores de viajes, es adecuada?		
13	¿El proyecto propuesto será compatible con el uso del suelo y la gestión de tránsito, de la red vial adyacente?		
<b>1.4</b>	<b>Etapas requeridas</b>		
14	¿El proyecto será implementado en una etapa? ¿Si el proyecto implementado en más de una etapa, tiene la seguridad una alta prioridad? ¿En transiciones entre etapas? ¿En transiciones a vías existentes?		
15	¿El trabajo prevé problemas con normas de seguridad en otro sitio durante la construcción? ¿Los trabajos provocaran problemas de seguridad en otros sitios durante la construcción?		
<b>1.5</b>	<b>Futuros trabajos</b>		
16	La ruta no afectara el nivel de seguridad cuando existan: ¿Ensanches futuros? ¿La adición de una segunda calzada completa? ¿Realineamientos posteriores? ¿Cambios geométricos mayores en intersecciones? ¿Extensiones lineales del proyecto?		

<b>1.6</b>	<b>Efectos mayores en la red vial</b>		
17	¿Efectos negativos de este proyecto sobre a red vial adyacente han sido identificados? ¿Ellos han sido tratados adecuadamente?		
<b>1.7</b>	<b>Ruta propuesta</b>		
18	¿Son seguros todos los aspectos asociados con la localización de la ruta y/o alineamientos?		
19	Si la ruta se proyecta sobre una vía existente, ¿cuáles son los efectos de ello?		
20	Si la ruta está proyectada sobre un sitio sin construir, ¿es el alineamiento seguro?		
21	¿El proyecto se ajusta a las restricciones físicas del paisaje?		
22	¿El proyecto toma en cuenta las consideraciones de la red principal?		
<b>1.8</b>	<b>Impactos de la continuidad con la red vial existente</b>		
23	¿Están libres de potenciales problemas todas las secciones y transiciones donde el proyecto propuesto se conecta con la red vial existente?		
<b>1.9</b>	<b>Normas Generales de Diseño</b>		
24	¿Las normas de diseño han sido utilizadas apropiadamente (teniendo en cuenta los alcances del proyecto y su función en relación con la composición del flujo vehicular)?		
25	¿La geometría y el perfil se encuentran de acuerdo a las guías de diseño?		
26	¿El diseño ha considerado todos los tipos de vehículos para los cuales se está previsto el uso?		
<b>1.1</b>	<b>Velocidad de diseño</b>		
<b>0</b>			
27	La velocidad de diseño apropiada ha sido seleccionada de acuerdo a: ¿Alineamiento vertical y horizontal? ¿Visibilidad? ¿Accesos? ¿Entre cruzamientos? ¿Deceleración y aceleración del flujo vehicular en intersecciones? ¿Composición del tránsito previsto?		

28	Es la distancia de visibilidad generalmente satisfactoria: ¿En intersecciones? ¿En la entrada o salida de pendientes? ¿En entradas a propiedades adyacentes? ¿En puntos de accesos de vehículos de emergencia?		
29	¿Es adecuado el límite de velocidad fijado para la vía, o parte de ella?		
30	¿Es el límite de velocidad pretendido, o fijado, consistente con la velocidad de diseño?		
<b>1.1</b> <b>1</b>	<b>Diseño de la composición y del flujo vehicular</b>		
31	¿Es el diseño apropiado con respecto a la composición y flujo vehicular (incluyendo los efectos de la inusual proporción entre vehículos pesados, ciclistas y peatones o efectos de la fricción lateral)?		
32	¿El proyecto solucionará aumentos imprevistos, o grandes incrementos, en el flujo vehicular?		
33	¿El proyecto solucionará cambios imprevistos en la composición del flujo vehicular?		
<b>1.1</b> <b>2</b>	<b>Número y tipos de intersecciones</b>		
34	Son todos los aspectos de las intersecciones (por ejemplo, el espaciado, el tipo, la disposición, etc.) apropiados en lo que concierna a: ¿la idea general del proyecto? ¿La función de la vía y las que la cruzan? ¿La composición del flujo vehicular de la vía y de las que la cruzan? ¿Los tipos de intersecciones son consistentes para el proyecto y compatibles con las secciones adyacentes?		
35	Es la frecuencia de las intersecciones apropiada ¿ni muy alta, ni muy baja): ¿Para accesos seguros? ¿Para evitar impactos en la red vial adyacente? ¿Para el acceso de vehículos de emergencia?		

36	¿Las restricciones físicas, de visibilidad o de gestión de tránsito, que influencia pueden tener sobre el espaciado de las intersecciones propuesto?		
37	¿Los alineamientos verticales y/u horizontales han sido considerados para determinar el tipo o espaciado de las intersecciones?		
38	¿Son todas las intersecciones propuestas necesarias o esenciales?		
39	¿Algunas intersecciones que se estiman innecesarias pueden ser eliminadas o puede el acceso ser conectado en forma más segura mediante cambios sobre la red vial adyacente (un enlace por ejemplo)?		
40	¿El ángulo de las vías que cruzan el proyecto y la línea de visibilidad, es adecuado para la seguridad de todos los usuarios?		
41	¿El movimiento de los usuarios vulnerables es seguro en todas las intersecciones?		
42	¿El movimiento de los vehículos pesados es seguro en todas las intersecciones?		
<b>1.1</b> <b>3</b>	<b>Aspectos de seguridad</b>		
43	¿El terreno del entorno de la vía está libre de objetos físicos o vegetación que pueda afectar la seguridad del proyecto? (por ejemplo grandes cultivos, terrenos boscosos, cortes profundos (barrancos), cortes elevados, o zonas rocosas que pueden restringir el diseño)		
44	¿Se han considerado en forma adecuada los efectos del viento, la niebla, la neblina, el hielo, los ángulos del sol al amanecer y atardecer?		

