La movilidad es de todos

RESOLUCIÓN NÚMERO 20213040035705

de 17-08-2021

"Por la cual se adopta la Metodología para el desarrollo de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia"

LA MINISTRA DE TRANSPORTE Y
EL DIRECTOR DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, en especial las conferidas por los artículos 2 numerales 2.2 y 2.7, 6 numerales 6.1 y 6.2 del Decreto 87 de 2011, 9 numerales 2.7 y 6.1 de la Ley 1702 de 2013, y

CONSIDERANDO

Que de conformidad con lo dispuesto en el literal e) del artículo 2 de la Ley 105 de 1993, la seguridad de las personas se constituye una prioridad del sistema y del sector transporte.

Que el artículo 2 del Decreto 87 de 2011, establece que el Ministerio de Transporte, tiene entre sus funciones: *"2.2. Formular las políticas del Gobierno Nacional en materia de transporte, tránsito y la infraestructura de los modos de su competencia"* y *"2.7. Fijar y adoptar la política, planes y programas en materia de seguridad en los diferentes modos de transporte y de construcción y conservación de su infraestructura."*

Que el artículo 6 del Decreto 87 de 2011, establece entre las funciones del Despacho del Ministro de Transporte, las siguientes: *"6.1. Orientar, dirigir, coordinar, planificar, controlar y evaluar el cumplimiento de las funciones a cargo del Sector, en materia de transporte, tránsito e infraestructura de todos los modos. 6.2. Definir y establecer las políticas en materia de transporte, tránsito, e infraestructura de todos los modos."*

Que de conformidad con lo establecido en los numerales 2.7 y 6.1 del artículo 9 de la Ley 1702 de 2013 *"por la cual se crea la Agencia Nacional de Seguridad Vial y se dictan otras disposiciones"* le corresponde a la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), definir, dentro del marco del derecho fundamental a la libre circulación, los reglamentos, las acciones y requisitos necesarios en seguridad vial que deban adoptarse para la reducción de los accidentes de tránsito en el territorio nacional y promover el diseño e implementación de sistemas de evaluación de los niveles de seguridad vial de la infraestructura, por medio de auditorías o inspecciones de seguridad vial.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 4 del Decreto 787 de 2015 *"Por el cual se establecen las funciones de la estructura interna de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) y se dictan otras disposiciones", corresponde al* Director General de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), expedir los actos administrativos que contengan las obligaciones que en materia de seguridad vial deban cumplir los Organismos de Tránsito y las entidades o firmas responsables de la construcción y mantenimiento de infraestructura vial para la reducción de los accidentes de tránsito en el territorio nacional.

De otra parte, los numerales 16 y 17 del artículo 9 del citado Decreto 787 de 2015 establece, como función de la Dirección de Infraestructura y Vehículos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, promover el diseño e implementación de sistemas de evaluación de los niveles de seguridad vial de la infraestructura, por medio de auditorías o inspecciones de seguridad vial y dar lineamientos y elaborar metodologías estándar para la implementación de sistemas de evaluación que permitan medir los niveles de seguridad vial de la infraestructura y adoptar las acciones a que haya lugar.

RESOLUCIÓN NÚMERO 20213040035705

de 17-08-2021

"Por la cual se adopta la Metodología para el desarrollo de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia"

Que el artículo 8 de la Ley 1682 de 2013 "*Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias*", define los principios bajo los cuales se planeará y desarrollará la infraestructura del transporte, entre los que se encuentra la seguridad y señala: "*La infraestructura de transporte que se construya en el país deberá atender a criterios y estándares de calidad, oportunidad, seguridad y la visión de cero muertes en accidentes, para cualquier modo de transporte. Esta seguridad involucra las acciones de prevención o minimización de accidentes de tránsito y las encaminadas a proveer la información de las medidas que deben adoptarse para minimizar las consecuencias de un accidente al momento de su ocurrencia.*"

Que mediante la Resolución 2273 de 2014, el Ministerio de Transporte ajustó el Plan Nacional de Seguridad Vial 2011 – 2016 y amplió su vigencia hasta el año 2021.

Que para la implementación y ejecución del Plan Nacional de Seguridad Vial 2011 – 2021, la citada Resolución 2273 de 2014 estableció dentro del "*Pilar estratégico sobre la Infraestructura*" el programa "*Auditorías, evaluación y seguimiento de seguridad vial en la infraestructura vial*", el cual contempla entre otras, la acción de formular la reglamentación sobre auditorías de seguridad vial.

Que la ficha técnica 4.4.4.2 del Plan Nacional de Seguridad Vial establece frente a la formulación de la reglamentación sobre auditorías de seguridad vial, lo siguiente:

> "*Las Auditorías de Seguridad Vial-ASV son una estrategia valiosa para la disminución de accidentes en la malla vial, garantizando que, desde su primera fase de planeamiento, se diseñen con los criterios óptimos de seguridad para todos sus usuarios y verificando que estos se mantengan durante las fases de construcción y puesta en servicio. En este sentido, las ASV deben ser de carácter obligatorio, razón por la cual se formalizan en el contexto colombiano por medio de una reglamentación que las adopta e indica la metodología estándar para su implementación. Las fases en que se incluirán las auditorías serán la de planificación, diseño, construcción, preapertura y operación en todos los proyectos de transporte masivo, así como en las concesiones viales y en los proyectos de obra pública de infraestructura vial a nivel rural y urbano. Igualmente, se incluirá en dicha reglamentación el desarrollo metodológico tanto de inspecciones viales como la identificación de puntos críticos de vías en operación localizados en zonas rurales y urbanas.*"

Que la Agencia Nacional de Seguridad Vial, elaboró el documento "*Metodología para el desarrollo de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia*", con base en los productos del contrato de consultoría 475 de 2016 del Ministerio de Transporte, en el marco del crédito BID-3078/OC-CO, ejecutado por la Unión Empresarial MOVICONSULT S.A.S – INTRA S.L., con el apoyo técnico de los Viceministerios de Transporte y de Infraestructura.

Que la Agencia Nacional de Seguridad Vial, mediante oficios 20203000032651 y 20203030152812, señala la necesidad de adoptar la "*Metodología para el desarrollo de auditorías e inspecciones de seguridad vial para Colombia*", con fundamento en lo siguiente:

La movilidad es de todos

RESOLUCIÓN NÚMERO 20213040035705

de 17-08-2021

"Por la cual se adopta la Metodología para el desarrollo de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia"

> *"En Colombia no existe un instrumento que oriente a los usuarios sobre el método, las estrategias y la técnica requerida para realizar las auditorías e inspecciones de seguridad vial a los proyectos de infraestructura. Por ende, estas evaluaciones se circunscriben al conocimiento particular de los profesionales que actúan como auditores. Es así como la ausencia de esta herramienta, ha reducido la socialización y formación sobre dicho conocimiento, y ha limitado la aplicación de este proceso sistemático en la evaluación de las condiciones de seguridad en la infraestructura vial en el país. (...)"*

Que la Dirección de Infraestructura del Ministerio de Transporte mediante memorandos 20205000093693 del 21 de diciembre de 2020 y 20215000018653 del 11 de febrero de 2021, solicita la expedición de la presente resolución, en los siguientes términos:

> *"Colombia, en atención al llamado mundial para la disminución de cifras de lesionados y muertos causados por los accidentes de tránsito, ha abordado la seguridad vial como una política pública de Estado, incluyéndola como tema prioritario en su hoja de ruta. En Colombia no existe, a la fecha, un instrumento que oriente a los usuarios sobre el método, las estrategias y la técnica requerida para realizar las auditorías e inspecciones de seguridad vial a los proyectos de infraestructura y por ende estas se circunscriben al conocimiento particular de las personas que actuaban como auditores, es así que la ausencia de esta herramienta ha reducido la socialización y formación sobre dicho conocimiento, y ha limitado la aplicación de este proceso sistemático en la evaluación de la infraestructura vial en el país.*
>
> *Producto de este trabajo conjunto con las entidades del sector, en el que el Viceministerio de Infraestructura participó de manera activa, ha sido la formulación del documento denominado "metodología para el desarrollo de auditorías e inspecciones de seguridad vial para Colombia", el cual busca orientar a las entidades y profesionales interesados, en la realización de auditorías e inspecciones de seguridad vial (ASV e ISV), considerando aspectos técnicos, metodológicos y procedimentales para su desarrollo. Dicho documento se construyó con base en la experiencia que sobre el tema existe en Colombia y a partir de la selección de diversas fuentes bibliográficas provenientes de los países con mayor experiencia en este campo*
>
> *De esta manera, la presente Metodología busca constituirse en una herramienta orientativa, con amplia divulgación y de uso frecuente, que dará los lineamientos para la elaboración de este tipo de auditorías e inspecciones. El grupo objetivo al cual va dirigido es amplio, e incluye las entidades y organismos públicos y privados del orden nacional y local. Adicionalmente, es relevante indicar que el contenido presentado permitirá responder eficientemente al contexto colombiano y pueda ayudar a cumplir el objetivo último de la misma: SALVAR VIDAS EN LA VÍA.*
>
> *Por lo expuesto anteriormente, esta Dirección de Infraestructura recomienda que se expida un acto administrativo que adopte el documento "metodología para el desarrollo de auditorías e inspecciones de seguridad vial para Colombia", y que reiteramos, permita que el país cuente con un instrumento que oriente a los usuarios sobre el método, las estrategias y la técnica requerida*

RESOLUCIÓN NÚMERO 20213040035705

de 17-08-2021

"Por la cual se adopta la Metodología para el desarrollo de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia"

para realizar las auditorías e inspecciones de seguridad vial a los proyectos de infraestructura."

Que el contenido de la presente Resolución fue publicado en la página web del Ministerio de Transporte del 16 de Febrero de 2021 hasta el día 3 de Marzo de 2021, y en la página de la Agencia Nacional de Seguridad Vial, entre el 17 de febrero de 2021 al 4 de marzo de 2021, en cumplimiento a lo determinado en el numeral 8 del artículo 8 de la Ley 1437 de 2011, el artículo 2.1.2.1.14 del Decreto 1081 de 2015 y adicionado por el Decreto 270 de 2017 y la Resolución 994 de 2017 del Ministerio de Transporte, con el objeto de recibir opiniones, comentarios y propuestas alternativas.

Que mediante memorando 20215000071443 del 18 de junio de 2021 la Directora de Infraestructura del Viceministerio de Infraestructura certificó que las observaciones presentadas durante el periodo de publicación se atendieron según correspondía.

Que la Oficina Asesora de Jurídica conservara los documentos asociados a la expedición del presente acto administrativo, todo ello en concordancia con las políticas de gestión documental y de archivo de la entidad.

En mérito de lo expuesto,

RESUELVEN

ARTÍCULO 1. Adoptar el documento *"Metodología para el desarrollo de auditorías e inspecciones de seguridad vial para Colombia"*, que hace parte integral de la presente resolución, junto con sus anexos, y que será de obligatorio cumplimiento para el desarrollo de actividades que evalúan las condiciones de seguridad de la infraestructura vial del país.

ARTÍCULO 2. La presente Resolución rige a partir de su publicación en el Diario Oficial.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE.

ANGELA MARÍA OROZCO GÓMEZ
Ministra de Transporte

LUIS FELIPE LOTA
Director Agencia Nacional de Seguridad Vial

Olga Lucia Ramírez Duarte - Viceministra de Infraestructura Ministerio de Transporte
Sol Ángel Cala Acosta– Asesora Ministerio de Transporte
Laura Carmona Álvarez- Directora de Infraestructura Ministerio de Transporte
Beatriz Helena García Guzmán - Jefe Oficina Jurídica Ministerio de Transporte
Angélica María Avendaño Ortegón - Jefe Oficina Jurídica -ANSV
Claudia Patricia Roa Orjuela - Asesora Oficina Asesora Jurídica Ministerio de Transporte
Rodolfo Castiblanco Bedoya – Dirección de Infraestructura Ministerio de Transporte
Óscar Julián Gómez Cortés - Director Técnico de Infraestructura y Vehículos -ANSV

La movilidad es de todos

Mintransporte

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL PARA COLOMBIA

EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL



Agencia Nacional de **Seguridad Vial**

La presente metodología se basa en el Manual de Auditoría de Seguridad Vial para Colombia, uno de los productos del contrato de consultoría 475 de 2016 del Ministerio de Transporte, en el marco del crédito BID-3078/OC-CO, ejecutado por la Unión Empresarial MOVICONSULT S.A.S – INTRA S.L., con el apoyo técnico del Viceministerio de Transporte, así como del Viceministerio de Infraestructura. Este documento fue actualizado y ajustado, en la vigencia 2019 y 2020, por la Dirección de Infraestructura y Vehículos de la Agencia Nacional de Seguridad Vial.

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL PARA COLOMBIA

EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

MINISTERIO DE TRANSPORTE
AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD VIAL
2021

Presidente de la República
Iván Duque Márquez

Vicepresidente de la República
Martha Lucía Ramírez

Ministra de Transporte
Ángela María Orozco Gómez

Viceministra de Infraestructura
Olga Lucía Ramírez Duarte

Dirección de Infraestructura
Laura Carmona Álvarez – Directora
Rodolfo Castiblanco Bedoya - Asesor

Director General ANSV
Luis Felipe Lota

Director de Infraestructura y Vehículos ANSV
Óscar Julián Gómez Cortés

Equipo de trabajo
Luz Amparo Méndez Heredia
Roberto Delgado Celis
Fernanda Bautista Bautista
Daniela Guerrero Vence

Colaboración técnica
Lorenzo Arturo Quigua Chávez
William Andrés Pedraza Bedoya
Martha Johana Plazas Nieto
Laura Juliana Sierra Grisales
Yolima Díaz Garzón
Jesus Orlando Fernandez Florez
William Balaguera Díaz
Laura Tatiana Rodriguez Bayona
Juan David Heredia Castiblanco
Sandra Liliana Burgos Gómez
Andrea Lorena Rodríguez Pinedo

Con el apoyo de:

Fotografía
Felipe Pinzón - Mintransporte
Juan Guillermo Moncaleano - ANI
Heiman Torres - Mintransporte - Invias
César Carrión - Presidencia de la República
Julián Chingate - Invias
Hernán Pérez - ANI

Diseño y diagramación
Mateo Castro Rojas

Agradecimiento especial al panel de expertos pertenecientes a entidades nacionales, del Ministerio de Transporte, del INVIAS, la ANI y la Superintendencia de Transporte que realizaron aportes en la revisión de la presente metodología.

© Agencia Nacional de Seguridad Vial, 2021
Primera edición.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN 11

1. FUNDAMENTOS GENERALES DE LAS AUDITORÍAS (ASV)/INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL (ISV) 16

1.1. El programa de auditorías de seguridad vial y el enfoque del Gobierno Nacional. 17
1.2. Qué no es una auditoría / inspección de seguridad vial. 19
1.3. Premisas básicas de las ASV e ISV. 20
1.4. Características esenciales de una auditoría / inspección de seguridad vial. 21
1.5. Beneficios de las auditorías e inspecciones de seguridad vial. 22
1.6. Roles y responsabilidades. 23
1.7. Proyectos que pueden ser auditados e inspeccionados. 27
1.8. Las ASV e ISV en las etapas y fases de los proyectos de Infraestructura vial 28
1.8.1. Etapa de diseño 29
1.8.2. Etapa de construcción 32
1.8.3. Etapa de operación 34

2. PROCESO DE UNA AUDITORÍA E INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL 37

2.1. Etapa de planeación de la ASV o ISV 39
2.2. Etapa de desarrollo de la ASV o ISV 40
2.2.1. Actividades iniciales 41
a) información básica inicial: 41
b) entrega de la información 42
c) reunión de inicio. 42
2.2.2. Evaluación de la información y visitas de campo 43
a) Análisis de la información. 43
b) Elaboración de las listas de chequeo. 44
c) Planificación de la visita de campo y sectorización del área de estudio. 44
d) Realización de visita de campo 46
2.2.3. Informe preliminar 50
2.3. Etapa de subsanación 51
2.3.1. Preparación del informe de respuesta: 52
2.3.2. Presentación del informe de respuesta: 53
2.3.3. Revisión detallada del informe de respuesta: 53

2.3.4. Ajuste del informe de respuesta 54
2.4. Etapa de cierre de la ASV o ISV e informe final 55
2.4.1. Informe final de ASV o ISV. 55
2.4.2. Socialización del informe definitivo y cierre del ciclo. 57
2.4.3. Respuesta al informe final y formulación del plan de acción para la atención de los hallazgos. 58
2.5. Aspectos adicionales en el desarrollo de una ISV 59

3. AUDITORÍAS E INSPECCIONES ESPECIALES 64

3.1. Auditorías e inspecciones de seguridad vial en proyectos de desarrollo urbanísticos o arquitectónicos 65
3.2. Auditorías e inspecciones de seguridad vial dirigidas a usuarios vulnerables 66
3.2.1. Peatones 66
3.2.2. Ciclistas 68
3.2.3. Motociclistas 72
3.3. Auditorías e inspecciones de seguridad vial a proyectos de transporte público de pasajeros 73
3.4. Auditorías e inspecciones de seguridad vial a túneles 75
3.5. Auditorías e inspecciones de seguridad vial en cruces ferroviarios a nivel 76
3.6. Auditorías e inspecciones de seguridad vial a puentes 77
3.7. Auditorías de seguridad vial a planes de manejo de tránsito para obras en la vía 79

4. LISTAS DE CHEQUEO 82

4.1. ¿Cuándo y cómo se utilizan? 83
4.2. Estructura de las listas de chequeo 83
4.3. Contenidos de lista de chequeo 85

5. HALLAZGOS Y VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO EN EL MARCO DE UNA ASV / ISV 92

5.1. Hallazgos 93
5.1.1. Clasificación de los hallazgos. 93
5.1.2. Fichas de hallazgo. 93
5.1.3. Resumen de priorización de los hallazgos. 94
5.1.4. Evolución de los hallazgos 95
5.2. Valoración del riesgo 95

5.2.1. Identificación del riesgo 96
5.2.2. Análisis del riesgo 96
A. Estimación de la probabilidad 98
B. Estimación de las consecuencias 100
C. Determinación del nivel de riesgo 100
5.2.3. Evaluación del riesgo 102
5.3. Aplicación de la metodología 103
5.3.1. Ejemplo riesgo detectado en ASV (fase puesta en servicio) puente Madre Laura 103
5.3.2. Ejemplo riesgo detectado mediante una ISV en el sector de vía Briceño-Tunja-Sogamoso BTS (municipio de Ventaquemada) 107

GLOSARIO 113

BIBLIOGRAFÍA 120

ANEXOS 127

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Roles y responsabilidades de las partes intervinientes en el desarrollo de una auditoría y/o inspección de seguridad vial. 22
Tabla 2. Roles y responsabilidades de los miembros de un equipo auditor. 25
Tabla 3. Avance del proyecto donde es importante realizar una ASV o ISV. 28
Tabla 4. Ejemplo de agenda de trabajo en la visita de campo. 46
Tabla 5. Aspectos por tener en cuenta en el desarrollo de una ISV 61
Tabla 6. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV a proyectos de desarrollo urbanístico o arquitectónico 66
Tabla 7. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV sobre infraestructura para peatones 67
Tabla 8. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV de ciclo-infraestructura 69
Tabla 9. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV de infraestructura para motociclistas 72
Tabla 10. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV de corredores de transporte público de pasajeros. 74
Tabla 11. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV en túneles . 75
Tabla 12. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV en cruces ferroviarios a nivel 76
Tabla 13. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV en puentes. 78
Tabla 14. Aspectos relevantes por considerar en las ASV de planes de manejo de tránsito. 79
Tabla 15. Ejemplo de diligenciamiento lista de chequeo 84
Tabla 16. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa. 86
Tabla 17. Determinación del nivel de deficiencia (ND) 98
Tabla 18. Determinación del nivel de exposición (NE) 99
Tabla 19. Nivel de probabilidad (NP) 99
Tabla 20. Descripción de los niveles de probabilidad 100
Tabla 21. Nivel de consecuencias (NC) 101
Tabla 22A. Nivel de riesgo 101
Tabla 22B. Escala nivel de riesgo 102
Tabla 23A. Tratamiento sugerido 102
Tabla 23B. Subclasificación del nivel de riesgo I 102
Tabla 24. Diligenciamiento de la ficha de hallazgos puente Madre Laura 106
Tabla 25. Diligenciamiento de la ficha de hallazgos vía BTS (a la altura del kilómetro 90+100 metros Ventaquemada) 111

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Enfoque de sistema seguro 17
Figura 2. Programa de auditorías de seguridad vial. 19
Figura 3. Características esenciales de una auditoría / inspección de seguridad vial 20
Figura 4. Elementos que no constituyen una ASV o ISV 21
Figura 5. Beneficios de una auditoría /inspección de seguridad vial 22
Figura 6. Auditorías e inspecciones de seguridad vial agrupadas por etapas del proyecto 28
Figura 7. Variación del costo de implementación de ASV o ISV con respecto a las etapas y fases de un proyecto vial 29
Figura 8. El proceso de una ASV /ISV 38
Figura 9. Ciclo PHVA. Etapas e hitos en una auditoría e inspección de seguridad vial 39
Figura 10. Etapa de planeación de la ASV o ISV 39
Figura 11. Etapa de desarrollo de la ASV/ISV 40
Figura 12. Esquema visitas de campo. 49
Figura 13. Etapa de subsanación de las ASV e ISV 52
Figura 14. Diagrama de flujo etapa de subsanación 54
Figura 15. Etapa de cierre de la ASV o ISV 55
Figura 16. Valoración del nivel de riesgo 95
Figura 17. Esquema de pasos a seguir para el análisis de riesgo 97
Figura 18. Cálculo esquemático sintetizado puente Madre Laura. 105
Figura 19. Ubicación sector en estudio 107
Figura 20. Detalles del paso peatonal 108
Figura 21. Cálculo esquemático sintetizado del tramo Briceño - Tunja - Sogamoso (BTS) (a la altura del kilómetro 90+100 metros Ventaquemada) 110



INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La seguridad vial ha tomado mayor relevancia en las agendas gubernamentales a nivel mundial, en vista del posicionamiento de la accidentalidad vial como una de las primeras causas de muerte externa. Al considerar que es un hecho evitable, diversas autoridades trabajan en la estructuración y mejoramiento de medidas eficaces para la reducción de este tipo de muertes. Prueba de ello, fue la proclamación de la "Década de Acción para la Seguridad Vial 2011 – 2020[1], la cual buscaba reducir las víctimas mortales en un 50 % en accidentes de tránsito[2].

En esa misma línea, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), adoptados por todos los Estados Miembros en la Asamblea General de las Naciones Unidas, incluyeron dos metas asociadas a la seguridad vial: Meta 3.6. "Para 2020, reducir a la mitad el número de muertes y lesiones causadas por accidentes de tráfico en el mundo" (PAHO - Pan American Health Organization, 2015) y la meta 11.2. "Para 2030, proporcionar acceso a sistemas de transporte seguros, asequibles, accesibles y sostenibles para todos y mejorar la seguridad vial...".

Por su parte, la Tercera Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial - «Lograr los Objetivos Mundiales 2030» –, reiteró el firme compromiso de alcanzar los objetivos mundiales de seguridad vial. Con este propósito resolvió incluir la seguridad vial y el enfoque de sistema seguro como elementos integrales en aspectos como la planificación del uso de la tierra, diseño de calles, planeación del sistema de transporte, fortalecimiento de la capacidad institucional, la aplicación de la normatividad asociada, seguridad vehicular, mejoras en la infraestructura vial, atención después de los accidentes y el análisis de los datos, entre otros (Declaración de Estocolmo, 3ra. Conferencia Ministerial Mundial sobre Seguridad Vial. 20 febrero 2020).

Colombia, en atención al llamado mundial para la disminución de cifras de lesionados y muertos causados por los accidentes de tránsito, ha abordado la seguridad vial como una política pública de Estado, incluyéndola como tema prioritario en su hoja de ruta.

Al respecto, el Gobierno nacional, a través del Plan Nacional de Seguridad Vial (PNSV) 2011-2021, estableció las medidas y acciones que a nivel nacional y local permitirían orientar al país hacia el logro de los objetivos mundiales de seguridad vial. Allí, entre otros aspectos, se definió la infraestructura vial como pilar estratégico para el cumplimiento de estas metas, al reconocerla como factor contribuyente en la ocurrencia de accidentes de tránsito. En este sentido, el PNSV establece las auditorías e inspecciones

1 *Organización Mundial de la Salud.*

2 *Se sugiere el uso de la terminología (siniestro vial) de forma ilustrativa, ya que esta refleja el nuevo enfoque que se le da a la seguridad (visión cero y sistema seguro) a nivel mundial. En donde los accidentes de tránsito no son un hecho fortuito, debido al azar, sino a un fallo en alguna parte del sistema que compone la movilidad segura y sostenible. Dicho enfoque está siendo adoptado desde la ANSV para el lineamiento de sus políticas. Sin embargo, la terminología oficial seguirá siendo "accidente de tránsito" hasta tanto no se modifique la Ley 769 de 2002 y por ende el presente documento debe regirse por dicha disposición. En otro tipo de documentos no oficiales, se recomienda usar el término -accidente de tránsito- seguido del término -siniestro vial- entre paréntesis.*

de seguridad vial como una estrategia que promueva una infraestructura vial diseñada, construida y operada bajo altos estándares de seguridad para todos los usuarios.

Así mismo, la Ley 1702 de 2013, a través de la cual se creó la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), asignó a esta entidad la función de promover sistemas de evaluación de los niveles de seguridad vial de la infraestructura, a partir de las mencionadas auditorías e inspecciones.

Posteriormente, la Nación ratificó su compromiso con la seguridad vial, al incluir en la Ley 1955 de 2019, que consagró el Plan Nacional de Desarrollo: "Pacto por Colombia, Pacto por la Equidad", acciones y metas como la formulación de un programa de auditorías de seguridad vial[3], tendiente a mejorar las condiciones de seguridad en el sistema de movilidad.

Con base en lo anterior, el Ministerio de Transporte contrató en el año 2016, la elaboración del "Manual de auditorías de seguridad vial para Colombia", con el fin de estandarizar diversos aspectos para el desarrollo de auditorías e inspecciones de seguridad vial. A partir de estos avances, la ANSV realizó en las vigencias 2019 y 2020 la actualización, ajuste y complementación de este documento, así como la gestión de su adopción.

El resultado del anterior proceso ha sido la formulación del presente documento denominado "Metodología para el desarrollo de auditorías e inspecciones de seguridad vial para Colombia - En proyectos de infraestructura vial", el cual busca orientar a las entidades y profesionales interesados, en la realización de auditorías e inspecciones de seguridad vial (ASV e ISV), considerando aspectos técnicos, metodológicos y procedimentales para su desarrollo.

Así, la ANSV identificó la necesidad de aclarar el procedimiento para el desarrollo de las ASV e ISV e incorporar diversos ejemplos de aplicación y textos técnicos explicativos sobre los aspectos por revisar y considerar en su realización. Así mismo, realizó una complementación a las listas de chequeo de auditorías / inspecciones especiales, a la caracterización de los hallazgos y a las visitas técnicas, entre otros aspectos.

La presente metodología se construyó con base en la experiencia que sobre el tema existe en Colombia, así como en una selección de diversas fuentes bibliográficas provenientes de los países con mayor recorrido en este campo (Australia, Estados Unidos, Reino Unido, Chile y México, entre otros). Es necesario indicar que, los lineamientos para la contratación, así como la gestión posterior a la elaboración de las auditorías de seguridad vial, entre otros aspectos, serán desarrollados en otro documento específico.

De esta manera, la metodología busca constituirse en una herramienta práctica, con amplia divulgación y de uso frecuente, que dará los lineamientos para la elaboración de este tipo de auditorías e inspecciones. Aunado a este aporte, el documento orienta

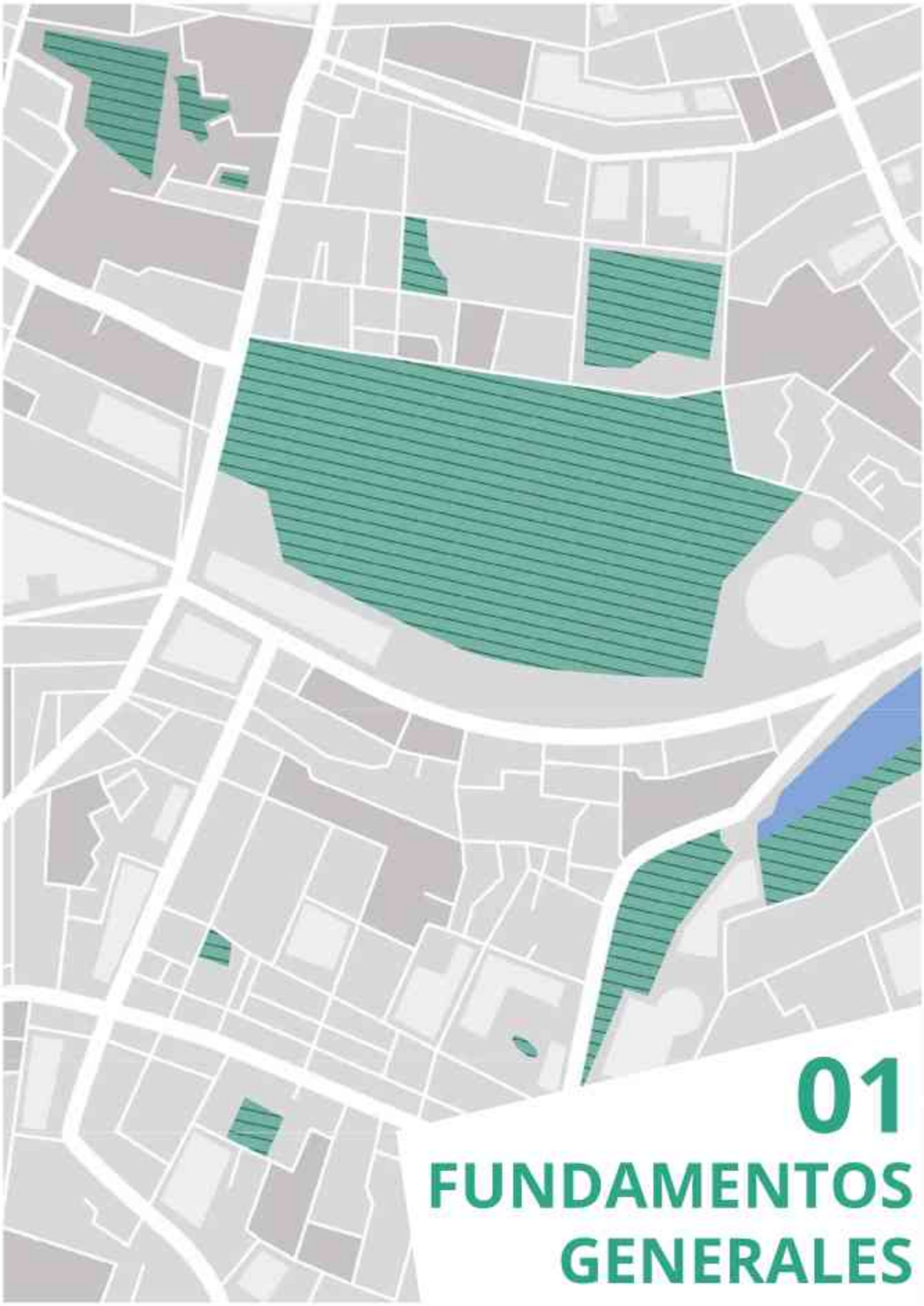
3 Las bases del Plan Nacional de Desarrollo indican que "MinTransporte, y las autoridades competentes según el modo, formularán y desarrollarán un programa de auditorías o inspecciones de seguridad vial para las fases de diseño, construcción, mantenimiento y operación, y expedirán la reglamentación correspondiente".

a los responsables de los proyectos viales sobre la relevancia de concebir, diseñar, construir y operar una vía segura, bajos los principios del sistema seguro, y promueve la realización de ASV / ISV en todo el territorio nacional.

El grupo objetivo al cual va dirigido es amplio e incluye las entidades y organismos públicos y privados del orden nacional y local (encargados del diseño, construcción, mantenimiento y operación de la infraestructura vial del país), así como la academia y los profesionales en general. Adicionalmente, es relevante indicar que el contenido presentado será dinámico, ya que en la medida que la ANSV revise buenas prácticas, podrá actualizar su contenido, para que responda eficientemente al contexto colombiano y pueda ayudar a cumplir el objetivo último: SALVAR VIDAS EN LA VÍA.



Yopal, Casanare. (Sep. 18/20). Puente sobre el río Chárte, en Casanare.



01
FUNDAMENTOS GENERALES

1. FUNDAMENTOS GENERALES DE LAS AUDITORÍAS (ASV)/ INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL (ISV)

El principal objetivo de las auditorías de seguridad vial (ASV) e inspecciones de seguridad vial (ISV) es identificar situaciones de riesgo que conlleven a la generación de accidentes en la vía (siniestros viales), con el fin de implementar medidas en el corto, mediano y largo plazo para su mitigación o disminución (Generalitat de Catalunya, 2012).

Las ASV e ISV permiten identificar y evaluar los riesgos asociados a la seguridad vial en cualquier fase del proyecto vial con el fin de suscitar acciones de mejora para reducir y prevenir los accidentes de tránsito y las víctimas fatales y no fatales derivadas, así como disminuir los costos económicos relacionados con los procesos de reingeniería en materia de seguridad vial, una vez construido el proyecto.

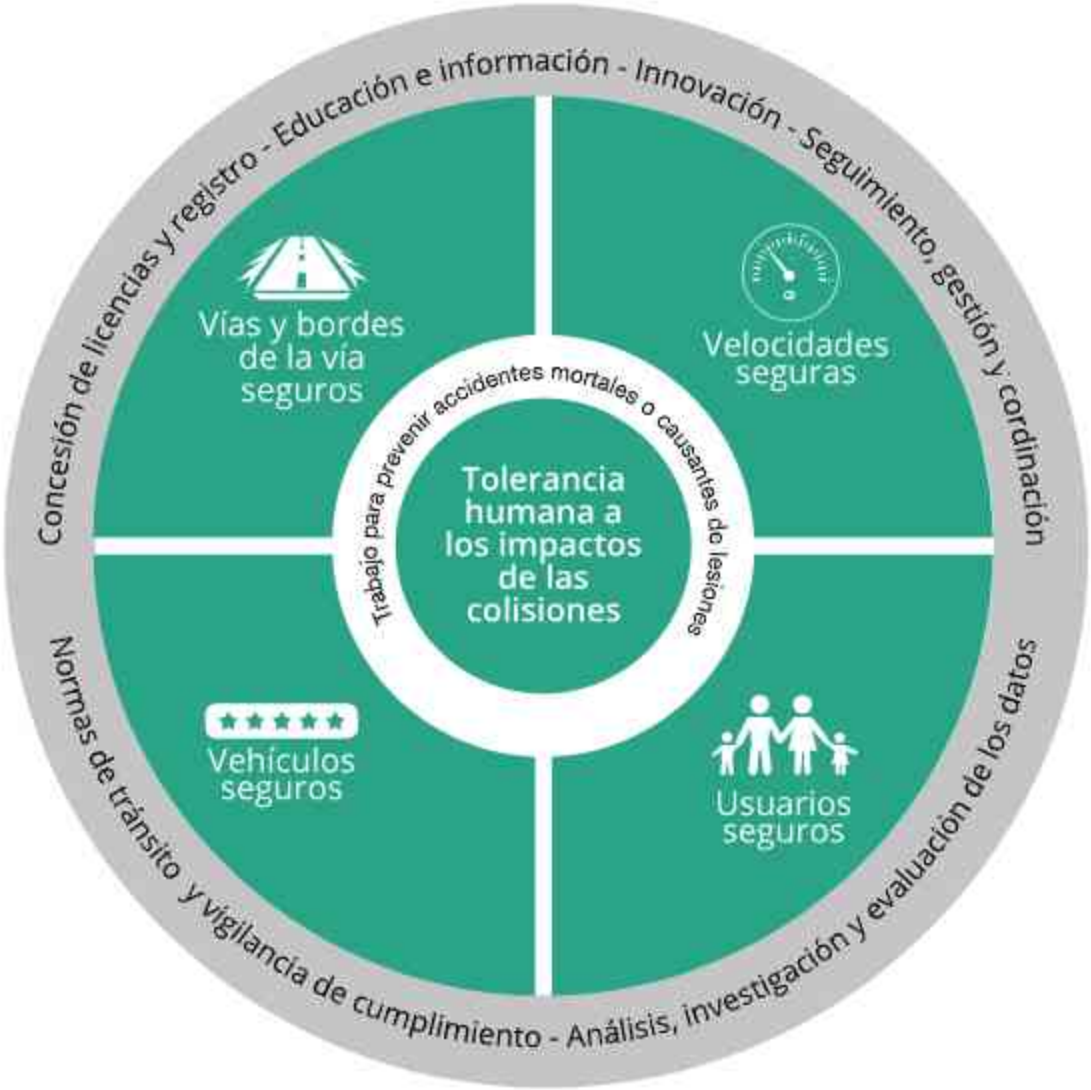
Con el fin de elaborar ASV e ISV eficientes, se requiere conocer los principales fundamentos sobre los que se apoyan estas herramientas, por lo cual, se describen a continuación las bases técnicas necesarias para su adecuada implementación.