### 6.1.1.2 Etapa de factibilidad

Cuadro 8 Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Etapa de factibilidad

LISTA DE CHEQUEO, AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL		SI	NO
<b>2.1</b>	<b>Cambios desde la ASV previa</b>		
1	¿Las condiciones del proyecto originalmente diseñado todavía se aplican? (por ejemplo, no existen cambios en la red vial adyacente, área de actividades o composición del flujo vehicular)		
2	¿La forma general del diseño del proyecto se mantiene sin alteraciones desde la ASV anterior?		
<b>2.2</b>	<b>Drenaje</b>		
3	¿El proyecto tiene un escurrimiento adecuado de las aguas?		
4	¿La posibilidad de que la superficie de rodado se inundada ha sido considerada, incluyendo desbordes de cursos de agua o alcantarillados?		
<b>2.3</b>	<b>Condiciones Climáticas</b>		
5	¿Han sido considerados los registros meteorológicos o la experiencia local que pueda indicar algún problema particular? (por ejemplo nieve, hielo, viento, niebla)		
<b>2.4</b>	<b>Paisajismo</b>		
6	¿Si las propuestas de diseño están disponibles, ellas son compatibles con las exigencias de seguridad? (por ejemplo, línea de visibilidad, peligros en zonas despejadas)		
<b>2.5</b>	<b>Servicios</b>		
7	¿El diseño considera la provisión de servicios en forma segura de modo de no generar riesgos sobre los usuarios? (Teléfonos de Emergencia, paraderos, etc.)		

### 6.1.1.3 Etapa de diseño final

Cuadro 9 Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Etapa de diseño final

LISTA DE CHEQUEO, AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL		SI	NO
<b>3.1</b>	<b>Cambios desde la ASV previa</b>		
1	¿Las condiciones del proyecto originalmente diseñado todavía se aplican? (por ejemplo, no existen cambios en la red vial adyacente, área de actividades o composición del flujo vehicular)		
2	¿El diseño del proyecto se mantiene sin alteraciones desde la ASV anterior?		
<b>3.2</b>	<b>Drenaje</b>		
3	¿La nueva vía tendrá un escurrimiento adecuado de las aguas?		
4	¿Es la pendiente longitudinal y transversal correcta para un drenaje satisfactorio?		
5	¿Son los tramos planos evitados o adecuadamente repartidos al comienzo o final de un peralte?		
6	¿La posibilidad de inundación de la superficie de rodado ha sido adecuadamente tratada, incluyendo desbordamientos desde áreas vecinas o en intersecciones de alcantarillas y cursos de agua?		
7	¿La profundidad del canal es adecuado para limitar inundaciones?		
8	¿Es la rejilla de sumidero diseñada en forma segura para ciclistas?		
9	¿Las sendas peatonales, tienen un adecuado drenaje?		
<b>3.3</b>	<b>Condiciones climáticas</b>		
10	¿El diseño toma en cuenta los registros meteorológicos o la experiencia local que pueda indicar algún problema particular? (por ejemplo nieve, hielo, viento, niebla)		
<b>3.4</b>	<b>Entorno de la vía</b>		

11	¿Los conductores serán capaces de ver a peatones (y viceversa) más allá del paisaje (cerros, valles, ríos, vegetación, etc.)?		
12	¿La línea de visibilidad en una intersección será mantenida más allá o sobre el paisaje?		
13	¿La seguridad será adecuada con los cambios estacionales (por ejemplo, que no se oscurezcan señales de tránsito, protección del sol o efectos de la luz, de la superficie resbaladiza por hielo, etc.)?		
14	¿Se mantendrá la seguridad al borde de la vía cuando los arboles crezcan, florezcan?		
15	¿Se ha utilizado vegetación frágil en zonas donde de potencial riesgo de que los vehículos se salgan de la vía?		
<b>3.5</b>	<b>Servicios</b>		
16	¿El diseño considera la provisión de servicios en forma segura de modo de no generar riesgos sobre los usuarios, teléfonos de Emergencia, paraderos, etc.?		
17	¿La localización o fijación de objetos o mobiliarios asociados con servicios ha sido revisada?		
<b>3.6</b>	<b>Accesos a propiedades y desarrollos urbanos</b>		
18	¿Todos los accesos pueden ser usados segura- mente?		
19	¿Tanto aguas abajo, como aguas arriba, desde los puntos de acceso el proyecto provoca algún problema, en particular, cerca de una intersección?		
20	¿En las áreas de descanso y de estacionamiento de camiones, los accesos presentan una adecuada distancia de visibilidad?		
<b>3.7</b>	<b>Emergencias, interrupciones, accesos de vehículos de emergencia y de servicios</b>		
21	¿Se han considerado los accesos y movimientos de vehículos de emergencia en forma segura?		
22	¿El diseño, y la provisión de barreras vehiculares en la mediana,		

	permiten que los vehículos de emergencia se detengan y retornen por la otra calzada sin necesidad de interrumpir el tráfico?		
23	¿Los vehículos descompuestos o paradas de vehículos de emergencia se han considerado adecuadamente?		
24	¿Es la disposición para los teléfonos de emergencia satisfactoria?"		
25	¿Las aberturas de medianas en vías de doble calzadas se localizan con seguridad? (es decir, frecuencia, visibilidad)		
<b>3.8</b>	<b>Futuros ensanches y/o realineamientos</b>		
26	¿Si el proyecto es el ensanche de un tramo de la vía, hacia una vía de doble calzada, el diseño es adecuado y seguro de ser comprendido por los conductores?		
27	¿Es la transición segura entre una carretera de una calzada y una de doble calzada (o viceversa)?		
<b>3.9</b>	<b>Etapas del proyecto</b>		
28	El proyecto puede ser desarrollado en etapas, o construido en distintos tiempos: ¿Pueden los planos y programas de construcción modificados para mejorar el nivel de seguridad del proyecto? ¿Los planos y programas de construcción incluyen medidas de seguridad específicas como señalización; adecuadas transiciones geométricas; etc.?		
<b>3.10</b>	<b>Etapas de los trabajos</b>		
29	¿Si la construcción debe ser realizada en varios contratos, son ellos realizados en forma segura? (es decir, las etapas no se construyen en un orden que pueda crear condiciones de inseguridad)		
<b>3.11</b>	<b>Desarrollos urbanos adyacentes</b>		
30	¿El diseño considera los accesos para los mayores generadores de tránsito adyacentes y desarrollos urbanos		

	en forma segura?		
31	¿Es la percepción de los conductores engañada por los efectos de la iluminación o señalización vertical de una vía adyacente?		
32	¿La necesidad de una pantalla anti deslumbramiento por la iluminación en villorrios adyacentes se ha considerado adecuadamente?		
<b>3.12</b>	<b>Estabilidad de cortes y terraplenes</b>		
33	¿la estabilidad de los taludes es correcta? (por ejemplo, no existen riesgos de que el material pueda aflojarse y afectar a los usuarios de la vía)		
<b>3.13</b>	<b>Resistencia al deslizamiento</b>		
34	¿la necesidad de tener una superficie antideslizante se ha considerado en zonas donde el frenado requiere una buena adherencia de la vía? (por ejemplo, en pendientes, curvas, al acercarse a intersecciones y semáforos)		
<b>3.14</b>	<b>Diseño</b>		
<b>3.14.1</b>	<b>Geometría y alineamiento horizontal y vertical</b>		
35	¿El diseño horizontal y vertical se ha combinado correctamente?		
36	¿La alineación vertical es constante y apropiada en todas partes?		
37	¿La alineación horizontal es constante en todas partes?		
38	¿La alineación es compatible con la función de la vía?		
39	¿El diseño puede dar una señal engañosa a la visual de los conductores (por ejemplo, ilusiones visuales, la delineación subliminal como las líneas de postes)?		
<b>3.14.2</b>	<b>Sección transversal</b>		
40	¿Son los anchos de las pistas, bermas, medianas y otros elementos de la sección transversal adecuados con la función		

	de la vía?		
41	Es el ancho de las pistas y de la calzada adecuada respecto a: ¿Alineamiento? ¿Flujo vehicular? ¿Dimensiones de los vehículos? ¿La velocidad de diseño? ¿Combinaciones de velocidad y flujos vehiculares?		
42	¿El ancho de la berma es adecuada para la detención momentánea de vehículos o para vehículos errantes?		
43	¿El ancho de la mediana es adecuado para ubicar el mobiliario vial?		
44	¿La pendiente transversal es adecuada con el entorno de la vía?		
45	¿La pendiente de la berma es segura para la circulación de vehículos?		
46	¿El talud de la pendiente es maniobrable para automóviles y camiones?		
47	¿Se han provisto facilidades para peatones y ciclistas?		
<b>3.14.</b> <b>3</b>	<b>Efectos de la variación de la sección transversal</b>		
48	¿Está el diseño libre de variaciones imprevistas en su sección transversal?		
49	¿Son seguras las pendientes transversales (particularmente donde las secciones de la carretera existente se han utilizado o se utilizaran para generar un acceso, en angostamientos en puentes, etc.)?		
50	¿Si alguna curva tiene un contra-peralte, se encuentra este dentro de los límites apropiados?		
51	¿El peralte es adecuado y suficiente en todos los lugares donde es requerido?		
<b>3.14.</b> <b>4</b>	<b>Disposición de la calzada</b>		
52	¿Son las características de la gestión de tránsito diseñadas		

	para evitar la creación de condiciones de inseguridad?		
53	¿Son la disposición de las demarcaciones y retrorreflectividad de los materiales capaces de advertir satisfactoriamente los cambios en la alineación? (en particular cuando el alineamiento puede ser deficiente)		
54	¿Están contemplados adecuadamente los adelantamientos?		
55	¿Las pistas de adelantamientos son provistas en forma segura, desde que comienza hasta que termina la maniobra?		
56	¿Los requerimientos para adelantamientos son satisfactorios?		
57	¿El diseño puede generar algún problema de visibilidad para el conductor producto del sol al amanecer y/o atardecer?		
58	¿Los requerimientos de transporte público están satisfechos adecuadamente?		
<b>3.14.</b> <b>5</b>	<b>Bermas y tratamiento de bordes</b>		
59	Son los siguientes aspectos de seguridad provistos en la berma de forma satisfactoria: ¿Se cuenta con pavimentación o tratamiento superficial la berma? ¿Anchos y tratamiento sobre terraplenes? ¿Pendiente transversal de la berma?		
60	¿Las bermas son seguras sin para vehículos que se están desplazando lentamente o para ciclista?		
<b>3.14.</b> <b>6</b>	<b>Visibilidad; distancia de visibilidad</b>		
61	¿Son los alineamientos horizontales y verticales consistentes con la visibilidad requerida?		
62	¿La velocidad de diseño seleccionada es coherente con la visibilidad requerida?		
63	¿El diseño permitirá que la línea de visibilidad esté libre de obstrucciones producto de?: defensas camineras, vallas,		