1.1. El programa de auditorías de seguridad vial y el enfoque del gobierno nacional

El enfoque de sistema seguro / visión cero es un conjunto multidimensional de estrategias que buscan una disminución drástica de muertes y lesiones graves generadas por accidentes de tránsito. Esta visión concibe que la pérdida de vidas humanas es una situación evitable, teniendo en cuenta que los accidentes son el resultado de una serie de acciones susceptibles de ser prevenidas o modificadas, mediante la adopción de un enfoque holístico de la seguridad vial.

Lo anterior comprende el desarrollo de diversas medidas y tratamientos en aspectos tan diversos como la infraestructura vial, los vehículos o la educación, por ejemplo. En ese sentido, la responsabilidad en materia de seguridad vial recae sobre los diseñadores, constructores y administradores del sistema de movilidad y los actores viales (ver figura 1).

Figura 1. Enfoque de sistema seguro



Fuente: ANSV con base en (Department of Transport and Main Roads Queensland Government, 2015).



La Manuela, Caldas. (Oct 21/20). Proyecto Pacífico 3. Obras del Túnel de Tesalia.

Bajo este enfoque, el sistema de movilidad debe estar diseñado considerando el "error humano" (World Resources Institute, 2018). Es así como los países que orientan sus acciones en los principios del sistema seguro, que se enuncian a continuación, tienen el mejor desempeño en materia de seguridad vial (Foro Internacional de Transporte, 2017):

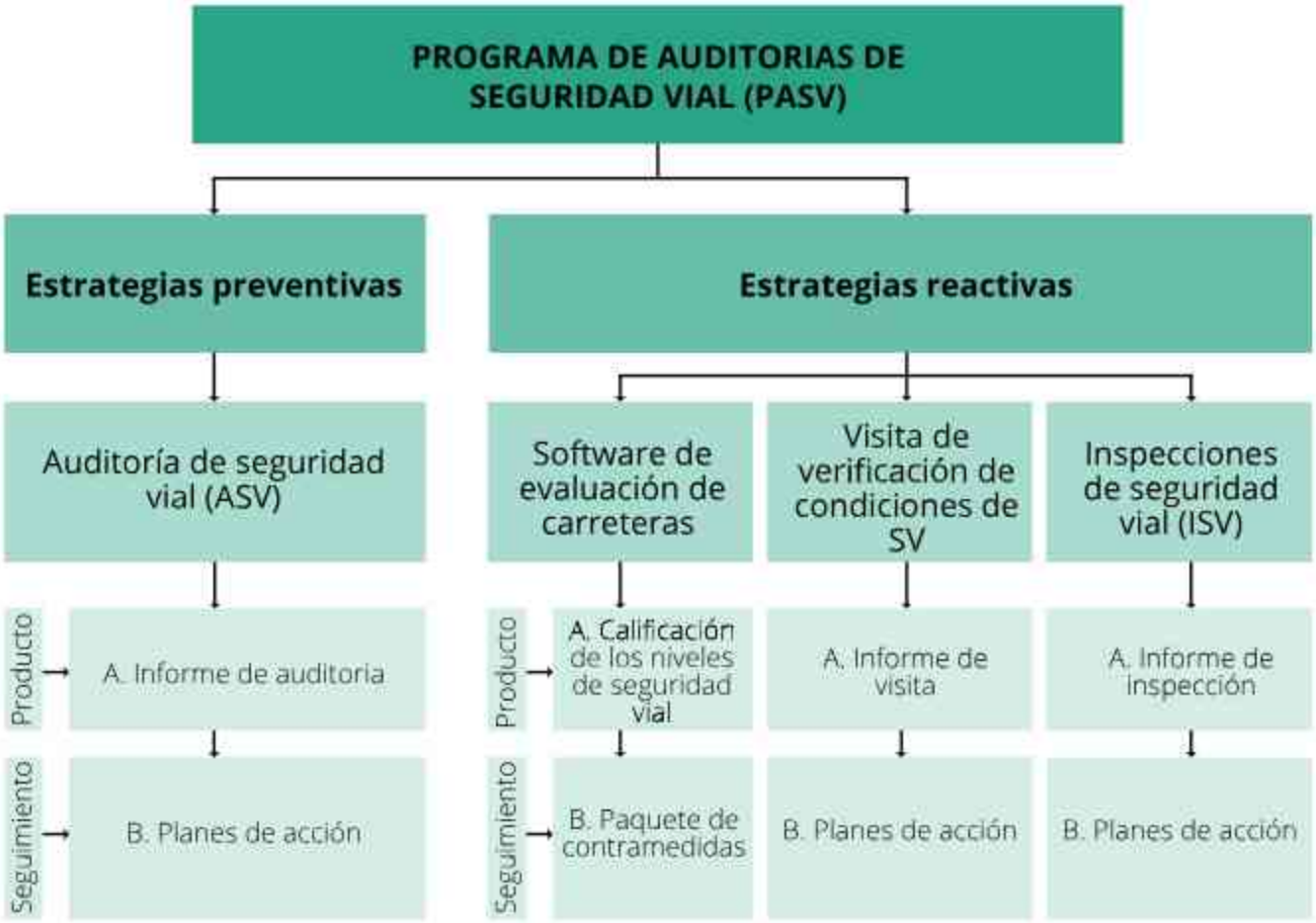
- Las personas cometen errores que pueden provocar accidentes viales.
- El cuerpo humano tiene una capacidad física limitada para tolerar la fuerza del impacto.
- Existe una responsabilidad compartida por parte de quienes diseñan, construyen, administran y usan la infraestructura vial.
- Todas las partes del sistema deben ser fortalecidas de tal forma que, si una de las partes falla, los usuarios de la vía continúen protegidos.

Por lo anterior, el Gobierno nacional ha reconocido la necesidad de adoptar este enfoque como la estrategia que orientará la formulación y adopción de todas las acciones encaminadas a cumplir las metas en materia de seguridad vial, incluyendo sus acciones en infraestructura.

Sustentados en los principios de este sistema, el sector transporte ha desarrollado el Programa de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial, el cual busca privilegiar la seguridad vial a toda costa, por encima de la movilidad, de la capacidad de la vía o de cualquier otro factor del sistema (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012). El objetivo del programa es generar un marco de actuaciones sobre la evaluación de la infraestructura vial, para que los responsables de esta implementen acciones en plazos definidos.

El programa está dividido en estrategias reactivas y preventivas y presenta las herramientas y los instrumentos de planeación y gestión para que este pueda ser llevado a cabo. Al respecto, se busca priorizar las acciones preventivas sobre las reactivas para reducir la probabilidad de ocurrencia de accidentes en el tránsito y sus consecuencias. En la figura a continuación se muestra la estructura del programa de auditorías de seguridad vial para Colombia:

Figura 2. Programa de auditorías de seguridad vial



Fuente: ANSV.

1.2. Premisas básicas de las ASV e ISV

En las ASV e ISV es fundamental tener en cuenta las siguientes premisas básicas:

1. El solo cumplimiento de las "normas" no garantiza que una vía sea segura.
2. Las ASV e ISV se fundamentan en cómo se comportan los usuarios, y no en cómo se "deben" comportar, ni en como el auditor quisiera que se comporten.
3. Es mejor y más fácil prevenir que remediar. La intervención temprana de los auditores en el desarrollo de un proyecto de infraestructura vial reduce los costos de las intervenciones y especialmente, mejora sus niveles de seguridad.
4. El objetivo de las ASV e ISV es minimizar los riesgos de accidentes. Su enfoque no comprende la determinación de culpables.
5. La seguridad de una vía no se evalúa en función de las destrezas en la conducción.
6. Las ASV e ISV buscan reducir la magnitud del problema, no erradicarlo. Hay que entender la naturaleza del problema y analizarlo con objetividad.
7. Las ASV/ISV per se no solucionan los problemas de inseguridad de una vía. La gestión posterior, representada en la formulación e implementación de un plan de acción derivado, sí pueden mejorar los niveles de seguridad de esta.

1.3. Características esenciales de una auditoría / inspección de seguridad vial

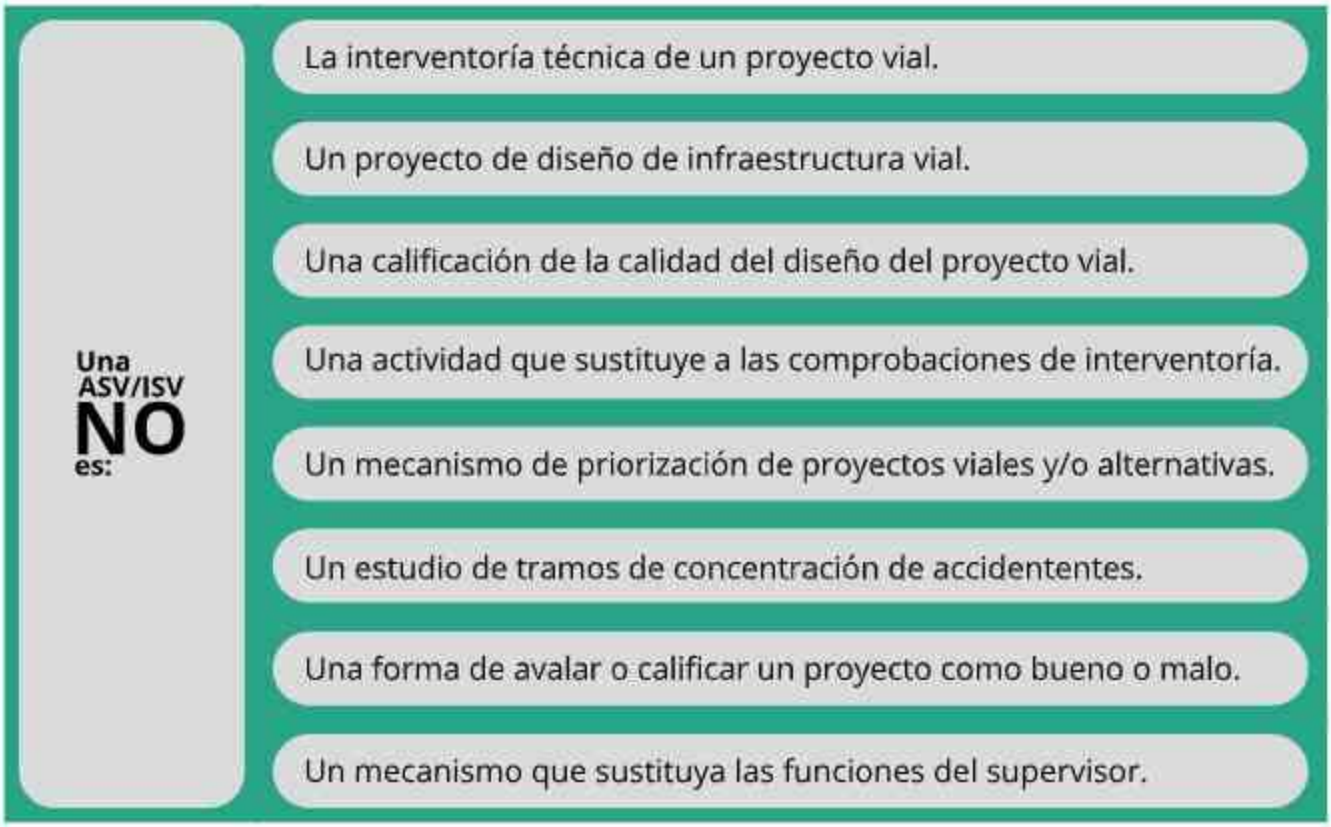
Figura 3. Características esenciales de una auditoría / inspección de seguridad vial

SISTEMÁTICO	Documenta todas los aspectos relacionados con la seguridad vial.
CONFIABLE	El equipo auditor tiene la formación y experiencia idónea para desarrollar la auditoría de seguridad.
INDEPENDIENTE	Los integrantes del equipo auditor deben ser independientes del equipo de diseño e interventoría.
ENFOCADO	Las ASV e ISV deben enfocarse en temas relacionados con la seguridad del proyecto.
INCLUSIVO	Las ASV e ISV consideran todos los posibles usuarios del proyecto, incluyendo las personas con y/o en situaciones de discapacidad. Además, considerará a todos los animales que por allí circulan.
INTEGRAL	Las ASV e ISV deben hacerse en las fases de planeación, diseño y/o construcción. Las ISV se desarrollan en la fase de operación.
CUALITATIVO	Las ASV e ISV identifican los problemas potenciales de seguridad de un proyecto vial.
CONTEXTUALIZADO	Las ASV e ISV incluyen visitas de capo en todas las fases del proyecto, en diferentes periodos del día y condiciones meteorológicas.
CONTINUO	El equipo auditor está presente en toda la ejecución de la auditoría, con el propósito de brindar trazabilidad al proceso.
ARTICULADO	El cronograma de ejecución de la ASV e ISV se armoriza con el cronograma de ejecución de las diferentes fases del proyecto vial.
EFICIENTE	Las ASV e ISV se desarrollan con calidad, agilidad y trazabilidad.

Fuente: Elaboración propia ANSV adaptada de (Federal Highway Administration, U.S. Departament Of Transportation. Fhwa, 2006).

1.4. Qué no es una auditoría / inspección de seguridad vial

Figura 4. Elementos que no constituyen una ASV o ISV



Fuente: Elaboración propia ANSV adaptada de (Federal Highway Administration, U.S. Departament Of Transportation. Fhwa, 2006).

En el marco de lo que no constituye una ASV e ISV, es importante mencionar que el equipo de proyecto o responsable de la infraestructura vial podrá realizar, por iniciativa propia, evaluaciones a las condiciones de seguridad vial, diferentes a las ASV o ISV desarrolladas en el presente documento. Su objetivo será identificar situaciones de riesgo en cualquier etapa o fase durante el desarrollo del proyecto de infraestructura vial y mitigar o reducir los riesgos asociados antes de la ejecución de una ASV o ISV, incluso considerando las vías internas de la organización, así como el tránsito en ellas de vehículos no convencionales. El responsable del proyecto podrá realizar este tipo de evaluaciones en el momento que lo considere necesario y, de acuerdo con su Sistema de Gestión de la Seguridad Vial (SGSV), podrá ser una actividad periódica a lo largo de la vida del proyecto.

En este caso, el equipo evaluador podrá estar conformado por profesionales con experiencia en auditorías o inspecciones de seguridad vial, ya sean independientes o vinculados al equipo de proyecto o a la entidad responsable de la vía y el procedimiento para su realización será igual al planteado para una auditoría o inspección. No obstante, su realización no reemplaza en ningún caso el proceso formal de una ASV o ISV.

1.5. Beneficios de las auditorías e inspecciones de seguridad vial

Figura 5. Beneficios de una auditoría / inspección de seguridad vial



Fuente: ANSV con base en (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).



Bosconia, Cesar. (Oct 1/20). Proyecto Ruta del Sol, sector 3

1.6. Roles y responsabilidades

Tabla 1. Roles y responsabilidades de las partes intervinientes en el desarrollo de una auditoría y/o Inspección de seguridad vial

ROL	DESCRIPCIÓN
Contratante	**Entidad u organización pública o privada que contrata la ASV/ISV.**
RESPONSABILIDADES: • Definir el tamaño del equipo auditor de acuerdo con las características del proyecto. • Seleccionar y establecer el perfil del equipo auditor. • Contratar al equipo auditor. • Entregar y consolidar la información secundaria del proyecto al equipo auditor. • Aprobar el plan de acción (si es el responsable de la administración de la vía). • Formular, implementar y hacer seguimiento a las acciones de mejora incorporadas en el plan de acción (correctivas y preventivas) que estén a su alcance, sean de su competencia, y que atiendan los riesgos detectados y señalados en los hallazgos de la ASV/ISV (si es el responsable de la administración de la vía). • Informar a las demás entidades u organizaciones públicas o privadas su competencia en la formulación, implementación, o seguimiento de las acciones de mejora, para que atiendan los riesgos detectados y señalados en los hallazgos de la auditoría / inspección. • Programar y asistir a la reunión de inicio y a las de seguimiento que se definan de la ASV/ISV. • Acompañar la realización de la ASV/ISV, con el fin de verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos, así como la participación de los demás roles. • dentificar, seleccionar y priorizar los proyectos que serán objeto de ASV/ISV.	
ROL	**DESCRIPCIÓN**
Equipo auditor	**Grupo de especialistas en seguridad vial que realiza la ASV/ISV.**
RESPONSABILIDADES: • Planificar la ASV/ISV. • Solicitar y analizar la información secundaria disponible del proyecto. • Definir y construir las listas de chequeo. • Planificar y realizar las visitas de campo, tomar la información y realizar las entrevistas / encuestas (en caso de requerirse). • Elaborar y presentar los informes de ASV/ISV. • Revisar y conceptuar sobre el informe de respuesta a la ASV/ISV. • Asistir a todas las reuniones y elaborar las actas de la ASV/ISV.	

(Continuación) Tabla 1. Roles y responsabilidades de las partes intervinientes en el desarrollo de una auditoría y/o Inspección de seguridad vial

ROL	DESCRIPCIÓN
Equipo del proyecto[4]	**Responsable del diseño / construcción / mantenimiento / rehabilitación / operación del proyecto vial.**
RESPONSABILIDADES: • Suministrar al contratante la información del proyecto solicitada por el equipo auditor de manera oportuna. • Asistir y acompañar las visitas de campo que requiera el equipo auditor. • Elaborar y presentar el informe de respuesta a la ASV/ISV. • Preparar el plan de acción y someterlo a consideración y aprobación del responsable de la vía. • Formular / implementar /hacer seguimiento de las acciones de mejora (correctivas y preventivas) que estén a su alcance y que atiendan los riesgos detectados y señalados en los hallazgos de la auditoría. • Asistir a todas las reuniones.	

Fuente: ANSV con base en (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).

El contratante (entidad u organización pública o privada que contrata la ASV o ISV), propenderá por la independencia del equipo auditor frente al equipo del proyecto y la interventoría.

A continuación, se indicarán algunas responsabilidades orientativas de algunos de los posibles miembros que pueden conformar un equipo auditor, sin que esto implique que el equipo deba estar conformado por este número de profesionales, ya que ello dependerá de la complejidad y las características del proyecto.



Bosconia, Cesar. (Oct 1/20). Proyecto Ruta del Sol, segunda calzada.

4 En caso de que el tramo a auditar / inspeccionar no cuente con un equipo de proyecto por diversas causas (terminación del contrato de diseño / construcción / mantenimiento, o porque la vía se encuentra en operación y no requiere tener un contrato en ese momento, entre otros aspectos), se entenderá que el equipo de proyecto es el "responsable de la vía", es decir la entidad / organización / institución que tiene a su cargo la implementación del plan de acción.