	cercos divisores, mobiliario vial, estacionamientos, señalización vertical, vegetación, paisaje, estructura de puentes, vehículos estacionados al borde de la vía, colas formadas por vehículos o similar.		
64	¿Son los cruces ferroviarios, puentes y otros peligros totalmente visibles?		
65	¿Está el diseño libre de otras características del lugar que puedan afectar la visibilidad?		
66	¿Existen obstrucciones elevadas (por ejemplo, pasos sobre nivel o ferroviarios, pórticos de señalización, follaje de árboles) que puedan limitar la distancia de visibilidad especialmente en la parte baja de una curva vertical?		
67	¿La vía puede ser utilizada por vehículos de gran altura, o si no, se ha considerado un desvío hacia una ruta alternativa donde sea necesario?		
68	Es la visibilidad adecuada para: ¿Cualquier peatón, bicicleta o cruces de ganado? ¿Accesos a vías, vías de acceso, sobre y de accesos a desnivel, etc.?		
69	Se ha proporcionado una buena visibilidad a: ¿Entradas y salidas de rampas? ¿intersecciones? ¿Rotondas? Otros puntos de posible conflicto		
<b>3.14.</b> <b>7</b>	<b>Visibilidad de Y, visibilidad en intersecciones</b>		
70	¿Los alineamientos horizontales y verticales en las intersecciones, o en las proximidades de la intersección, son consistentes con la visibilidad requerida?		
71	¿El estándar adoptado permite una buena visibilidad para la velocidad del tránsito y para una composición del tránsito inusual?		
72	El diseño considera que la línea de visibilidad estará libre de obstrucciones, producto de: ¿Barreras de seguridad o vallas? ¿Cercas o vallas divisoras?		

	¿Mobiliario vial? ¿Estacionamientos? ¿Señalización vertical? ¿Vegetación y paisaje? ¿Estructura de puentes?		
73	¿Los cruces ferroviarios, puentes y otros peligros cercanos a las intersecciones, son totalmente visibles?		
74	¿El diseño está libre de alguna otra característica del lugar que pueda afectar negativamente la visibilidad?		
<b>3.15</b>	<b>Efectos de no ajustarse a normas o pautas</b>		
75	¿En el caso de aprobar algún diseño que no se ajuste a la norma?, ¿La seguridad se mantiene?		
76	¿Si se detectó algún diseño que no se ajuste a la norma: La seguridad se mantiene?		
<b>3.16</b>	<b>Tratamientos ambientales</b>		
77	¿La seguridad vial ha sido considerada en la mitigación de impactos ambientales? (por ejemplo, panel anti ruido)		
<b>3.17</b>	<b>Enlaces entre vías nuevas y existentes</b>		
78	¿Se han considerado implicaciones de seguridad		
79	¿La transición desde la vía antigua hacia el nuevo proyecto es satisfactoria?		
80	¿Si la vía existente tiene un estándar inferior al del nuevo proyecto, es clara la advertencia e inequívoca la reducción del estándar?		
81	¿Se han tomado las medidas apropiadas de seguridad en donde se requieran cambios repentinos de velocidad?		
82	¿El acceso o la fricción lateral son manejados seguramente?		
83	¿El enlace ocurre lejos de algún riesgo? (por ejemplo, de la parte alta de una curva vertical, de una curva horizontal, donde existen peligros de visibilidad o distracciones al borde de la vía)		
84	¿Si el estándar de la calzada varia, el cambio es efectuado en forma segura?		
85	¿la transición ocurre donde el cambio del entorno es seguro? (por ejemplo, de urbano a rural, de zona restricción a sin		

	restricción, de zona iluminada a una sin iluminación)		
86	¿Se ha considerado la necesidad de realizar advertencias con anticipación?		
<b>3.18</b>	<b>Legibilidad del alineamiento para los conductores</b>		
87	¿El trazado general, la función y las características generales de la vía serán reconocidos por los conductores con suficiente anticipación?		
88	¿Las velocidades de aproximación serán convenientes y los conductores podrán ser guiados correctamente por la vía?		
89	¿La existencia de la intersección y su distribución general, la función y las características, es percibida correctamente por los conductores?		
90	¿Las velocidades de aproximación serán convenientes y los conductores podrán ser guiados correctamente por la vía?		
91	¿El diseño está libre de elementos o situaciones que puedan resultar engañosas?		
92	¿Se han considerado satisfactoriamente los efectos sobre los conductores, de los ángulos del sol al amanecer y atardecer?		
<b>3.19</b>	<b>Detalles del diseño geométrico</b>		
93	¿Son las normas de diseño apropiadas por todas las exigencias del proyecto?		
94	¿El ancho de las pistas y la pendiente transversal son consistentes con las normas y pautas generales de diseño?		
<b>3.20</b>	<b>Tratamiento de puentes y alcantarillas</b>		
95	¿La transición geométrica de la sección transversal al entrar a un puente se puede realizar en forma segura?		
<b>3.21</b>	<b>Distribución</b>		
96	¿Las intersecciones y accesos son adecuados para todos los movimientos vehiculares?		
97	¿Se ha considerado correctamente el diseño de los vehículos, y se ha comprobado que sus dimensiones no tendrán problemas de seguridad en virajes y retornos?		

98	¿La vía podrá recibir a todo los tipo de vehículos que se esperan?		
99	¿Pueden presentarse situaciones inusuales en las intersecciones, que pueda afectar la seguridad de la vía?		
100	¿Las vallas peatonales se han proyectado donde es necesario? (por ejemplo, para guiar a peatones o para desincentivar el estacionamiento.		
101	¿Dónde es necesario, se ha considerado un tratamiento antideslizante al pavimento?		
102	¿Las islas y señalización vertical han sido ubicadas donde se requieren?		
103	Los vehículos que pueden estacionarse en, o cerca de, la intersección: ¿Pueden hacerlo en forma segura, o se requiere que dicho estacionamiento sea trasladado? ¿Representan algún peligro y puede ser evitado?		
<b>3.22</b>	<b>Diseño de detalles geométricos</b>		
104	¿La distribución es segura ante una combinación inusual o circunstancias especiales del tránsito?		
105	Las medianas o islas, están dispuestas correctamente y en forma segura en cuanto a: ¿Vehículos y alineamiento de vías? ¿Proximidad de semáforos? ¿Capacidad y superficie para peatones? ¿Proveer una pista de retorno despejada? ¿Distancia de visibilidad de parada? ¿Ser irrumpidas por vehículos errantes?		
106	¿Es adecuado el despeje vertical para la infraestructura? (por ejemplo, líneas de energía eléctrica		
<b>3.23</b>	<b>Semáforos</b>		
107	¿Podrán operar las fases y/o secuencias en forma segura?		
108	¿Será adecuado el tiempo previsto para los movimientos del flujo vehicular y peatonal?		
109	¿Las lámparas del semáforo serán visibles? (por ejemplo, que no estén obstruidas por árboles, postes, señales de tránsito o		