Tabla 2. Roles y responsabilidades de los miembros de un equipo auditor

ROL	RESPONSABILIDADES
Líder	• Punto de contacto del equipo con el contratante, para las actividades relacionadas con la ASV/ISV. • Realización de acciones encaminadas a liderar el proceso de obtención de la información, así como las sesiones de subsanación y socialización. • Explicación de la importancia del proceso y los resultados esperados a los demás equipos y al contratante de la metodología. • Entrega al equipo auditor de la información relacionada con la ASV/ISV (objetivos, alcance, aspectos relevantes, entre otros). • Coordinación de las funciones específicas de cada miembro conforme al proyecto a auditar, así como de la elaboración de los informes de ASV/ISV y presentaciones a realizar. • Revisión de los protocolos internos para el cumplimiento óptimo de la ASV/ISV.
Especialista de seguridad vial	• Revisión y análisis de los factores causales de riesgo que conducen a los accidentes de tránsito. • Realización de la evaluación del riesgo del proyecto de infraestructura vial auditado/inspeccionado. • Desarrollo del análisis geográfico/estadístico de los datos de accidentalidad presentes en el tramo auditado/inspeccionado. • Participación en la elaboración de los informes y las fichas de hallazgos para indicar la incidencia en los niveles de riesgo de los factores asociados con su especialidad.
Especialista en tránsito	• Revisión y análisis de los aspectos relacionados con el tránsito y su impacto en los niveles de riesgo (flujo, capacidad, conflictos, composición vehicular, entre otros). • Evaluación de la situación de la señalización vertical y horizontal, el control operativo y el impacto de las diferentes medidas físicas implementadas en las operaciones de tránsito. • Desarrollo de las actividades de planeación y coordinación de la toma de información requerida en la visita de campo. • Participación en la elaboración de los informes y las fichas de hallazgos para indicar la incidencia en los niveles de riesgo de los factores asociados con su especialidad.
Especialista en diseño geométrico	• Revisión de los diferentes elementos de la vía y su impacto en la accidentalidad. • Evaluación del riesgo sobre los aspectos geométricos de un proyecto de infraestructura vial. • Evaluación de las condiciones de seguridad vial en el diseño de la infraestructura para los usuarios de la vía, en especial los más vulnerables (peatones, ciclistas y motociclistas)

(Continuación) Tabla 2. Roles y responsabilidades de los miembros de un equipo auditor

ROL	RESPONSABILIDADES
Especialista en diseño geométrico	◆ Revisión de las condiciones de accesibilidad al medio físico para las personas con y/o en condición de discapacidad. ◆ Participación en la elaboración de los informes y las fichas de hallazgos para indicar la incidencia en los niveles de riesgo de los factores asociados con su especialidad. ◆ Evaluación de los obstáculos y objetos contundentes en el corredor vial y en zonas laterales.
Especialista urbano	◆ Revisión de los desarrollos urbanísticos y arquitectónicos y su impacto en el proyecto vial auditado / inspeccionado. ◆ Evaluación de los aspectos de paisajismo, espacio público y mobiliario urbano que afectan la seguridad vial. ◆ Chequeo de las infraestructuras peatonales y ciclistas y la accesibilidad al medio físico. ◆ Participación en la elaboración de los informes y las fichas de hallazgos para indicar la incidencia en los niveles de riesgo de los factores asociados con su especialidad.
Especialista social	◆ Análisis y evaluación de los actores del territorio (comunidad, gobierno local, empresas, colegios, iglesias, entre otros) que pueden apoyar y alimentar la evaluación del riesgo en el marco de ASV/ISV, desde el factor humano. ◆ Elaboración, aplicación de instrumentos y metodologías adecuadas y pertinentes desde lo social (entrevistas, encuestas, u otras formas de recolección de información primaria). ◆ Análisis cualitativo/cuantitativo de los instrumentos/metodologías aplicadas o de otra información secundaria suministrada. ◆ Participación en la elaboración de los informes y las fichas de hallazgos para indicar la incidencia en los niveles de riesgo de los factores asociados con su especialidad.
Otras áreas de especialidad	Si el equipo auditor base contratado carece de la totalidad de competencias necesarias deberá complementarse con expertos técnicos que posean las competencias adicionales que se requieran. En especial, si el proyecto vial cuenta con medidas o tratamientos inusuales o especializados (túneles, cruces férreos, ITS, entre otros).

Fuente: ANSV con base en (Federal Highway Administration (FHWA), 2018).

1.7. Proyectos que pueden ser auditados e inspeccionados

Las auditorías e inspecciones de seguridad vial pueden ser aplicadas a la totalidad de los proyectos de infraestructura vial orientados al transporte carretero, independientemente de su administración, tipología y dimensionamiento, entre otros. De esta manera, pueden ser auditados o inspeccionados aquellos proyectos pertenecientes a la Red Nacional de Carreteras, así como los proyectos de infraestructura vial a cargo de los departamentos, municipios y distritos (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).

Así mismo, las ASV e ISV permiten auditar o inspeccionar proyectos de diferentes características o funcionalidades como infraestructura para peatones y ciclistas, intervenciones en el sistema de movilidad derivados de desarrollos urbanísticos y arquitectónicos, infraestructura de los sistemas de transporte, entre otros.

Con el fin de optimizar la asignación de recursos para la realización de la ASV/ ISV y dada la limitación presupuestal de los contratantes/responsables de la vía, se recomienda hacer una priorización de las zonas a auditar, con base en variables como cifras de accidentalidad, funcionalidad del proyecto vial, localización, volúmenes y composición vehicular, entre otros.

Según lo señalado en el documento "Lineamientos de auditoría de seguridad vial para proyectos" (New Zealand Transport Agency (NTZA), 2013), "(...) lo importante no es la magnitud del proyecto que vaya a ser auditado, sino lo verdaderamente crítico es la escala de cualquier riesgo potencial que pueda resultar de la ejecución del proyecto (...)".

1.8. Las ASV e ISV en las etapas y fases de los proyectos de infraestructura vial

Las ASV e ISV pueden realizarse en las distintas etapas y fases de los proyectos de infraestructura vial del modo carretero. Al respecto, si el proyecto se encuentra en etapa de diseño y construcción se realizan auditorías de seguridad vial, mientras que, en etapa de operación se realizan inspecciones de seguridad vial.

Esta metodología contempla las siguientes etapas de proyectos de infraestructura vial (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012)[5] (ver figura 6):

- Diseños (fase 1 o prefactibilidad, fase 2 o factibilidad y fase 3 o diseños definitivos)
- Construcción: en vía nueva (ejecución y preapertura) y en una vía existente (mejoramiento, mantenimiento o rehabilitación).
- Operación o funcionamiento.

Cada una de las etapas de ejecución de los proyectos de infraestructura vial de acuerdo con su madurez, tiene determinados hitos donde se realizarán dichas auditorías/ inspecciones. Por tanto, es importante que el equipo del proyecto o la interventoría o el

5 *Para efectos de poder involucrar todas las etapas de un proyecto de infraestructura vial/proyectos de infraestructura de transporte carretero en el proceso de auditorías de seguridad vial, se tomaron en cuenta las etapas propuestas en el documento "Lineamientos básicos de auditorías de seguridad vial" de la Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012, el cual hace un diagnóstico de las posibilidades de incorporación de los ASV en el contexto colombiano.*

Figura 6. Auditorías e inspecciones de seguridad vial agrupadas por etapas del proyecto



Fuente: ANSV con base en (FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTAMENT OF TRANSPORTATION. FHWA, 2006).

contratante establezcan la cantidad de ASV o ISV por realizar, así como su programación, de acuerdo con el avance de cada etapa o fase del proyecto, y particularmente, con base en los hitos y/o actividades relevantes que permitan alcanzar una ASV/ISV objetiva, que involucre la validación de los elementos que componen el proyecto.

Por lo anterior, en la tabla 3 se presentan los momentos del proyecto donde es importante realizar las ASV/ISV.

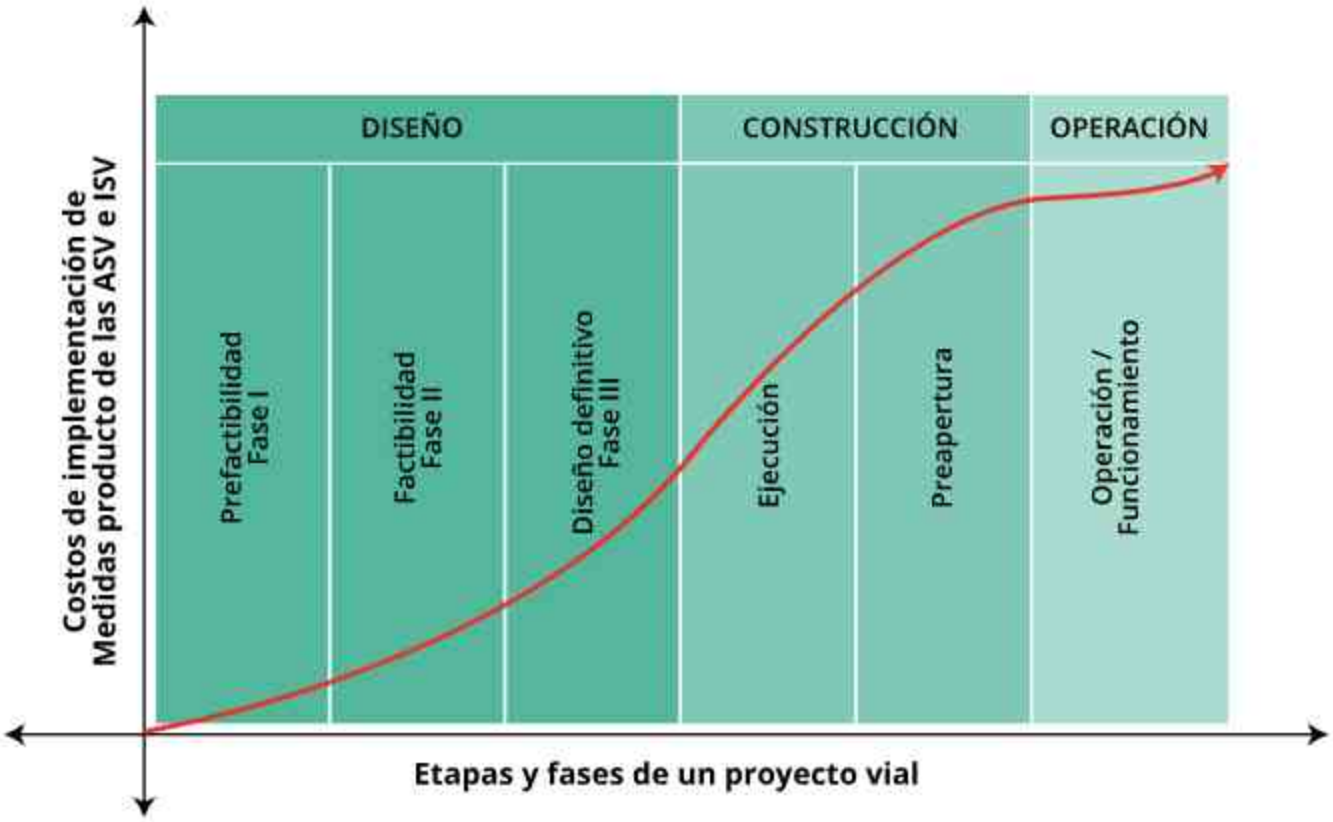
Tabla 3. Avance del proyecto donde es importante realizar una ASV o ISV.

ETAPAS DEL PROYECTO	ASV /ISV	PORCENTAJE DE AVANCE DEL PROYECTO / HITO SUGERIDO PARA REALIZAR ASV/ISV
Diseños (fase 1 o fase 2 o fase 3)	ASV	80 % - 100 %
Construcción / Mantenimiento / rehabilitación (Planes de manejo y control de tránsito)	ASV	50 % - 80 % 0 – 100 %
Preapertura	ASV	Cuando esté totalmente construido en cualquier momento antes de iniciar la operación formal.
Operación y funcionamiento	ISV	En cualquier momento después de iniciar la operación formal si no tuvo ASV de preapertura. En cualquier momento después de los 12 meses iniciales si tuvo ASV de preapertura.

Fuente: ANSV.

Por otra parte, según lo mencionado en la guía de ASV de Cataluña (2012), cuanto antes se inicie su aplicación en el desarrollo de una fase/etapa en un proyecto vial, mejores serán los resultados y menores los costos de corrección de los problemas de seguridad vial que se identifiquen. En la Figura 7 se muestra de manera conceptual, el impacto del costo en la implementación de medidas de mitigación, con respecto a cada una de las etapas y fases de ejecución de un proyecto vial. De acuerdo con esto, resulta determinante fortalecer la implementación de auditorías en las fases de factibilidad y diseño definitivo.

Figura 7. Variación del costo de implementación de ASV o ISV con respecto a las etapas y fases de un proyecto vial



Fuente: ANSV con base en (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012) y (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile - Comisión Nacional de Seguridad Vial de Tránsito (Conaset), 2003).

Las auditorías/inspecciones desarrolladas en cada una de las fases deben ser procesos independientes. De esta manera, cada etapa requiere de su respectivo informe cuyas observaciones o ajustes solicitados deben ser comprobados antes del inicio de la siguiente fase.

1.8.1. Etapa de diseño

Las auditorías de seguridad vial realizadas en la etapa de diseño evalúan de manera temprana los riesgos potenciales de accidentes en la vía y su nivel de seguridad, razón por la cual es considerada la etapa

más oportuna para la implementación de las auditorías.

Las ASV pueden desarrollarse de manera independiente para cada una de las fases de la etapa de diseño (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012): i) prefactibilidad o fase I, ii) factibilidad o fase II y iii) diseño definitivo o fase III.

Fase 1. Prefactibilidad:

Corresponde a la fase de planeamiento que sirve como base para realizar trazados preliminares de la solución vial y con ello, obtener valoraciones ambientales, técnicas y económicas que viabilizan una alternativa para continuar a una fase siguiente. Pese a la poca información de detalle, al introducir lineamientos de seguridad vial desde la concepción del diseño se pueden detectar oportunidades significativas de mejora en la seguridad a un bajo costo. Realizar la ASV en esta etapa permite:

- Obtener un mayor margen de cambio en el proyecto vial.
- Identificar problemas de seguridad difíciles de solucionar en fases posteriores.
- Considerar todos los usuarios viales desde la concepción del proyecto.
- Verificar que los estándares de diseño sean compatibles con el tipo de carretera y las expectativas de sus usuarios.
- Analizar los efectos que genera en áreas adyacentes. (Austroads, 2019)

Las ASV en la fase 1 se orientan al análisis integral de cada alternativa, involucrando todos los responsables de la planificación de la nueva solución vial. En esta fase, se pueden considerar aspectos como la coherencia del diseño con la categoría del proyecto, localización geográfica, características operacionales, usuarios vulnerables más frecuentes, el trazado de la ruta y su impacto dentro de la red vial existente, la disposición de los usos del suelo adyacentes al proyecto, la localización de los intercambiadores viales, entre otros (Federal Highway Administration, U.S. Departament of Transportation. FHWA, 2006).

Fase 2. Factibilidad:

En esta fase se efectúa el diseño del proyecto con un nivel de precisión intermedio que permite establecer si el proyecto es factible para su ejecución.

Para la ejecución de la ASV en esta fase, se evalúa si el diseño del proyecto cumple con criterios de seguridad vial para los diferentes tipos de usuarios haciendo énfasis en los usuarios más vulnerables. Para esto es importante considerar la verificación de los parámetros de diseño frente al trazado horizontal y vertical, distancias de visibilidad de adelantamiento y parada, zonas de transición y legibilidad. Así mismo, se evalúa la funcionalidad y seguridad de las intersecciones, peraltes, configuración de la sección transversal (número de carriles, separadores, bermas, etc.) e iluminación, entre otros aspectos. La realización de ASV en esta fase permite:

- Identificar aspectos omitidos en la auditoría de la fase anterior.

- Evitar costos adicionales, en caso de que solo sea realizada en la etapa de diseño o etapas posteriores.
- Garantizar que todos los grupos de usuarios viales hayan sido considerados desde la concepción del proyecto.
- Verificar la idoneidad del ancho de reserva de la carretera.
- Gestionar eficientemente los puntos de conflicto y alerta a los diseñadores sobre áreas en las que se necesitará atención en una etapa de diseño detallado.
- Verificar detalles con las conexiones a la red vial.

Adicionalmente, es importante considerar que los conceptos o criterios de diseño inapropiados son difícilmente modificables en etapas posteriores, particularmente para proyectos de gran escala. Por ejemplo, un proyecto cuyo diseño ha considerado la incorporación de una glorieta que resulta deficiente en materia de seguridad vial, tendrá una complejidad alta para ser modificado en etapas más avanzadas dadas las inversiones de recursos adicionales, retrasos generados y demás impactos que dicha modificación puede generar.

Por lo anterior, resulta determinante incorporar en la etapa de factibilidad del proyecto, la realización de las ASV, las cuales se realizarán de manera previa a la adquisición de los predios, con el propósito de que los cambios originados por las observaciones del equipo auditor no encarezcan el proyecto (Federal Highway Administration, U.S. Departament of Transportation. FHWA, 2006).

Fase 3. Diseños definitivos:

La información disponible en esta fase corresponde a los diseños detallados, tanto geométricos como de todas las estructuras y obras complementarias requeridas, con el propósito de obtener el presupuesto de obra y la materialización del diseño en el terreno por parte del constructor.

El nivel de intervención del equipo auditor en esta fase se considera muy importante y las recomendaciones probablemente pueden modificar el derecho de vía adquirido. Realizar cambios en el diseño puede llegar a ser costoso y generar atrasos en el proceso de construcción; no obstante, dichos cambios serán mucho menos costosos que si se llegasen a realizar en la fase de construcción u operación.

En la fase de diseños definitivos, el equipo auditor revisará las condiciones de seguridad de todas las características de diseño finales propuestas, tales como la consistencia del diseño geométrico, localización y suficiencia de los dispositivos de seguridad vial, iluminación/luminancia, drenajes, barreras, separadores centrales, accesos, intersecciones, carriles de aceleración y desaceleración, elementos de redireccionamiento y contención, legibilidad diurna y nocturna de los elementos de señalización incluidos en diseño, entre otros.

De igual manera, se revisará la integración con el mobiliario urbano y la infraestructura asociada para usuarios específicos como los motociclistas, ciclistas, peatones y personas

con y/o en situación de discapacidad, entre otros (Federal Highway Administration, U.S. Departament of Transportation. FHWA, 2006).

Es importante tener en cuenta que durante la fase de diseños definitivos debe considerarse que la seguridad de un proyecto vial no se consigue únicamente con el estricto cumplimento de la normatividad vigente. En cualquier diseño el cumplimiento normativo debe ser un estándar para evaluar los parámetros de seguridad vial, sin embargo, existen excepcionalmente situaciones particulares en las que, es imprescindible revisar la normatividad internacional, para proporcionar un nivel satisfactorio de seguridad (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).

Las ASV en esta etapa permiten:

- Identificar aspectos omitidos en las auditorías de las fases anteriores.
- Verificar detalladamente la señalización vertical y horizontal, planos de paisajismo, entre otros aspectos y su interacción entre sí.
- Revisar la consistencia del diseño y la articulación con el entorno y vías existente.
- Garantizar que todos los grupos de usuarios viales hayan sido considerados.