	grandes vehículos)		
110	¿Las lámparas orientadas en otras direcciones de acercamiento estarán suficientemente protegidas de modo de ser vistas solo por el tránsito que las enfrenta?		
111	¿Las lámparas tendrán una intensidad de luz suficiente, de modo de, si corresponde, no ser afectadas por la salida o puesta de sol?		
112	¿La alineación vertical proporciona una adecuada distancia de visibilidad de parada hacia la intersección o detrás de la cola vehicular?		
113	¿Dónde se requiere, se han provisto facilidades para peatones?		
114	¿Los conductores que se aproximan a la intersección podrán ver claramente a los peatones?		
115	¿Existirá una fase exclusiva para peatones? ¿Es adecuada?		
<b>3.24</b>	<b>Rotondas</b>		
116	¿Es adecuada la desviación o curva proyectada para reducir las velocidades de acercamiento?		
117	¿Si son necesarias las islas de encausamiento, tendrán una buena distancia de visibilidad, longitud y capacidad para almacenar peatones?		
118	¿La isla central es elevada y visible?		
119	¿Se ha comprobado que el diseño es adecuado para todo tipo de vehículos?		
120	¿Son adecuados los detalles de la isla central (como: delineación, elevación, visibilidad)?		
121	¿Los conductores podrán ver a los peatones con el tiempo suficiente?		
122	¿Se requiere que las pistas de aproximación estén demarcadas?		
123	¿La iluminación es adecuada?		

<b>3.25</b>	<b>Otras intersecciones</b>		
124	¿Se ha considerado la necesidad de pintar los bordes de las islas y los refugios?		
125	¿Las intersecciones tienen la longitud de cola vehicular adecuada?		
126	¿Las intersecciones tienen capacidad para albergar a los vehículos que efectúan movimientos de viraje?		
<b>3.26</b>	<b>Terrenos adyacentes</b>		
127	¿Existe la necesidad de considerar movimientos relacionados con la actividad agrícola de la zona?		
<b>3.27</b>	<b>Peatones</b>		
128	Pueden los peatones cruzar en forma segura en: ¿las intersecciones? ¿Los cruces peatonales y semaforizadas?		
129	Cada cruce será satisfactorio en cuanto a: ¿Visibilidad para ambos sentidos? ¿Ser usado por personas con movilidad reducida? ¿Ser usado por personas de la tercera edad? ¿Ser usado por escolares?		
130	¿Se han instalado vallas peatonales en los cruces donde se requieren (en el borde de la vía y en la mediana)?		
131	¿Los peatones están impedidos de cruzar la vía en lugares inseguros?		
132	¿Las señales de tránsito para peatones son adecuadas?		
133	¿El ancho y la pendiente de los cruces peatonales son satisfactorio?		
134	¿Es adecuada la iluminación para cada cruce?		
135	Los cruces son ubicados en sitios donde se maximiza su uso, es decir, ¿están en el lugar donde los peatones quieren cruzar?		
<b>3.28</b>	<b>Ciclistas</b>		
136	¿Se han considerado las necesidades de los ciclistas?: ¿En intersecciones (particularmente rotondas)? ¿En vías de alta velocidad?		

137	¿Las facilidades para ciclistas y peatones son compartidas (incluyendo pasos sobre y bajo nivel) en forma segura y están señalizadas adecuadamente?		
<b>3.29</b>	<b>Motociclistas</b>		
138	¿Sobre la calzada existen dispositivos u objetos o situaciones que puedan desestabilizar a una motocicleta?		
139	¿El borde está libre de obstrucciones de forma que una motocicleta consiga inclinarse en una curva en forma segura?		
140	¿Existen advertencias o delineadores adecuados para motociclistas?		
141	¿Se ha evitado que existan extremos de barreras de contención expuestas, sin protección o terminales, en zonas de alta velocidad?		
142	¿En áreas en donde existen mayores probabilidades de que las motocicletas puedan salirse de la vía, se ha dispuesto alguna medida de seguridad tales como barreras de seguridad amigable a los motociclistas?		
<b>3.30</b>	<b>Jinetes a caballo y tránsito de ganado</b>		
143	¿Se ha considerado el tránsito de jinetes a caballo, incluyendo el empleo de bordes o bermas y la normativa en cuanto a, si pueden hacer uso de la calzada?		
144	¿Existen pasos a desnivel que puedan ser usados por jinetes a caballo y ganado en general?		
<b>3.31</b>	<b>Transporte de carga y transporte público</b>		
145	¿Se han considerado las maniobras de camiones, incluyendo radios de giro y anchos de pistas amplios?		
146	¿Las necesidades del transporte público han sido consideradas, con facilidades y señalización adecuada?		
147	¿Se han considerado las necesidades de los usuarios del transporte público?		
148	¿Se han considerado las maniobras del transporte público?		
149	¿Las paradas de buses son ubicadas en forma segura?		