1.8.2. Etapa de construcción

Las auditorías de seguridad vial durante la etapa de construcción de la obra se enfocan principalmente a realizar controles tendientes a prevenir los riesgos de accidentalidad durante la construcción de esta y antes de iniciar su operación. Si bien su implementación es más costosa con respecto a la realizada en las fases de diseño, aún conserva como beneficio importante la reducción de accidentes en una fase previa a la apertura definitiva a los usuarios de la vía.

Las ASV en la etapa de construcción se realizan en dos momentos diferentes del ciclo constructivo, el primero relacionado con la fase de ejecución de las obras y el segundo, con la preapertura del proyecto vial (Federal Highway Administration, U.S. Departament of Transportation. FHWA, 2006).

Ejecución de obra:

Durante la ejecución de la obra, las auditorías de seguridad vial presentan dos enfoques principales:

- El primero tiene que ver con la verificación directa sobre el terreno de la adecuada implantación del proyecto de construcción en términos de seguridad vial y la verificación de las condiciones de seguridad por cambios en el diseño durante la construcción, que generalmente se deben a la identificación de problemas de construcción o a la identificación de alternativas más económicas diferentes a las ya estudiadas en las fases previas, cuyos cambios pueden requerir una ASV.
- El segundo enfoque se encuentra orientado a la evaluación del riesgo del plan de manejo y de control de tránsito (PMT), desde el punto de vista de seguridad, para los grupos de

usuarios internos y externos a la obra, considerando la totalidad de los desvíos y las obras temporales. Al respecto, se hará énfasis en el análisis de la seguridad de los actores vulnerables. En la presente metodología (numeral 3.7) se ha hecho una mayor descripción de los elementos que deben revisarse en este tipo de auditorías.

Es de resaltar que en aquellos casos en que se producen cambios importantes durante la construcción del proyecto, el asesoramiento en seguridad vial en ese momento es determinante, evitando siempre la espera de una auditoría en la fase de preapertura.

Preapertura:

En el ámbito internacional, la fase de preapertura se entiende cuando el proyecto se encuentra totalmente construido, pero aún no está abierto al público (Federal Highway Administration, U.S. Departament Of Transportation. FHWA, 2006).

En esta fase, este autor señala que la auditoría de seguridad vial tiene como propósito la revisión directa sobre el proyecto construido, con el objeto de verificar todas las recomendaciones realizadas en las ASV de las fases anteriores e incluso, identificar nuevas condiciones peligrosas no detectadas en las fases de diseño, o que se generaron por cambios realizados durante la construcción de la obra. Su objetivo es monitorear y corregir las condiciones de seguridad vial antes de que los riesgos de la infraestructura construida y de su entorno se constituyan en factores contundentes para la generación de accidentes de tránsito.

Este tipo de auditoría permite verificar cómo se está utilizando realmente la vía. Algunos errores de concepto o implementación pueden ser visibles en esta etapa y pueden corregirse mientras los recursos contractuales aún están disponibles. (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012). Las ASV en esta fase permiten:

- Identificar aspectos omitidos en la auditoría de las fases anteriores.
- Verificar de forma detallada la señalización vertical y horizontal, obras de urbanismo, posibles elementos contundentes, entre otros aspectos y su interacción entre sí.
- Revisar la coherencia de la construcción con el diseño. Identificar errores o imprevistos que pueden ser modificados en la obra, como, por ejemplo, obras de paisajismo que limitan la visibilidad.
- Revisar las condiciones del proyecto en horarios nocturnos.

Para su desarrollo es imprescindible que el equipo auditor realice análisis de seguridad, interactuando como cada uno de los usuarios del proyecto vial, y bajo diferentes momentos del día y la noche y en lo posible bajo diferentes condiciones meteorológicas, de manera que la revisión en campo sea completa (Federal Highway Administration, U.S. Departament of Transportation. FHWA, 2006).

1.8.3. Etapa de operación

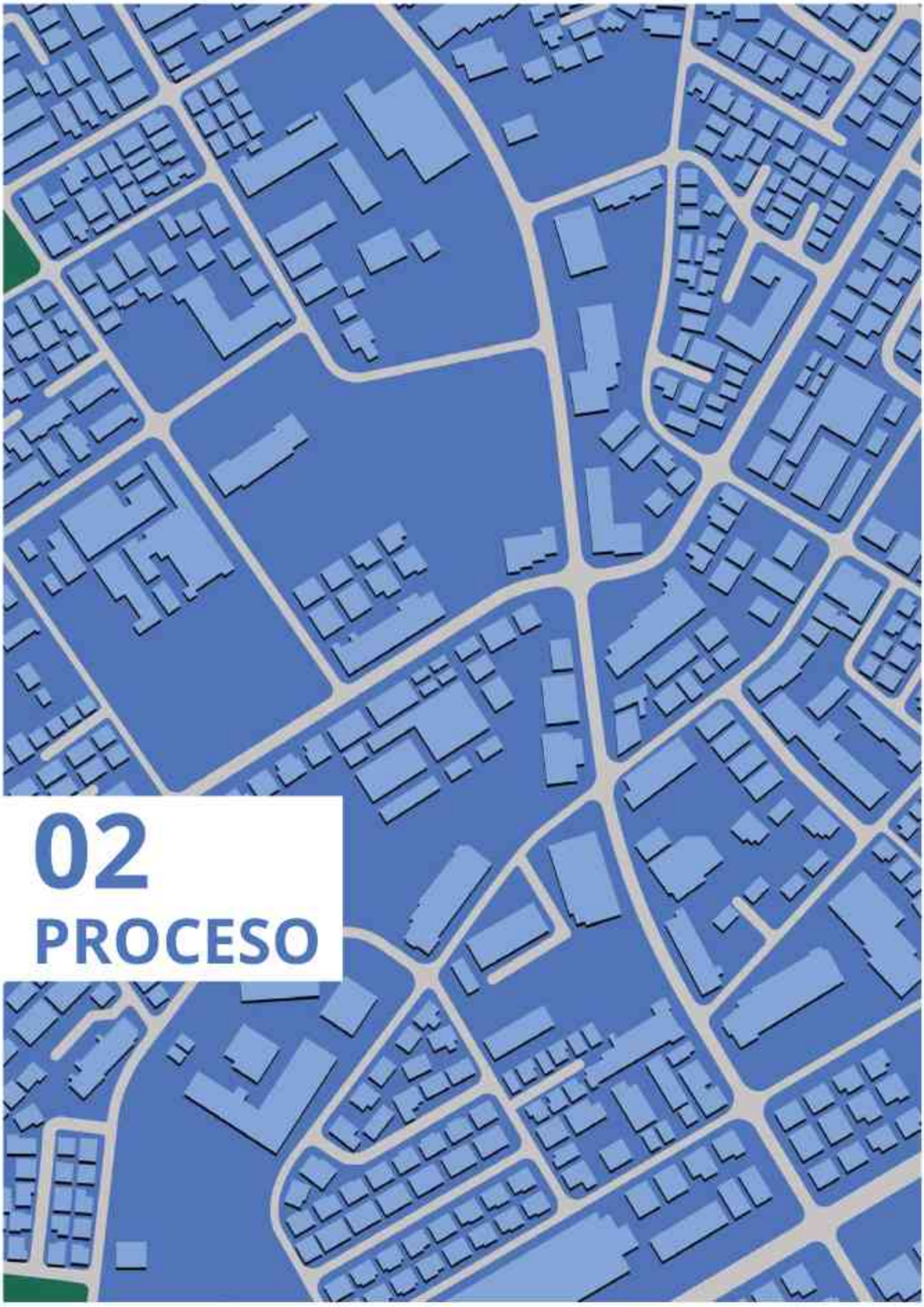
En esta etapa se desarrollan las inspecciones de seguridad vial (ISV), las cuales se orientan principalmente a realizar una revisión in situ para identificar aspectos que constituyan situaciones de riesgo para los usuarios de la vía, incluyendo la población vulnerable, con el propósito de priorizar e implementar medidas de mejora (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2012). Las inspecciones de seguridad vial se realizan en vías que inicien su operación formal.

Aunque las medidas correctivas suelen ser más costosas de implementar, son necesarias y permiten disminuir de manera significativa los accidentes viales y con ello las pérdidas humanas, animales y materiales.

Las ISV pueden soportarse en los reportes de accidentalidad emitidos por las diferentes entidades o por el responsable de la vía. De otra parte, contar con los planos de diseño del proyecto, ayuda de manera notable a su realización. En el numeral 2.5 de la presente metodología se dan más detalles sobre los beneficios y las características de las inspecciones.



Corrales, Boyacá
(Mar 11/17)
Vía Sogamoso - Tasco, Boyacá
Corredor vial
Gustavo Jiménez.



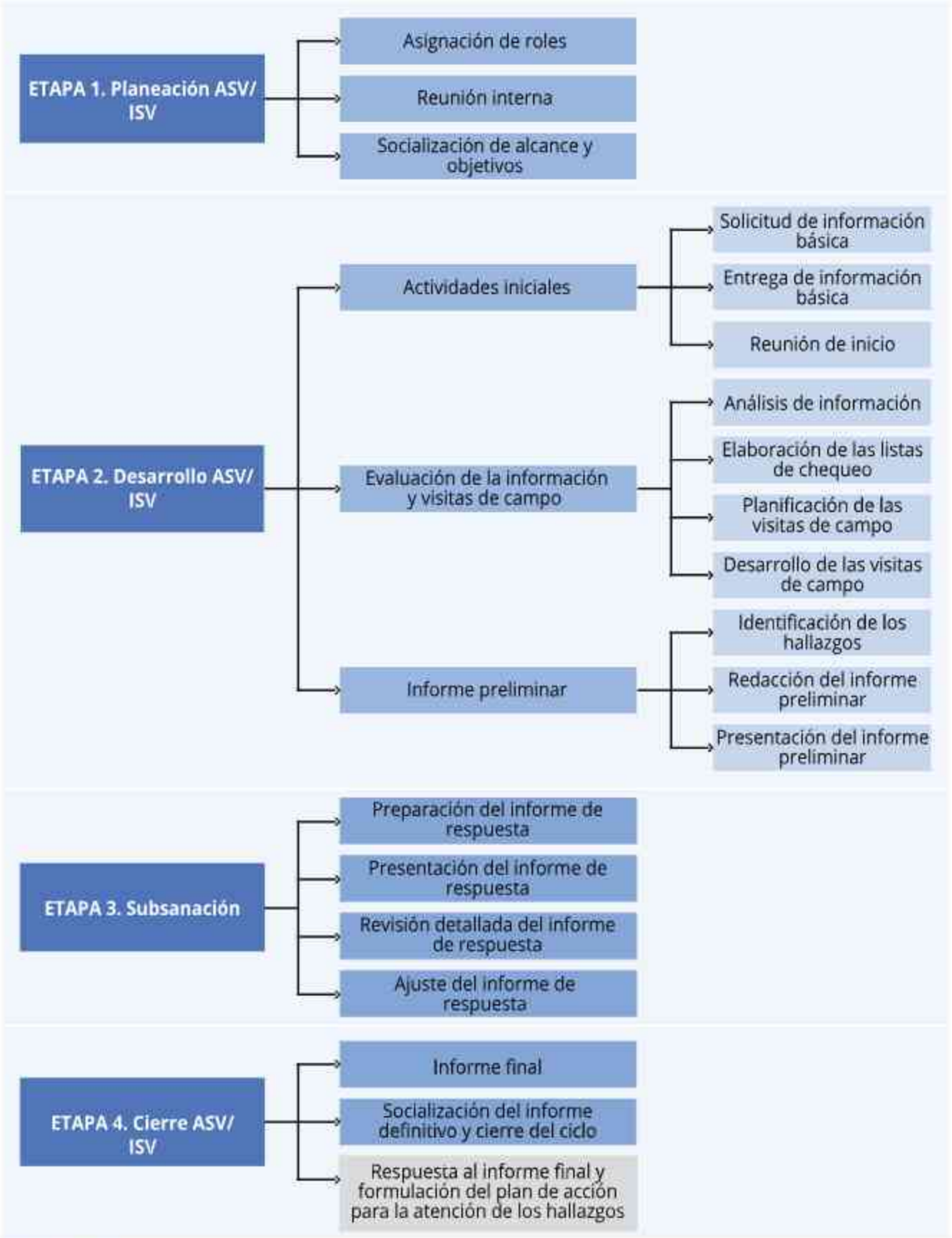
02
PROCESO

2. PROCESO DE UNA AUDITORÍA E INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL

Una ASV o una ISV se ejecuta en las siguientes **cuatro (4) etapas:** planeación y organización, desarrollo de la ASV o ISV, etapa de subsanación y finalmente, la etapa de cierre. En la Figura 8 se presenta el proceso general de una ASV y de una ISV y en la Figura 9 se ilustran las principales etapas y su relación con el ciclo de los cuatro pasos, planear – hacer – verificar – actuar (PHVA).

De manera posterior a la elaboración de la ASV o ISV, se debe desarrollar una fase de elaboración del plan de acción y gestión del mismo, así como de seguimiento al tratamiento planteado para minimizar o eliminar los riesgos identificados en la ASV o ISV; si bien, esta fase no hace parte del proceso de la auditoría de seguridad vial, es fundamental para la gestión del riesgo, y debe ser adelantada por el responsable de la vía o el equipo del proyecto, según corresponda, sin que el equipo auditor desempeñe algún rol en esta fase. En la presente metodología se incorpora dicha actividad, con el fin de remarcar su relevancia, una vez se termina una ASV / ISV.

Figura 8. El proceso de una ASV / ISV



Fuente: ANSV.

Figura 9. Ciclo PHVA vs las etapas en una auditoría e inspección de seguridad vial



Fuente: ANSV con base en (AUSTROADS, 2012; FHWA, 2006; The African Development Bank, 2014; NZTA, 2013; CONASET, 2003; Generalitat de Catalunya, 2012; CFPV, 2012; AIPCR, 2011).

2.1. Etapa de planeación de la ASV o ISV

Esta etapa inicia una vez finalizado el proceso de definición, selección y contratación del equipo auditor. La planificación inicial de la ASV o ISV está a cargo del auditor líder, quien asigna los roles de cada uno de los integrantes, programa una reunión interna de conocimiento del equipo auditor, establece las reglas de participación y pone en conocimiento el alcance y los objetivos de la ASV o ISV. En la Figura 10 se presenta el diagrama de desarrollo de la etapa de planeación.

Figura 10. Etapa de planeación de la ASV o ISV



Fuente: ANSV con base en (Austroads, 2019; FHWA, 2006; The African Development Bank, 2014; NZTA, 2013; CONASET, 2003; Generalitat de Catalunya, 2012; CFPV, 2012; AIPCR, 2011).

2.2. Etapa de desarrollo de la ASV o ISV

La etapa de desarrollo de la ASV o ISV se realiza en tres (3) fases: i) Realización de las actividades iniciales, ii) evaluación de la información, y iii) elaboración del informe preliminar. En la Figura 11 se ilustran las actividades y subactividades detalladas de esta etapa.

Figura 11. Etapa de desarrollo de la ASV/ISV

ETAPA 2. DESARROLLO ASV/ISV

Actividades	Sub actividades	Responsables
Actividades iniciales	Información básica inicial	Equipo auditor
	Entrega de la información	Equipo del proyecto y contratante
	Reunión de inicio	Equipo auditor, equipo del proyecto y contratante
Evaluación de la información y visitas de campo	Análisis de la información	Equipo auditor
	Elaboración de las listas de chequeo	Equipo auditor
	Planificación de la visita de campo y sectorización del área de estudio	Equipo auditor
	Realización de visita de campo	Equipo auditor
Informe preliminar	Identificación de los hallazgos	Equipo auditor
	Elaboración del informe preliminar de ASV o ISV	Equipo auditor
	Presentación del informe preliminar	Equipo auditor, equipo del proyecto, contratista

Fuente: ANSV con base en (AUSTROADS, 2019; FHWA, 2006; The African Development Bank, 2014; NZTA, 2013; CONASET, 2003; Generalitat de Catalunya, 2012; CFPV, 2012; AIPCR, 2011).

2.2.1. Actividades iniciales

a) Información básica inicial

El equipo auditor solicita al contratante la información básica general del proyecto y aquella específica de acuerdo con la etapa en la que se encuentre:

Información general:

- Datos generales del proyecto donde se incluya el objetivo y alcance.
- Información del tramo seleccionado que comprende, entre otros, localización, restricciones ambientales y geotécnicas, condiciones meteorológicas, usos del suelo, vegetación, condicionantes locales como por ejemplo equipamientos, servicios afectados.
- Información de la red vial adyacente al tramo a auditar.
- Flujos o volúmenes actuales y/o proyectados de vehículos, motociclistas, ciclistas, peatones y personas con y/o en situación de discapacidad, de acuerdo con el contexto de las vías adyacentes y de las vías existentes por evaluar (este último en caso de una inspección).
- Inventario de estado de señalización horizontal y vertical existente en el tramo vial, vías adyacentes y zona de influencia (si aplica).
- Registros de accidentalidad del proyecto vial y de sus vías adyacentes (si aplica).
- Planos a escala en función de la fase del proyecto a la cual corresponda la auditoría/inspección, principalmente planos de planta, perfil y secciones transversales del diseño geométrico, planos de señalización y estructuras de contención vehicular e infraestructura peatonal o ciclista.
- Informes anteriores de auditorías/inspecciones de seguridad vial, en caso de existir.
- Planos urbanísticos y demás información asociada (en caso de zonas urbanas), que cuente con la morfología, los usos de suelo, escalas de los equipamientos urbanos, accesos vehiculares y peatonales, unidades de vivienda, entre otros datos.

Información del proyecto en etapa de diseño (prefactibilidad, factibilidad y diseños definitivos):

- Normatividad aplicada en los diseños, justificación de la elección del trazado y del diseño de los elementos de la carretera o proyecto urbano.
- Información complementaria que considere pertinente el equipo auditor según el nivel de detalle de los planos de diseño geométrico o de la pertinencia de esta, tales como planos de proyección de pasos peatonales o de bicicletas, planos de iluminación vial, planos de estructuras de drenaje, planos de estructuras mayores, planos e informes de estabilización de taludes, planos de vías o urbanísticos adyacentes que puedan verse afectados por el proyecto a desarrollar, entre otros.

- Detalles de las variaciones del diseño del proyecto que difieren de la norma.
- Diseño de señalización vial vertical y horizontal.

Información del proyecto en etapa de construcción:

- Normativa aplicada en los diseños, justificación de la elección del trazado y del diseño de los elementos de la carretera o proyecto urbano.
- Plan/es de manejo de tránsito.
- Plan de equipamiento vial e instalaciones de seguridad pasiva (postes SOS, paraderos, áreas de descanso o servicio, rampas de escape, sistemas de contención vehicular, etc.).
- Diseño de señalización vertical y horizontal o demarcación aprobado por la entidad competente.

Información del proyecto en etapa de operación - puesta en servicio:

- Estudios de seguridad vial específicos del tramo objeto de estudio, si están disponibles.
- Planos de construcción (*record o as built*)[6].
- Planos de implementación de los diseños de señalización vial vertical y horizontal aprobados por la entidad competente.

6 (Austroads, 2019), (Federal Highway Administration, U.S. Departament of Transportation. FHWA, 2006), (The African Development Bank (AfDB), 2014), (New Zealand Transport Agency (NZTA), 2013) (Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile - Comisión Nacional de Seguridad Vial de Tránsito (Conaset), 2003) (Generalitat de Catalunya, 2012) (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012); (Association Mondiale de la Route (AIPCR), 2011).

b) Entrega de la información

El contratante proporcionará al equipo auditor la documentación previa útil para la realización de la auditoría o inspección de seguridad vial que esté disponible, antes del inicio de esta. Las partes dejarán una constancia escrita que indique la información suministrada, así como las fechas pactadas de entrega de la información pendiente (ver ANEXO 9). En caso de que el contratante tenga limitaciones en la consecución de la información, comunicará con suficiente antelación sobre dicha situación al equipo auditor, para que entre las partes se analicen y se busquen otras fuentes de información.

El equipo auditor realizará un análisis de la información básica del proyecto que esté disponible al inicio del proceso, con el fin de tener un panorama claro de sus características y condicionantes en el momento de asistir a la reunión de inicio.

c) Reunión de inicio

El contratante y/o el responsable de la vía convocará una reunión inicial con el fin de conocer al equipo auditor y presentarlos con los demás intervinientes del proyecto vial, promoviendo una relación de colaboración entre el contratante del proyecto, el responsable de la vía, el equipo del proyecto y el equipo auditor. Durante la reunión se informará al equipo auditor el objetivo y alcance del proyecto, así como cualquier cuestión relevante para el desarrollo de la auditoría o inspección. Entre los aspectos

por tratar en esta reunión, se relacionan los siguientes:

- Aclarar las dudas que pueda tener cualquiera de las partes sobre el propósito, el proceso y el alcance de la ASV o de la ISV.
- Entregar la documentación faltante y/o revisar la suministrada.
- Presentar la metodología de trabajo detallada por parte del equipo auditor.
- Presentar, por parte del equipo auditor, el cronograma y los hitos del proceso de auditoría y ajustar algunas fechas entre las partes. En este se indicarán los plazos de entrega de los informes (preliminar, de respuesta, final).
- Programar una reunión de presentación formal y cierre de la ASV.
- Planificar las visitas de campo requeridas y presentar la/s agenda/s de la/s mismas.
- Formular, por parte del equipo auditor, preguntas relacionadas con la información básica que fue suministrada y establecer los contactos necesarios con el contratante y el equipo del proyecto.
- Dar a conocer, de parte del contratante/ responsable de la vía, las situaciones o aspectos particulares sobre el proyecto en su respectiva fase, así como las condiciones que deben considerarse al hacer la auditoría/inspección (situaciones del tránsito, condiciones climáticas, entre otros).

El equipo auditor tendrá la función de levantar acta de la reunión inicial la cual será firmada por todos los asistentes y entregada al contratante del proyecto (ver ANEXO 1).

2.2.2. Evaluación de la información y visitas de campo

a) Análisis de la información

El equipo auditor realizará un análisis de la calidad, la completitud y la consistencia de la información básica inicial entregada por el contratante, con el fin de verificar que cumple con las condiciones mínimas definidas por el equipo para la realización de la auditoría o inspección del proyecto específico asignado (CFPV, 2012). Una vez verificado esto, el equipo auditor realizará el análisis detallado, a nivel individual y colectivo, de toda la información del proyecto para establecer conclusiones sobre el desempeño de la seguridad vial y el potencial de accidentalidad de la vía.

Si bien, este análisis debe tener una visión amplia e integral del proyecto, su realización se debe limitar a los aspectos que impactan la seguridad vial. Por ende, aspectos como la estética de las intervenciones o problemas asociados con la capacidad o niveles de servicio, por ejemplo, no deben incorporarse en el informe del auditor, a menos que tengan una relación con la seguridad vial.

Finalmente, se sugiere, si se cuenta con información planimétrica digital, la utilización de software que permite verificar el cumplimiento de normas y criterios de diseño y seguridad vial, y su interacción con los elementos físicos y operacionales de la infraestructura (barreras, demarcación, señalización vertical, accesos a predios, radios de giro, entre otros).

b) Elaboración de las listas de chequeo

El proceso de una ASV e ISV contempla la utilización de listas de chequeo como una herramienta que le ayudar al equipo auditor a considerar la mayor cantidad de factores que inciden en la seguridad del proyecto. Si bien las listas permiten no pasar por alto aspectos relevantes a auditar, no son per se los resultados de la auditoría / inspección, ya que son solo mecanismos de soporte para su realización. Sobre el particular, esta metodología hace una amplia explicación sobre su utilización, en el capítulo 4.

En ese sentido, el equipo auditor tendrá que definir y construir las listas de chequeo de acuerdo con las características particulares del proyecto, considerando aspectos como la etapa, los sectores especiales de las vías, condiciones climáticas extremas, entre otros. En el ANEXO 2 se presenta una orientación general para la construcción de las listas de chequeo indicativas para cada fase.

No obstante, el contenido de las listas de chequeo debe ser específico para cada proyecto en estudio, esto significa que es dinámico y por ende será ajustado por el equipo auditor, de acuerdo con las características de la vía.

c) Planificación de la visita de campo y sectorización del área de estudio

La planificación y realización de la visita de campo se realiza de acuerdo con la etapa del proyecto de infraestructura que se va a auditar o a inspeccionar. La visita de campo requiere la evaluación y análisis en oficina de toda la información secundaria suministrada por el contratante del proyecto, previo a su desarrollo.

En la preparación de la visita de campo se determinará un plan de recorridos (de acuerdo con el tramo), que incluirá las fechas (considerando los días hábiles, festivos, vacaciones escolares), así como las horas nocturnas y diurnas, y los sentidos a recorrer. Si el tramo a auditar/inspeccionar cuenta con datos de accidentalidad, un análisis previo de los mismos permitirá identificar los periodos críticos (mes, día de la semana, horas) y las zonas de alta concentración de accidentes, lo cual contribuye a una planificación más eficiente de los recorridos.

El equipo auditor planificará la visita de campo en la etapa de diseño para aquellos casos en que el proyecto afecte a una vía ya existente o si se presentan puntos destacables de conexión de la nueva vía con la red existente. Un análisis previo de la accidentalidad para estos casos permitirá incluir en la visita aquellos sectores que en la actualidad son críticos, con el fin de revisar si el diseño está resolviendo, de manera satisfactoria, los problemas que afectan la seguridad vial.

En oficina, el equipo auditor seleccionará y sectorizará el área de estudio, para optimizar el desarrollo de la visita. Sumado a esto, el equipo auditor, podrá apoyarse, si se considera necesario, en las listas de chequeo, las cuales se elaborarán previamente en oficina.

Adicionalmente, se debe hacer la preparación del recorrido o recorridos óptimos a través

de vehículos automotores o no automotores u otro medio (por ejemplo, vehículos aéreos no tripulados o drones con su respectivo permiso (si lo requiere)), para lo cual se sectorizará el área de estudio de acuerdo con los tramos homogéneos identificados en oficina, que facilite la revisión de las características de la vía. Los tramos homogéneos se determinarán teniendo en cuenta aspectos similares en la vía como las secciones transversales, composición vehicular, estado del pavimento, usos del suelo u otros que se consideren relevantes por parte del equipo auditor.

Aunado a lo anterior, es preciso preparar el equipo de seguridad industrial (chalecos reflectantes, botas de seguridad, gorra o casco), así como alistar, calibrar (si aplica) y verificar el correcto funcionamiento del equipo técnico de medición (odómetro o cinta métrica, radar de velocidad, nivel, medidor de distancia, cámara fotográfica y de video, GPS, grabadoras de audio, entre otros) necesario para la toma de información primaria (distancias, velocidades, mediciones, u otros requeridos para la evaluación). Es recomendable que la cámara fotográfica utilizada sea de alta resolución y que esté dotada de conexión GPS. La metodología de dichas mediciones (días, horas, método) será definido previamente en oficina, por el equipo auditor.

Sumado a esto, es necesario realizar la instalación o fijación de cámaras de vídeo en el vehículo (en caso de que este sea el método definido), con grabación continúa de imágenes y geolocalización vía GPS, para una identificación posterior de los puntos con mayor precisión. Si no se cuenta con esta tecnología, se podrá disponer de un plano impreso a escala apropiada con el fin de poder ubicar directamente en campo los puntos donde se identificaron los hallazgos de seguridad vial durante el recorrido.

De forma adicional, se elaborarán algunas encuestas y/o entrevistas (en caso de que así sea definido por el equipo auditor, ver (ANEXO 10) por parte del profesional social u otro miembro del equipo, con el fin de poder analizar y evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas que motivan a los usuarios a moverse de la manera como lo hacen, en el tramo por auditar / inspeccionar. Adicionalmente, de acuerdo la metodología empleada, se podrá conocer los testimonios de los habitantes/trabajadores del lugar o comunidad en general que frecuenten la zona, frente a lo que sucede con los accidentes de tránsito.

Por último, se elaborará una agenda de trabajo para la visita de campo, con el fin de programar las actividades por realizar durante esta, así como sus participantes. En la Tabla 3, se presenta un ejemplo de una agenda de trabajo; no obstante, su elaboración dependerá de las condiciones, longitud, complejidad y demás aspectos del proyecto por auditar o inspeccionar.

Tabla 4. Ejemplo de agenda de trabajo en la visita de campo

Localización:	
Agenda:	
Día XX de XXX de 20XX	**Actividad**
9.30 – 10.00 a.m.	*Reunión general para revisar las actividades que se deben realizar, revisar roles y temas relevantes.
10.00 – 12.00 m.	*Recorrido en vehículo automotor o en el medio de transporte seleccionado.
12.00 – 1.00 p.m.	Almuerzo
1.00 – 5.00 p.m.	**Revisión detallada por roles del equipo auditor (entrevistas, toma de información: aforos, conteos, mediciones de comportamiento), entre otros.
5.00 – 6.30 p.m.	**Revisión del tramo en horas pico.
6.30 – 8.30 p.m.	Cena
8:30 – 9:30 p.m.	***Revisión del proyecto en horas nocturnas
*Se recomienda la participación de todo el equipo auditor, y del equipo de proyecto / responsable de la vía.	
**Se recomienda la participación de todo el equipo auditor, excluyendo a los responsables del proyecto.	
***Se recomienda la participación del equipo auditor, y de ser posible, del equipo del proyecto / responsable de la vía.	

Fuente: ANSV basada en (Federal Highway Administration (FHWA), 2010).

d) Realización de visita de campo

La visita de campo es una actividad relevante por desarrollar en esta etapa de la auditoría o inspección dado que se obtienen datos fundamentales para su desarrollo. En este sentido, la visita de campo permite a los auditores dar soporte técnico a las evidencias encontradas en el proyecto auditado o inspeccionado considerando el entorno en el cual se localiza. De este modo, el equipo consigue visualizar los conflictos potenciales de los usuarios del proyecto y anticipar cualquier elemento que pueda resultar problemático.

El desarrollo de la visita de campo se realiza tras la reunión de inicio, en el plazo acordado y considerando las características propias del proyecto. Así mismo, el equipo auditor analizará los resultados de la información secundaria analizada, y podrá complementarlos y compararlos con la información primaria tomada en la visita.

De forma adicional, se requiere que los auditores adopten la perspectiva de los usuarios de la vía y siempre que sea posible, recorran la zona en vehículo automotor, a pie, en bicicleta, entre otros y verifiquen las condiciones de operación del proyecto, tanto de día como de noche, de forma que se pueda hacer la imagen completa del entorno en que este se localiza y permita identificar los riesgos potenciales de seguridad de la vía.

En relación con la visita de día, se deberán revisar los aspectos relevantes y situaciones problemáticas, que se hayan definido con el criterio del equipo auditor. Por su parte, en la visita de noche se evaluará especialmente el efecto de la diferencia de luminosidad en aspectos como la lectura de la señalización, percepción de la vía por parte del usuario, posibilidades de deslumbramiento/molestias (por otros usuarios o por luces próximas a la infraestructura), percepción de otros usuarios de vía (peatones, ciclistas, otros), u otros elementos que afecten la visualización de los actores viales.

Para el cumplimiento de lo anterior, es importante la presencia de todo el equipo de auditoría o inspección y el acompañamiento de uno o más miembros del equipo del proyecto con el fin de despejar dudas del equipo auditor. En caso de requerir visitas de campo posteriores, el auditor líder determinará la necesidad de contar con los miembros del equipo del proyecto.

Aunado a lo anterior, en la visita de campo es importante considerar (ver figura 12):

- Levantamiento de evidencias fotográficas y fílmicas. Las cámaras deben estar configuradas para que se registre la fecha y la hora de la toma de la fotografía, idealmente con datos de geolocalización. El registro fílmico se realizará en vehículo, como mínimo haciendo un recorrido por cada sentido, tanto por el tramo de la vía como para cada uno de los ramales de conexión, tanto de día, como de noche.

- Realización del recorrido en vehículo (en caso de que este sea el método definido por las condiciones de la vía). En este caso, se realizará un recorrido mínimo por sentido vial y se prestará singular atención a que el registro fílmico anteriormente mencionado, se haga a una velocidad adecuada, asegurándose, de manera frecuente, de la efectiva captura de imágenes, así como de la disposición de baterías y medios de almacenamiento.

  El equipo auditor realizará paradas de observación en las zonas de concentración de accidentes y/o en las intersecciones que presenten algún tipo de complejidad en el tramo auditado o inspeccionado, los cuales serán definidos previamente en oficina.

- Realización del recorrido a pie, en motocicleta, en bicicleta, en tractocamiones, o como personas con y/o en situación de discapacidad. Este tipo de recorridos se realizará por los tramos donde se estime que puede haber una incidencia de este tipo de usuarios en la vía, indicando con registro

fotográfico / fílmico los principales hallazgos. En caso de una auditoría o inspección en vía urbana, el recorrido a pie por la totalidad del tramo por analizar será siempre obligatorio.

Análisis en detalle de zonas de alta concentración de accidentes. En estos puntos o tramos se deberán tomar mediciones, fotografías, esquemas u otros datos para su posterior análisis en detalle. El equipo auditor debe considerar los siguientes interrogantes en dichos puntos o tramos: ¿Quién puede hacer daño aquí?, ¿a quién?, ¿qué tan grave? y ¿por qué?

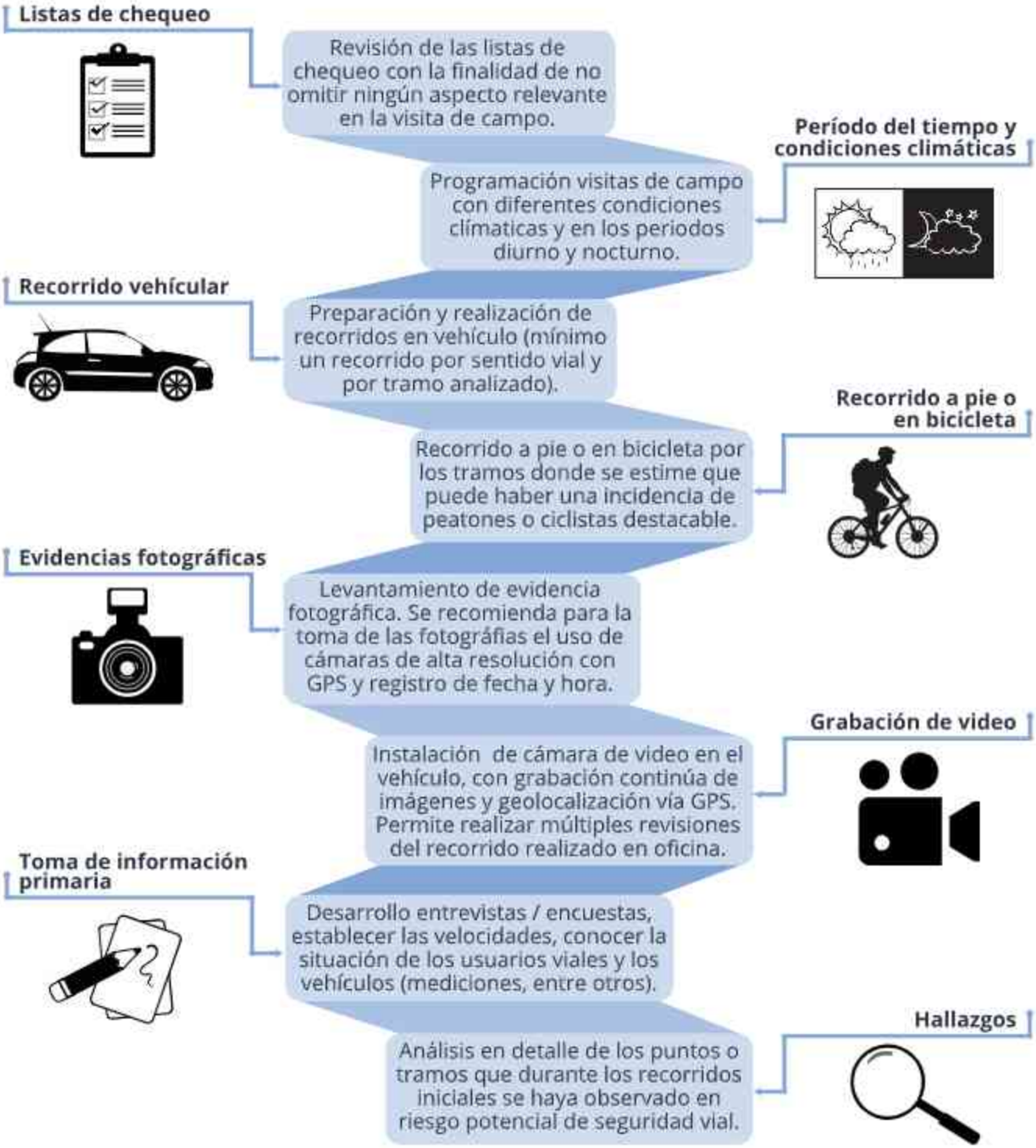
- Toma de información primaria que soporte las evidencias encontradas:
  - Entrevistas (grabaciones) o encuestas (escritas) a los usuarios de la vía durante la visita de campo, preferiblemente georreferenciadas para saber la ubicación del testimonio, con el fin de conocer la percepción del riesgo (relacionado únicamente con la seguridad vial) (ver ANEXO 10).
  - Establecimiento de velocidades (de acuerdo con la etapa de proyecto de infraestructura vial auditado o inspeccionado).
  - Mediciones de comportamiento (utilización paso peatonal, respecto a la cebra, entre otros) de acuerdo con la etapa de proyecto de infraestructura vial auditado o inspeccionado.