<b>3.32</b>	<b>Vehículos u obreros que realizan mantención de la vía</b>		
150	¿Los vehículos que realizan la mantención de la vía, pueden ser estacionados en forma segura?		
151	¿Pueden realizarse las labores de mantención en forma segura?		
152	Iluminación		
153	¿Se requiere iluminación? ¿Les proporcionada adecuadamente?		
154	¿El diseño está libre de aspectos que puedan interrumpir una correcta iluminación? (por ejemplo árboles o sobre puentes)		
155	¿Los postes a utilizar serán frágiles (quebradizos) o de base colapsable?		
156	¿El proyecto de iluminación confundirá o provocara efectos engañosos sobre la señalización o semáforos?		
157	¿La iluminación permitirá iluminar adecuadamente los cruces, las vías cercanas, refugios, etc.?		
<b>3.33</b>	<b>Señalización vertical de tránsito</b>		
158	¿La localización de la señalización vertical será la apropiada?		
159	¿La señalización de tránsito estará ubicada en un lugar donde puedan ser vistas y leídas con la debida anticipación?		
160	¿La señalización está instalada de modo que la distancia de visibilidad de los conductores sea mantenida?		
161	¿La señalización estará instalada de manera visible a los conductores?		
162	¿Estarán los postes de la señalización fuera de las zonas despejadas?		
163	Si no, son ellos: ¿Frágiles? ¿Escudados con barreras? (por ejemplo defensas camineras, amortiguador de impacto)		
164	¿Se ha evitado una sobre dependencia de la señalización? (en lugar de un diseño geométrico adecuado)		
165	¿La nueva señalización será compatible con la de la red vial adyacente? o ¿La señalización antigua tendrá que ser		

	mejorada?		
<b>3.34</b>	<b>Demarcación y delineación</b>		
166	¿Las formas y símbolos de la demarcación son consistentes con el manual de señalización?		
167	¿Están las líneas continuas (de no adelantamiento) provistas donde se requieren?		
168	¿Las tachas son retrorreflectivas y provistas donde son necesarias?		
169	¿Las señales de advertencia de peligro de la curva, de velocidad o chevrones delineadores son adecuadas en número, tamaño y ubicación?		
170	¿Se ha considerado la necesidad de un borde alertador?		
171	¿Los postes de guía, hitos de arista, son frágiles?		
<b>3.35</b>	<b>Certificación de los sistemas de contención.</b>		
172	¿Se han presentado y aceptado un certificado de ensayos según la normativa internacional (NCHRP 350 o EN 1317) para cada sistema de contención vial incluyendo barreras, terminales de barreras y amortiguadores de impacto?		
<b>3.36</b>	<b>Barreras</b>		
173	¿Se han considerado correctamente y en detalle?		
174	¿Se han incorporado tratamientos iniciales y finales en cada tramo?		
175	¿Se han incorporado transiciones y conexiones en cada lugar donde se requiere conexiones entre sistemas de diferente ancho de trabajo? Por ejemplo, las barreras de aproximación y las barreras de puentes.		
176	¿Dónde son necesarios, se han provisto adecuadamente barreras de contención? (por ejemplo en terraplenes, estructuras, árboles, postes, canales de drenajes, en puentes)		
177	¿Es necesaria la defensa de contención (no representa un riesgo mayor que el objeto que está escudando)?		
<b>3.37</b>	<b>Objetos laterales</b>		

178	¿Se han incluido postes frágiles o colapsables donde se requiere?		
179	¿El borde de la vía está libre de otras obstrucciones que representan un riesgo?		
180	¿El alcantarillado al borde de la vía y los canales, pueden ser atravesados en forma segura por cualquier vehículo que se salga de la vía?		
<b>3.38</b>	<b>Puentes</b>		
181	¿Es segura el espacio para el tránsito no vehicular sobre el puente? (por ejemplo, peatones, bicicletas, caballos, etc.)		
182	¿Las salidas de las alcantarillas representan algún riesgo para los conductores que se puedan salir de la vía?		
<b>3.39</b>	<b>Alineamiento horizontal</b>		
183	¿Es adecuada la visibilidad para conductores y peatones en los accesos propuestos?		
184	¿Es adecuado el espacio provisto para el viraje del flujo y velocidad del tránsito?		
185	¿Tienen los radios de curva una visibilidad adecuada?		
186	¿Las distancias de visibilidad y parada son adecuadas?		

#### 6.1.1.4 Etapa de proceso constructivo

Cuadro 10 Lista de chequeo, auditoría de seguridad vial – Etapa de proceso constructivo

LISTA DE CHEQUEO, AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL			
N°	Descripción	¿Cumple?	
		SI	SI
<b>4.1</b>	<b>Plan de obra</b>		
1	¿El plan y el cronograma de obra de la construcción son claros con respecto a las medidas de seguridad temporal adoptadas?		
2	¿Presenta el proyecto una etapa de preconstrucción?		
3	¿Existe un plan de manejo temporal del tránsito,		

	señalización, demarcación y desvíos?		
4	¿El plan tiene retroalimentación por la accidentalidad presentada durante la ejecución de la obra?		
<b>4.2</b>	<b>Desvíos temporales</b>		
5	¿Se han realizado estudios de capacidad y niveles de servicio en la definición del plan de desvío de tráfico?		
6	¿Los desvíos resuelven en capacidad y fluidez la circulación peatonal y vehicular?		
7	¿Una vez puesto el plan de desvíos, se evalúa su operación desde el punto de vista de capacidad y niveles de servicio?		
8	¿Se realizan operaciones especiales para el manejo de tránsito en periodos picos?		
9	¿La selección de las vías para los desvíos es la apropiada?		
10	¿Se encuentra en buen estado las vías para los desvíos?		
<b>4.3</b>	<b>Operación</b>		
11	¿Existe el empleo de flujos reversibles?		
12	¿Existe el empleo de contraflujos?		
13	¿Los peatones, los ciclistas y conductores perciben que están entrando a un área de conflicto potencial?		
14	¿Es visible el área de trabajo temporal para el tráfico que se aproxima?		
15	¿Existe rutas temporales de transporte de carga?		
16	¿Se consideran los aspectos básicos para mantener limpia el área de construcción?		
17	¿El proyecto contempla la necesidad de agentes de tránsito y auxiliares?		
18	¿Se realiza el transporte de maquinaria extra dimensionado en obra, de acuerdo con procedimientos seguros y con control de autoridad de tránsito correspondiente?		
<b>4.4</b>	<b>¿Alineamientos</b>		
19	¿Los trabajos en la vía se han localizado en forma segura respecto de la alineación horizontal y vertical? Si no, ¿la señalización de los trabajos lo advierten en forma correcta?		
20	¿Las transiciones, desde vías existentes hacia vías con trabajos, son seguras y se presentan claramente?		
<b>4.5</b>	<b>Radios de giro y canalizaciones</b>		
21	¿Los retornos, o virajes, y las canalizaciones son construidas de acuerdo a las guías o pautas?		
22	¿Las canalizaciones se encuentran delineadas por conos de trabajos en la vía, donde es necesario?		
23	¿Son los anchos de pista adecuados para el tránsito que circulara por el área de trabajo?		
24	¿Los alineamientos del borde, de las islas de tránsito y de		