- Antes de concluir la visita de campo se realizará una reunión con el equipo del proyecto presente, para intercambiar los puntos de vista de las posibles deficiencias o riesgos potenciales de seguridad vial detectados. El auditor líder levantará las actas de las visitas de campo (ver ANEXO 3) las cuales serán incorporadas en los anexos del informe final de auditoría / inspección.



Manizales, Caldas (Mar 04/17) Intercambiador Vial La Fuente

Figura 12. Esquema visitas de campo



Fuente. ANSV con base en GTC:ISO 19011:2018.

Una vez realizada la visita de campo, el equipo auditor organizará la información obtenida en campo y la integrará y comparará con la información secundaria recopilada. Posteriormente, elaborará el análisis de los principales aspectos que ponen en riesgo la movilidad segura de los usuarios (apoyándose en las listas de chequeo y la metodología de análisis que haya seleccionado el equipo), orientado a

dar respuesta a los objetivos planteados en la auditoría o inspección de seguridad vial.

2.2.3. Informe preliminar

A. Identificación de los hallazgos

Una vez realizada la visita de campo, el equipo auditor elaborará el informe preliminar de ASV o ISV. A partir de las listas de chequeo, la información analizada y los resultados de la visita de campo, el equipo seleccionará las zonas que considere críticas dentro del proyecto, realizará una descripción detallada de los hallazgos e identificará los factores de riesgo (ver capítulo 5). Al respecto, una metodología que podrá utilizarse es la de elaboración individual de las fichas de hallazgo por cada uno de los integrantes del equipo auditor. Posteriormente, todas los hallazgos y sus valoraciones serán revisados, discutidos y definidos por parte de todo el equipo auditor en reuniones internas.

B. Elaboración del informe preliminar de ASV o ISV

Una vez todo el equipo haya llegado a un consenso, se elaborará el informe preliminar consolidado de la auditoría o inspección con observaciones y conclusiones. Durante la redacción de este informe se debe mantener la independencia de criterios de los auditores, sin que esto afecte la comunicación necesaria entre el equipo auditor y el equipo del proyecto durante todo el proceso de ASV o ISV. El informe de resultados preliminares contendrá una declaración firmada por todos los integrantes del equipo auditor, donde se manifieste la participación en su realización y su conformidad con el contenido.

Adicionalmente, se sugiere que el documento incluya una declaración en la cual el equipo auditor se compromete a proteger la confidencialidad de la información (ver ANEXO 5).

La estructura general del informe preliminar comprenderá, como mínimo, los contenidos que se exponen a continuación. En aquellos casos en donde sea necesario fragmentar el proyecto en tramos homogéneos, se dividirá el informe en las secciones correspondientes.

- **Introducción.**
- **Datos de identificación del proyecto:**
  a) Nombre de la vía.
  b) Puntos y nomenclatura de referencia del tramo vial auditado o inspeccionado.
  c) Extensión.
  d) Entidades territoriales donde se localiza.
  e) Fase del proyecto auditado.
  f) Descripción de los usos de suelo adyacentes.
  g) Plano de referencia.
- **Objetivos de la auditoría o inspección.**
- **Antecedentes.**
  - Relación, en una tabla, de la información evaluada y analizada por el equipo auditor, incluyendo fuentes utilizadas (primarias y secundarias), año, entre otros aspectos (los resultados de dichos análisis se relacionan en los anexos).
  - Resumen de las entrevistas o encuestas realizadas, indicando las principales conclusiones (ver ANEXO 10).

- **Fechas:**
  a) Fecha de la reunión inicial.
  b) Fecha de realización de la ASV o ISV.
  c) Fecha de la visita de campo (si aplica).
- **Equipo auditor:**
  Listado de los nombres de los integrantes del equipo auditor, mencionado el rol de cada uno y sus cualificaciones para el desarrollo de la auditoría / inspección.
- **Proceso realizado:**
  - Descripción del tramo vial auditado o inspeccionado.
  - Descripción del proceso de ASV/ISV y la metodología utilizada (equipos y recurso humanos utilizados, descripción de los aspectos más relevantes de la visita de campo).
  - Hallazgos encontrados y evidencias:
    - Tabla resumen de priorización de los hallazgos (ver ANEXO 4).
    - Planos de ubicación con los hallazgos localizados.
- **Conclusiones y anexos.**
  - Conclusiones.
  - Anexos:
    - a) Fichas de hallazgos.
    - b) Registro fílmico y fotográfico (relacionándolos con la tabla resumen de priorización de los hallazgos).
    - c) Análisis de la siniestralidad vial.
    - d) Otros análisis realizados con la información primaria y/o secundaria.
    - e) Cronograma preliminar para el desarrollo de la ASV/ISV.
    - f) Georreferenciación de los hallazgos.
    - g) Actas de reuniones (inicial y demás realizadas).
    - h) Formato diligenciado sobre la entrega de información.
    - i) Soportes de las entrevistas/ encuestas realizadas.
    - j) Listas de chequeo (únicamente en caso de solicitarlo el contratante)[7].

C. Presentación del informe preliminar

El auditor líder convocará una reunión conjunta con el equipo del proyecto, entidad contratante y personas que designe o invite el contratante, para presentar y explicar los hallazgos del informe preliminar de auditoría o inspección y hacer su entrega formal al equipo del proyecto y al contratante. En esta reunión, el equipo del proyecto puede resolver las dudas derivadas de la presentación, así como realizar aportes sobre los hallazgos identificados, considerando su conocimiento integral de la infraestructura auditada/inspeccionada[8].

2.3. Etapa de subsanación

En esta etapa, el equipo del proyecto subsanará o aclarará la situación de los hallazgos presentados en el informe preliminar de auditoría o inspección, por medio de evidencias o argumentos técnicos, legales, ambientales, económicos y sociales. Lo anterior, busca que dichas evidencias o

7 Las listas de chequeo se consideran como una herramienta de verificación durante el proceso de la auditoría de seguridad vial. Se deja a consideración del contratante la inclusión o no de las listas de chequeo en el informe.

8 (Austroads, 2019); (FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTAMENT OF TRANSPORTATION, 2006); (The African Development Bank (AfDB), 2014); (New Zealand Transport Agency (NZTA), 2013); (CONASET, 2003); (Generalitat de Catalunya, 2012); (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012); (Association Mondiale de la Route (AIPCR), 2011)).

argumentos presentados sean analizados por el equipo auditor con el fin de incorporar en la tabla de evolución de los hallazgos aquellos argumentos que fueron aceptados.

En el proceso de subsanación puede involucrarse, adicionalmente, el responsable de la vía y la interventoría del proyecto (si existe), los cuales pueden intervenir aclarando el alcance contractual del proyecto (ver figura 13).

En esta etapa es indispensable que el equipo auditor clarifique con el equipo de proyecto/ contratante, los siguientes cuestionamientos, para orientar de manera efectiva este proceso:

- ¿Quién es el responsable de responder el informe preliminar de auditoría?
- ¿Cuánto tiempo requiere el equipo de proyecto o responsable para responder el informe preliminar? (Austroads, 2019)

Figura 13. Etapa de subsanación de las ASV e ISV



Fuente: ANSV.

2.3.1. Preparación del informe de respuesta

El equipo del proyecto prepara y presenta el informe de respuesta en atención al informe preliminar de ASV o ISV, de tal forma que se responda a cada hallazgo del informe preliminar así (Austroads, 2019):

- **Identificación del hallazgo:** se debe mencionar el hallazgo al cual se hace referencia, de acuerdo con el informe preliminar de ASV o ISV, especificando código, localización y descripción.
- **Nivel de aceptación:** se debe indicar el nivel de aceptación del hallazgo de la siguiente manera:
  - » Aceptación total: en este caso el equipo del proyecto presenta una o varias estrategias de actuación o gestión para minimizar o eliminar el nivel de riesgo.

- Aceptación parcial: en este caso el equipo del proyecto argumenta la razón por la que no acepta totalmente el hallazgo y propone una o varias estrategias de actuación o gestión para minimizar o eliminar el nivel de riesgo.
- No aceptación: en este caso el equipo del proyecto presenta los argumentos que soporten su respuesta negativa ante un hallazgo, por tanto, no propone estrategias de actuación o gestión.

- **Argumentación:** se deben dejar por escrito los argumentos o subsanaciones a nivel técnico, legal, ambiental, económico y social que soporten el nivel de aceptación asignado a cada hallazgo, especialmente cuando el nivel de aceptación sea parcial o cuando este no sea aceptado en su totalidad.

- **Descripción de la gestión:** explicación sobre el tipo de gestión para reducir o eliminar el riesgo, indicando el proceso, tipo y alcance del proyecto, cronograma de ejecución aproximado y gestión de los recursos, en el caso de que el nivel de aceptación sea total o parcial.

2.3.2. Presentación del informe de respuesta

El equipo del proyecto convoca una reunión conjunta con el contratante/responsable de la vía, interventoría (si existe) y con el equipo auditor, con el fin de presentar el informe de respuesta preliminar a los hallazgos y las estrategias de actuación propuestas para minimizar los niveles de riesgo. En esta reunión se hace entrega formal del informe de respuesta preliminar al equipo auditor.

2.3.3. Revisión detallada del informe de respuesta

Posteriormente el equipo auditor analiza los argumentos o evidencias presentadas en el informe de respuesta frente a lo cual puede:

- **Aceptar el argumento o evidencia para su inclusión en la tabla de evolución de los hallazgos:** en este caso el equipo auditor indicará en el informe de ASV o ISV (en la tabla de evolución de los hallazgos) la evidencia o argumento que presentó el equipo del proyecto en el hallazgo encontrado. El equipo auditor dejará las fichas de hallazgo y la tabla de priorización igual a como se consignaron en el informe preliminar.

- **No aceptar el argumento o evidencia para su inclusión en la tabla de evolución de los hallazgos:** el equipo auditor informa por escrito la no aceptación del argumento o evidencia al equipo del proyecto / responsable de la vía, indicando sus fundamentos técnicos, solicitando su revisión y ajuste al auditado. Dichos argumentos / evidencias no se consignarán en la tabla de evolución de hallazgos. Al igual que en la anterior actuación, las fichas de hallazgo y la tabla de priorización quedarán como se consignaron en el informe preliminar.

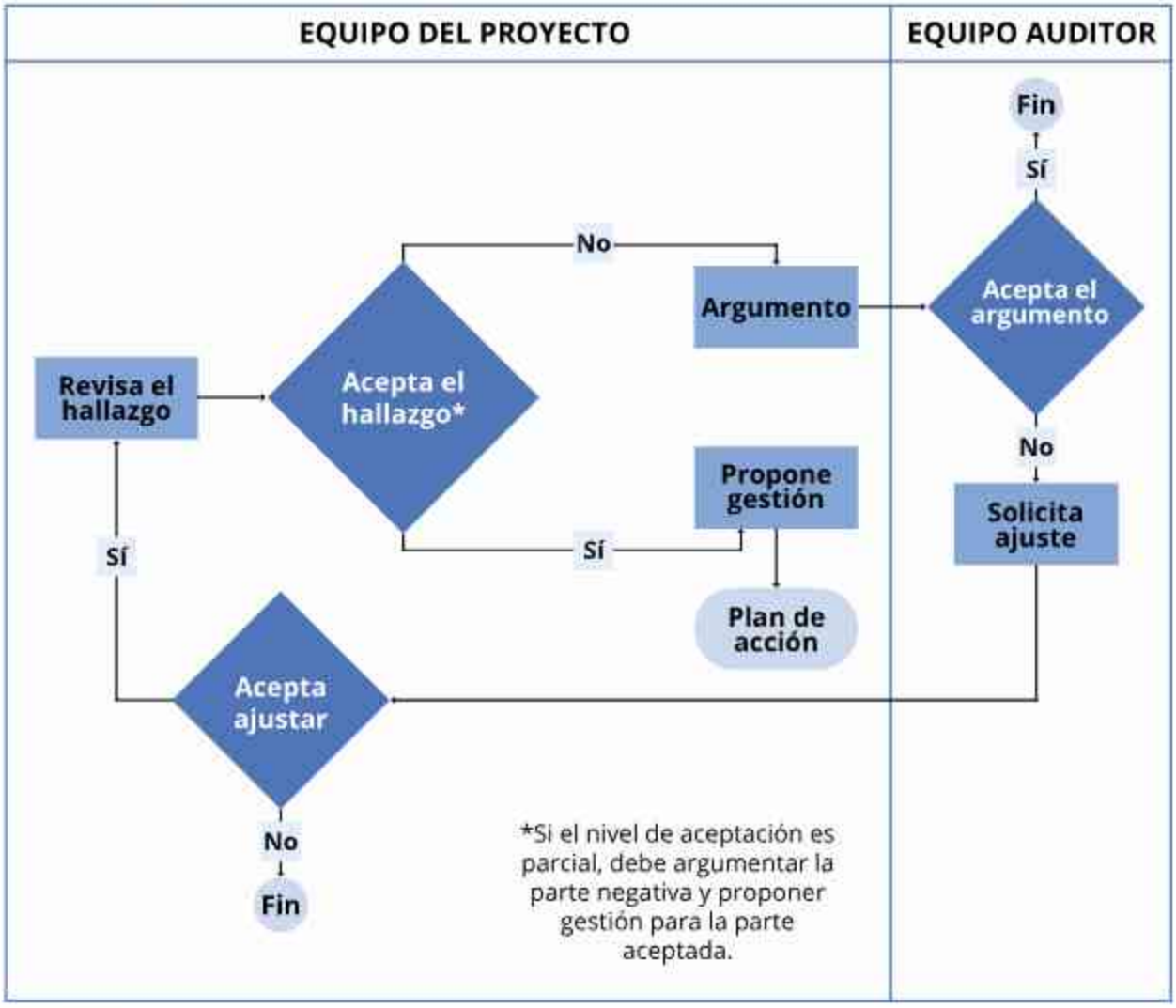
2.3.4. Ajuste del informe de respuesta

Luego que el equipo auditor emita su posición frente al informe de respuesta, el equipo del proyecto/responsable de la vía evalúa la pertinencia de aceptar o no el argumento expuesto por el auditor.

- **Acepta ajustar:** el equipo del proyecto analizará nuevamente el hallazgo y presentará en el informe de respuesta final, el nuevo nivel de aceptación.
- **No acepta ajustar:** el equipo del proyecto dejará por escrito en el informe de respuesta final, las razones técnicas que justifiquen su decisión.

En todo caso la responsabilidad de las consecuencias de la aceptación o no aceptación de los hallazgos es responsabilidad del equipo del proyecto/ responsable de la vía, así como los riesgos asociados a la implementación de las estrategias de actuación propuestas. De acuerdo con lo anterior, en la Figura 14 se presenta el diagrama de flujo con las posibles situaciones que pueden presentarse en el proceso de subsanación de los hallazgos.

Figura 14. Diagrama de flujo etapa de subsanación



Fuente: ANSV.

2.4. Etapa de cierre de la ASV o ISV e informe final

El proceso de una ASV o ISV termina con la elaboración del informe de ASV/ISV final, así como con la socialización de este, luego de haber surtido las actividades de subsanación y aclaración entre las partes. En la Figura 15 se ilustra el desarrollo de la etapa de cierre.

Figura 15. Etapa de cierre de la ASV o ISV



Fuente: ANSV.

2.4.1. Informe final de ASV o ISV.

El informe final de ASV/ISV constituye la etapa de cierre del trabajo desarrollado por el equipo auditor y su objetivo es presentar los hallazgos y notificar sobre aspectos del proyecto que involucran riesgos para la seguridad de los usuarios de la vía. Este informe será elaborado con base en la retroalimentación que se tuvo con el contratante y el equipo del proyecto y no será modificado posteriormente por ninguna de las partes intervinientes. Por esta razón, debe ser claro, exacto, oportuno y eficiente.

El informe final de una auditoría/inspección de seguridad vial estará conformado por tres (3) documentos:

Documento 1. Memoria de la ASV o ISV: constituye el cuerpo del informe final de ASV o ISV, con el siguiente contenido:

- **Introducción.**
- **Datos de identificación del proyecto:**
  a) Nombre de la vía.
  b) Puntos y nomenclatura de referencia del tramo vial auditado o inspeccionado.
  c) Extensión.

d) Entidades territoriales donde se localiza.
e) Fase del proyecto auditado.
f) Descripción de los usos de suelo adyacentes.
g) Plano de referencia.

- **Objetivos de la auditoría o inspección.**
- **Antecedentes.**
  - Relación, en una tabla, de la información evaluada y analizada por el equipo auditor, incluyendo fuentes utilizadas (primarias y secundarias), año, entre otros aspectos (los resultados de dichos análisis se relacionan en los anexos).
  - Resumen de las entrevistas o encuestas realizadas, indicando las principales conclusiones (ver ANEXO 10).
- **Fechas:**
  a) Fecha de la reunión inicial.
  b) Fecha de realización de la ASV o ISV.
  c) Fecha de la visita de campo (si aplica).
  d) Fecha de la reunión final.
- **Equipo auditor:**
  Listado de los nombres de los integrantes del equipo auditor, mencionado el rol de cada uno y sus cualificaciones para el desarrollo de la auditoría / inspección.
- **Proceso realizado:**
  - Descripción del tramo vial auditado o inspeccionado.
  - Descripción del proceso de ASV / ISV y la metodología utilizada (equipos y recurso humanos utilizados, descripción de los aspectos más relevantes de la visita de campo).
  - Hallazgos encontrados y evidencias:
    - Tabla resumen de priorización de los hallazgos (ver ANEXO 4).
    - Planos de ubicación con los hallazgos localizados.
    - Evolución de los hallazgos (ver ANEXO 6).
- **Conclusiones:** En este numeral, además de escribir las principales conclusiones derivadas del desarrollo de la ASV/ISV, se indicará si se alcanzaron los objetivos planteados de manera inicial. En caso de haber incumplido en algún grado tales objetivos, se expondrán los factores que limitaron o impidieron el logro de estos.

Documento 2. Declaración de responsabilidad: este documento tiene como objetivo manifestar el principio de buena práctica profesional que ha regido la auditoría de seguridad vial. Este será firmado por todos los miembros del equipo auditor, indicando la participación de los miembros en la realización de la auditoría o inspección, así como la aceptación con el contenido del informe (Austroads, 2019). La declaración debe incluir un párrafo con el cual el equipo auditor se compromete a proteger la confidencialidad de la información allí contenida (ver ANEXO 5).

Así mismo, deberá expresar que el equipo auditor ha examinado la documentación necesaria y ha realizado una comprobación independiente, detallada, sistemática y técnica de la seguridad del proyecto auditado o inspeccionado para poder emitir el informe.