	la mediana son adecuados?		
<b>4.6</b>	<b>Seguridad y visibilidad de las pistas de tránsito</b>		
25	¿El área de trabajo está definida claramente?		
26	¿Las trayectorias de los recorridos, en ambos sentidos de tránsito, están claramente definidas? ¿El área de trabajo esta adecuadamente separada del tránsito?		
27	¿Las demarcaciones del eje central y del borde de la vía son claras e inequívocas?		
28	¿La distancia de visibilidad de parada es adecuada en los trabajos y en intersecciones y en accesos?		
29	¿Las paradas de buses están correctamente localizadas, en forma segura, con buena visibilidad y con una separación adecuada de las pistas de tránsito?		
30	¿Pueden los pasajeros caminar en forma segura hacia y desde los paraderos de buses?		
<b>4.7</b>	<b>Seguridad de día y noche</b>		
31	¿Es apropiada la iluminación de la vía, u otra delineación provista para los trabajos, para asegurar que el lugar sea seguro en la noche? (es esencial una inspección de noche)		
32	¿El área de trabajo segura para peatones y ciclistas en la noche?		
<b>4.8</b>	<b>Mantenión</b>		
33	¿La vía puede ser mantenida en forma segura durante la construcción? (considerando trabajadores y público)		
34	¿La superficie de la vía está libre de grava, fango, tierra u otros restos?		
<b>4.9</b>	<b>Acceso a propiedades</b>		
35	¿Los trabajos en la vía, consideran en forma segura el acceso a propiedades?		
<b>4.10</b>	<b>Barreras de contención</b>		
36	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para separar las áreas de trabajo de áreas públicas?		
37	¿Las barreras de contención son usadas donde se requiere para proteger el tránsito de otros peligros?		
38	¿El tipo de barreras esta ensayado y aprobado para su objetivo?		
39	¿Las barreras de contención están localizadas, ensambladas e instaladas correctamente?		
40	Las barreras de contención son instaladas de manera de: - ¿No generar un riesgo al tránsito? -¿No obstruir la visibilidad?		
<b>4.11</b>	<b>Inspecciones</b>		
41	¿El sitio ha sido inspeccionado de día y de noche?		
<b>4.12</b>	<b>Control del tránsito</b>		
42	¿Son apropiados los controles de gestión de tránsito en el		

	lugar?		
43	¿Han sido consideradas las necesidades de los usuarios de automóviles, camiones, peatones, ciclistas, motociclistas y buses?		
44	¿La distancia de visibilidad hacia los dispositivos reguladores del tránsito es adecuada?		
45	¿Asuntos relacionados con estacionamientos y vías en las que está prohibido detenerse han sido consideradas?		
46	¿Han sido consultados los policías y otros servicios de emergencia?		
<b>4.13</b>	<b>Gestión de velocidad</b>		
47	¿La señalización de los límites de velocidad es requerida para estos trabajos? Si es así, ¿están ellos correctamente aplicados?		
48	¿Se requiere que la señalización del límite de velocidad sea mantenida de día y de noche?		
49	¿Los conductores son informados de la necesidad de reducir la velocidad a través del área con trabajos en la vía?		
<b>4.14</b>	<b>Accesos a sitios de trabajos</b>		
50	¿Las entradas y salidas al sitio de trabajos son localizadas con una adecuada distancia de visibilidad?		
51	¿Los empalmes, salidas, entradas y virajes del tránsito están correctamente delineados y controlados?		
52	¿Son adecuados los largos de las pistas de aceleración y deceleración de los empalmes propuestos?		
53	¿Son adecuados los controles de tránsito en el lugar donde los trabajos y el tránsito público interactúan recíprocamente?		
<b>4.15</b>	<b>Señalización vertical</b>		
54	¿Son necesarias todas las regulaciones, advertencias y señales de orientación en el lugar?		
55	¿Ellas están correctamente ubicadas, limpias y visibles?		
56	¿Ellas se ajustan a lo establecido en el Manual de Señalización?		
57	Si se han instalado delineadores del tipo "chevrón", ¿están utilizándose correctamente?		
58	¿Se ha quitado señalización innecesaria cuando los trabajos no están en progreso (por ejemplo de noche)?		
59	¿Las señales de tránsito están correctamente localizadas, con el adecuado despeje lateral y vertical?		
60	¿Las señales son ubicadas de modo de no restringir la distancia de visibilidad, particularmente para los virajes de vehículos?		
<b>4.16</b>	<b>Requerimiento de señales día y noche</b>		
61	¿Las señales de tránsito usadas son correctamente para cada situación, incluyendo en la noche donde es requerido y si cada señal es necesaria?		

<b>4.17</b>	<b>Control de tránsito</b>		
62	¿Otros dispositivos de control de tránsito son seguros y son utilizados en forma correcta?		
63	¿Los semáforos temporales son provistos donde son requeridos - donde, cómo y cuándo?		
<b>4.18</b>	<b>Demarcación, delineación y retrorreflectividad</b>		
64	¿Las pistas de circulación están claramente delineadas?		
65	¿Se han aplicado demarcaciones temporales?, ¿Son todos retrorreflectivas?		
66	¿En los lugares donde se han usado demarcaciones retrorreflectivas de colores, ellas han sido aplicadas correctamente?		
67	¿La ruta vehicular por el área de trabajos es clara para los conductores?		
68	¿Las áreas de trabajos son definidas en forma clara?		
69	¿Existe alguna característica en el área de trabajo que presente alguna dificultad para motociclistas?		
<b>4.19</b>	<b>Desvíos</b>		
70	¿Los desvíos temporales permiten a camiones y buses maniobrar en forma segura?		
71	¿Los desvíos temporales son vistos oportunamente por los conductores?		
72	¿Los desvíos temporales están correctamente señalizados?		
<b>4.20</b>	<b>Semáforos</b>		
73	¿Los semáforos temporales son claramente visibles para los conductores que se aproximan?		
74	¿La señalización de tránsito advierte en forma adecuada la proximidad de semáforos temporales?		
75	¿Existe la necesidad de considerar una señal de advertencia adicional?		
76	¿Los semáforos están operando correctamente?		
<b>4.21</b>	<b>Localización de los semáforos</b>		
77	¿Son adecuados el número y la posición de los cabezales del semáforo?		
<b>4.22</b>	<b>Visibilidad de los semáforos</b>		
78	¿Problemas de visibilidad causados por la salida o puesta del sol se han considerado?		
79	¿Algún trabajo o equipo de construcción crea problemas de visibilidad para los semáforos?		
80	¿Las lámparas de los cabezales están protegidas de modo que puedan ser vistos solo por los conductores que los enfrentan?		
<b>4.23</b>	<b>Movimientos de tránsito controlados por semáforos</b>		
81	¿Todos los movimientos, incluyendo los peatones, están regulados por los semáforos temporales?		
<b>4.24</b>	<b>Peatones y ciclistas</b>		

82	¿Los efectos de las áreas de trabajo sobre peatones y ciclistas han sido considerados?		
83	¿Las veredas y cruces peatonales se proporcionan en forma adecuada para los peatones y ciclistas?		
84	¿Está disponible para bicicletas una ruta continua, y sin puntos restrictivos o brechas?		
85	¿Los peatones y ciclistas están adecuadamente advertidos de obstrucciones y peligros de trabajos temporales en su recorrido?		
<b>4.24</b>	<b>Acceso de personas de tercera edad y de personas con movilidad reducida</b>		
86	¿Se han provisto adecuadamente accesos seguros para personas de tercera edad, de personas con movilidad reducida, niños, sillas de rueda y coches de niño?		
<b>4.26</b>	<b>Defectos en los pavimentos</b>		
87	¿El pavimento está libre de defectos (por ejemplo, excesiva rugosidad o baches, material suelto)? De tener un defecto, ¿Esto podría causar problemas de pérdida de control cualquier usuario?		
88	¿El pavimento parece tener una resistencia adecuada al deslizamiento, especialmente en pendientes inclinadas o curva y lugares de frecuente detención?		
<b>4.27</b>	<b>Finalización de obra</b>		
89	¿Al finalizar la construcción se han removido todos los escombros materiales sobrantes, de tal manera que esta esté limpia y visible al tráfico?		
90	¿Al finalizar la construcción y antes de dar al servicio el tráfico, se ha removido toda la señalización temporal?		
91	¿Los planos record (as built) después de la construcción de la obra vial, está de acuerdo con lo que realmente existe en el terreno?		

## 6.2 MATRIZ DE CONSISTENCIA

### IMPLEMENTACIÓN DE AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL Y NIVELES DE RIESGO EN IQUITOS 2018

Problema	Objetivos	Hipótesis	VARIABLES e Indicadores	Metodología
<p>Problema</p> <p>¿Cómo influye la implementación de auditorías de seguridad vial, en los niveles de riesgo en Iquitos 2018?</p>	<p>Objetivo general.</p> <p>Determinar la influencia de la implementación de auditorías de seguridad vial, en los niveles de riesgo en Iquitos 2018</p>	<p>Hi: La implementación de auditorías de seguridad vial, reduce los niveles de riesgo en Iquitos 2018</p> <p>Ho: La implementación de auditorías de seguridad vial, NO reduce los niveles de riesgo en Iquitos 2018</p>	<p>LA VARIABLE INDEPENDIENTE (X):</p> <p>Las auditorías de seguridad vial</p> <p><u>Indicadores de VI</u></p> <p>Cumplimiento de normas peruanas</p> <p>Cumplimiento de normas estandarizadas</p> <p>LA VARIABLE DEPENDIENTE (Y): niveles de riesgo</p> <p><u>Indicadores de VD</u></p> <p>Situaciones peligrosas</p> <p>Estado de vulnerabilidad</p>	<p>El tipo de investigación es aplicada.</p> <p>El método de investigación es descriptivo</p> <p>El diseño de investigación es No experimental correlacional</p>

### 6.3 TOMAS FOTOGRÁFICAS



Jirón Sargento Lores (intersección con Castilla)



Jr. Morona intersección con Huallaga



Vista hacia el malecón Tarapacá Huallaga con Morona



Intersección Morona con Moore



Morona con Moore hacia la Plaza Sgto. Lores



Sgto. Lores intersección con Moore.



Sgto. Lores con intersección con Bolognesi.



Jr. Fanning intersección con Sgto. Lores



Castilla con Sgto. Lores vista hacia Yavari.



Trabajos de reasfaltado en Jr. Fanning



Jr. Fanning en proceso de ejecución.



Trabajos con rodillo neumático en Jr. Fanning.