Documento 3. Anexos a la ASV o ISV[9]: este documento contiene todos los anexos que soportan el proceso de realización de una auditoría o inspección de seguridad vial. Entre estos se encuentran:

- Fichas de hallazgos.
- Registro fílmico y fotográfico (relacionándolos con la tabla resumen de priorización de los hallazgos).
- Análisis de la siniestralidad vial.
- Otros análisis realizados con la información primaria y/o secundaria.
- Cronograma final del desarrollo de la ASV / ISV.
- Georreferenciación de los hallazgos.
- Actas de reuniones (inicial, final, visitas de campo y demás realizadas).
- Formato diligenciado sobre la entrega de información.
- Soportes de las entrevistas / encuestas realizadas.
- Listas de chequeo (únicamente en caso de solicitarlo el contratante)[10].

Contenidos a evitar en un informe final de auditoría o inspección[11]:

- El currículum de los integrantes del equipo auditor.
- Calificaciones sobre el diseño y la construcción de la infraestructura vial auditada que no estén relacionadas directamente con el tema de seguridad vial.
- Nombre de personas o áreas responsables. El informe debe limitarse a identificar hallazgos que afecten la seguridad vial sin señalar responsables ni sugerir sanciones.
- Anexos correspondientes a la información del proyecto entregada por el equipo de proyecto / responsable de la vía o el contratante.
- La inclusión de aspectos como la comodidad del conductor o la estética de las intervenciones.

2.4.2. Socialización del informe definitivo y cierre del ciclo

El contratante del proyecto convocará una reunión final de la auditoría/inspección, en la cual participarán todos los integrantes del equipo auditor/responsable de la vía y el equipo del proyecto y la interventoría (si existe) con el fin de socializar los informes definitivos/finales y hacer el cierre formal del ciclo de la ASV o ISV. Dentro de la reunión se tratarán los siguientes temas, entre otros:

a. Exposición, por parte del auditor líder, del informe final de auditoría o inspección.
b. Presentación, por parte del equipo de proyecto/responsable de la vía, del informe de respuesta (Austroads, 2019).
c. Entrega formal del informe final de la ASV, por parte del auditor líder, con el fin de que se continúe con los siguientes hitos acordados en la reunión de apertura, en las fechas propuestas o actualizadas.
d. Presentación del plan de acción, si así lo disponen las partes.
e. Revisión de los temas relacionados con la confidencialidad del informe, entre las partes.

9 (Austroads, 2019); (FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTAMENT OF TRANSPORTATION, 2006); (The African Development Bank (AfDB), 2014); (New Zealand Transport Agency (NZTA), 2013); (CONASET, 2003); (Generalitat de Catalunya, 2012); (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012); (Association Mondiale de la Route (AIPCR), 2011)).

10 Las listas de chequeo se consideran como una herramienta de verificación durante el proceso de la auditoría de seguridad vial. Se deja a consideración del contratante la inclusión o no de los listas de chequeo en el informe.

11 (Austroads, 2019); (FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTAMENT OF TRANSPORTATION, 2006); (New Zealand Transport Agency (NZTA), 2013); (CONASET, 2003); (Generalitat de Catalunya, 2012); (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012)).

El equipo de auditoría o inspección levanta el acta de la reunión (ver ANEXO 7) firmada por todos los asistentes, la cual se entregará al contratante del proyecto y se integrará a la documentación del proceso de auditoría/ inspección que se lleve.

2.4.3. Respuesta al informe final y formulación del plan de acción para la atención de los hallazgos.

El ciclo de la ASV/ISV finaliza con la socialización del informe final y por ende las actividades del equipo auditor van hasta este punto. Sin embargo, como se indicó en el numeral, 2, la presente metodología explica, de forma general, algunas consideraciones para las actividades posteriores a la ASV/ ISV, como la respuesta al informe final y la formulación del plan de acción.

En primer lugar, es necesario que el equipo de proyecto/contratante, clarifique en este proceso:

- ¿Quién elaborará y firmará el plan de acción para atención de los hallazgos?
- ¿Quién realizará el seguimiento del plan de acción derivado de la ASV/ISV?

El equipo del proyecto revisará/ajustará/ complementará el informe de respuesta con base en el informe final de auditoría o inspección. En dicho informe de respuesta se describirán las medidas adoptadas o por adoptar como consecuencia de lo indicado en el informe final de ASV/ISV. Por lo tanto, este informe contendrá el plan de acción para atención a cada uno de los hallazgos, especificando la información detallada de los mismos (identificación, nivel de aceptación, argumentación y descripción de la gestión).

Una vez elaborado el plan de acción, el equipo del proyecto convoca una reunión conjunta con el contratante, interventoría (si existe) y equipo auditor (opcional), con el objetivo de presentar el plan de acción para la atención de los hallazgos.

Es importante que el plan de acción derivado de una auditoría o inspección presente alternativas de intervención, de tal manera que se puedan poner en marcha medidas apropiadas para reducir el riesgo a un nivel tan bajo como sea razonablemente posible. El Plan deberá enfocarse hacia la gestión de los factores que presentan amenaza para los usuarios potencialmente afectados (remoción o gestión de la amenaza, revisión del diseño del factor amenazante, relocalización o protección del elemento peligroso, demarcación de elemento peligroso, gestión social con los usuarios vulnerables, entre otros).

Dentro de las soluciones y medidas propuestas deberán incluirse, en forma transversal, las posibles acciones de gestión social con los usuarios locales que están en riesgo, con el fin de complementar las intervenciones a la infraestructura, señalización o modificaciones al trazado, entre otras acciones.

Si no es posible adoptar una acción de mejora (por ejemplo, debido a sus altos costos), se revisarán las acciones necesarias para abordar parcialmente el problema (actividades de control operativo en vía o

acciones de información, por ejemplo) o se propondrán aquellas que consideren una solución a largo plazo.

2.5. Aspectos adicionales en el desarrollo de una ISV

Una inspección de seguridad vial (ISV) es la revisión de las condiciones de seguridad en una vía existente y en operación, con el objetivo de identificar aspectos que constituyan situaciones de riesgo y donde se puedan implementar medidas de mejora. En la inspección de seguridad vial generalmente se identifican y priorizan los tramos, las intersecciones viales o las zonas que presentan alta concentración de accidentes.

Las ISV tienen una visión reactiva frente a la problemática de accidentalidad vial ya que se enfocan en la identificación y en la evaluación de las características que están generando accidentes, de modo que requiere una gestión posterior intensa, para la implementación de tratamientos correctivos para prevenir/reducir víctimas por este tipo de hechos. Las ISV permiten: (Austroads, 2019) y (Federal Highway Administration, U.S. Departament of Transportation. FHWA, 2006):

- Dar soporte técnico en la implementación de un programa de mejoramiento de zonas con alta concentración de accidentes.
- Identificar problemas en los procedimientos de mantenimiento rutinario.
- Gestionar cambios en la vía, para prevenir o reducir accidentes de tránsito.
- Revisar la consistencia del diseño y demás características orientadas a la seguridad vial.
- Evaluar las condiciones del entorno de la vía (deslumbramiento, visibilidad nocturna, elementos potencialmente peligrosos, entre otros) que podrían aumentar la probabilidad y la gravedad de un accidente.
- Examinar las obras de urbanismo y paisajismo de la vía, así como la interacción entre los diversos elementos de diseño con la red vial circundante.
- Chequear el estado/funcionamiento de los dispositivos para la regulación del tránsito a través del tiempo (visibilidad, retrorreflectividad y el tipo de mensajes: textuales y pictogramas, entre otros).
- Establecer una línea base del estado de la seguridad vial en un proyecto de infraestructura, lo cual puede servir de referente para el desarrollo de otros estudios de seguridad vial, tales como: análisis de tramos de concentración de accidentes, estudios de comportamiento de usuarios, entre otros.
- Analizar la interacción de los usuarios de la vía con los elementos de la carretera, tanto de día, como de noche y en diversas condiciones climáticas.
- Determinar si las necesidades de todos los usuarios de la carretera se han cubierto de manera adecuada y segura.

En el capítulo 4, se describen con detalle los aspectos por evaluar en una ISV. No obstante, se describen a continuación las características más determinantes que se deben considerar en su desarrollo, así como lineamientos generales sobre qué

inspeccionar, cuando, cómo y los elementos requeridos (ver Tabla 5):

a) **Considerar la movilidad desde el punto de vista de todos los actores de la vía.** La inspección permite conocer de manera detallada los diferentes tipos de movimiento que se dan en la vía por cada actor de la movilidad como los cruces, las incorporaciones, las salidas, los recorridos de los usuarios viales, así como los comportamientos riesgosos realizados.

   Esta posibilidad de observación pormenorizada se convierte en una ¨ventaja¨ aún mayor cuando el auditor evalúa las condiciones de seguridad moviéndose como lo hacen los usuarios, por ejemplo, conduciendo a velocidades normales en distintos tipos de vehículos, de noche y de día, en seco y en mojado, cruzando la vía en los cruces peatonales, entre otros aspectos. (Austroads, 2019).

b) **Identificar los riesgos en una vía existente.** En este punto, no se debe orientar el trabajo a revisar lo que no se encuentra bajo el ¨estándar¨ o que no se encuentra ¨perfecto¨ en términos de operación. Un método efectivo para reconocer los riesgos es preguntarse ¿qué tipo de accidente o qué tipo de lesión se puede ocasionar al tener está característica en la vía bajo las condiciones de operación actuales? Si el auditor no logra identificar un tipo de accidente resultante de la situación actual de la vía, lo más probable es que este no sea un riesgo (Austroads, 2019).

c) **Revisar la necesidad de inspeccionar toda la vía o un tramo.** En algunos países se considera que la aplicación de ISV debe cubrir toda la red vial como una estrategia global de la gestión de la seguridad vial (Polidori, 2013). Sin embargo, en los países donde apenas se están implementando políticas que reglamentan la ejecución de la ISV y en donde no se cuenta con gran cantidad de recursos económicos para desarrollarlas, es necesario realizar una priorización, a través de un análisis de accidentalidad, las características geométricas en el diseño, funcionalidades de toda la red vial, entre otras variables.

d) **Determinar el objetivo de la inspección de seguridad vial.** Una inspección de seguridad vial no tiene límite frente a los kilómetros que se ¨deben¨ inspeccionar y por ende, tampoco tiene límite frente a la cantidad de deficiencias físicas que se pueden identificar en una vía existente.

   Las inspecciones realizadas en longitudes significativas de vía pueden dar como resultado una larga lista de riesgos o hallazgos identificados, por lo que resulta poco probable que se lleven a cabo acciones de mejoras completas, dado su impacto económico en el corto plazo. Al respecto, es importante:

   A) desarrollar programas de mantenimiento que pueden mitigar diversos riesgos presentes en la vía, en lugar de depender de los resultados periódicos de un programa de inspección de seguridad vial.

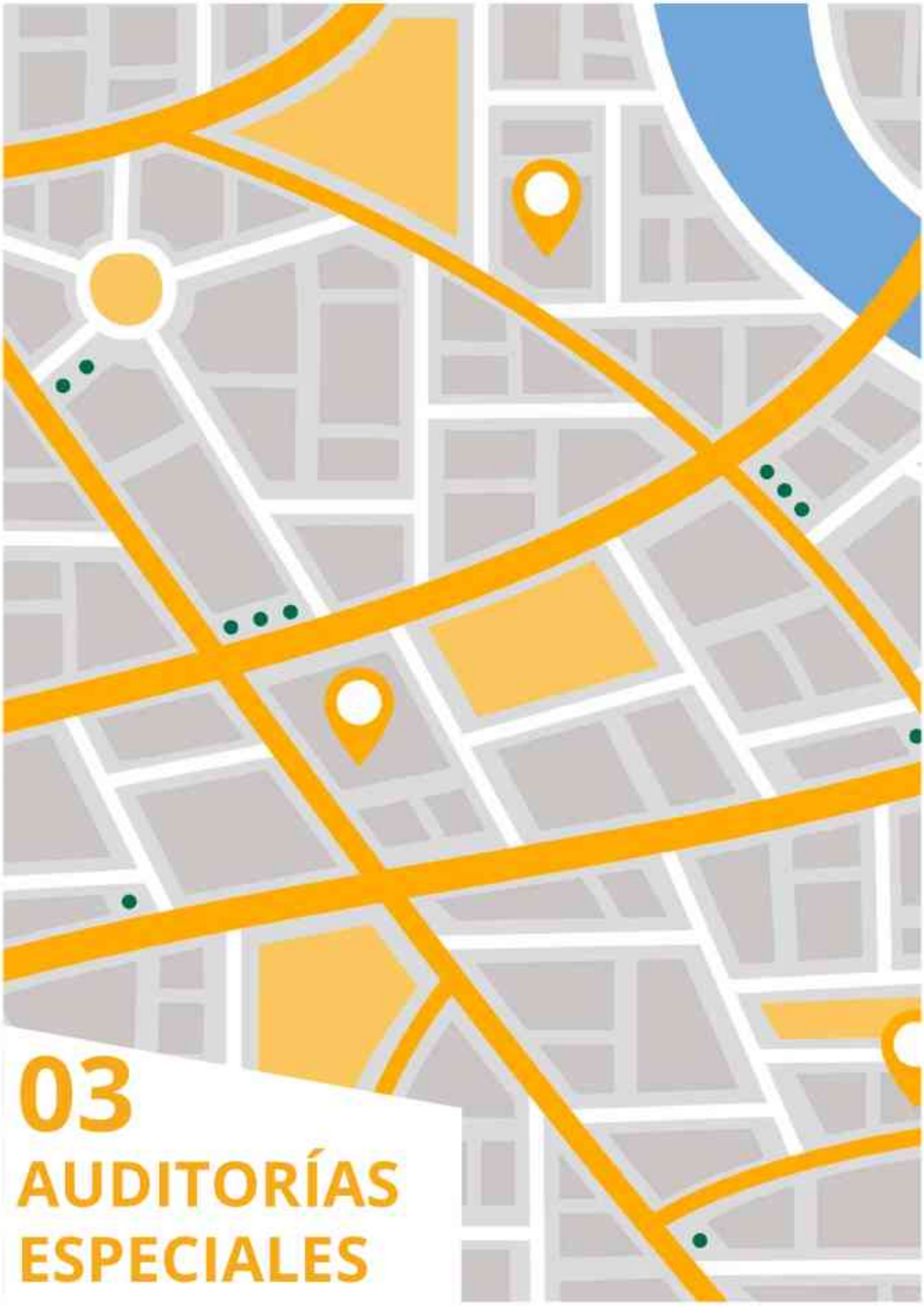
B) desarrollar las actividades de mejora en ubicaciones específicas de alto riesgo identificadas en inspecciones anteriores para maximizar los beneficios ante la insuficiencia de recursos.

C) revisar y hacer la gestión pertinente, con base en inspecciones previas, de los compromisos indicados en el o los planes de acción, por parte de las entidades u organizaciones públicas y privadas que tienen incidencia en la seguridad de la vía inspeccionada.

Tabla 5. Aspectos por tener en cuenta en el desarrollo de una ISV

¿QUÉ INSPECCIONAR?	◆ Aspectos del entorno. ◆ Tránsito. ◆ Transporte. ◆ Infraestructura. ◆ Usuarios vulnerables*.
¿CUÁNDO?	◆ En el día. ◆ En la noche. ◆ En horas valle y horas pico. ◆ En condiciones favorables y desfavorables de clima.
¿CÓMO?	◆ Dividir la vía en tramo homogéneos. ◆ Conducir un vehículo en los dos sentidos. ◆ Hacer un recorrido a pie en los dos sentidos. ◆ Revisar las zonas laterales y los sistemas de contención. ◆ Examinar trayectorias y campos de visión. ◆ Apoyarse en las listas de chequeo. ◆ Localizar los hallazgos con un instrumento de geoposicionamiento. ◆ Realizar fotografías y videos. ◆ Tomar información primaria (velocidades, volúmenes, mediciones de comportamiento, entrevistas).
¿QUIÉNES?	◆ Todo el equipo auditor. ◆ Apreciaciones / comentarios de usuarios en sitio. ◆ Acompañamiento del equipo de proyecto / contratante. ◆ Apreciaciones de los cuerpos de control operativo de tránsito y transporte.
¿QUÉ LLEVAR?	◆ Odómetro y/o cinta métrica y/o medidor de distancia. ◆ Radar de velocidad. ◆ Nivel. ◆ Cámara fotográfica instalada en el vehículo o dron y/o cámara de video. ◆ Dispositivo de posicionamiento global (GPS). ◆ Chalecos reflectantes. ◆ Botas de seguridad. ◆ Casco / gorra. ◆ Grabadora de audio.

Fuente: ANSV con base en (Alexandre Soria, 2018).



03
AUDITORÍAS ESPECIALES

3. AUDITORÍAS E INSPECCIONES ESPECIALES

Las auditorías e inspecciones de seguridad vial pueden ser aplicadas a la totalidad de los proyectos de infraestructura vial y de transporte independientemente de su administración, jerarquía, tipología vial, sección, localización geográfica y longitud. No obstante, existen proyectos específicos que requieren consideraciones especiales para el desarrollo de una ASV o ISV, entre los cuales se pueden citar:

- Proyectos de desarrollo urbanístico o arquitectónico.
- Proyectos con alta presencia de usuarios vulnerables.
- Proyectos de transporte público de pasajeros.
- Puentes.
- Túneles.
- Cruces ferroviarios.
- Planes de manejo de tránsito para obras en la vía.

En los siguientes numerales se describen algunos criterios que necesitan especial atención, al realizar ASV o ISV en este tipo de proyectos.



Bosconia, Cesar. (Oct 1/20). Proyecto Ruta del Sol, sector 3.

3.1. Auditorías e inspecciones de seguridad vial en proyectos de desarrollo urbanísticos o arquitectónicos

Las dinámicas de movilidad de las áreas urbanas se caracterizan por la presencia de un alto número de usuarios motorizados y no motorizados con características de vulnerabilidad, que refuerzan la necesidad de evaluar su interacción, en términos de la seguridad.

De acuerdo con lo anterior, cualquier desarrollo urbanístico o arquitectónico que afecte el sistema de movilidad y el espacio público asociado (ciclorrutas, vías peatonales, andenes, motovías, estacionamientos, entre otros) podrá ser objeto de una ASV o ISV, identificando el impacto de su implementación en la seguridad de los usuarios y en su zona de influencia, con el propósito de analizar y priorizar los hallazgos que conlleven posteriormente a generar posibles medidas de mitigación del proyecto.

Es importante que las ASV/ISV que se enfoquen a proyectos de desarrollo urbanístico / arquitectónico cuenten con las siguientes características (Austroads, 2019):

- ✓ Desarrollos urbanísticos o proyectos inmobiliarios de escalas metropolitanas y urbanas (en las actividades residencial, comercial, de servicios, industrial, institucional o dotacional y mixta) (Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2015).
- ✓ Desarrollos que interactúen directamente con una carretera o vía arterial u otras vías con volúmenes vehiculares significativamente altos o con tránsito de vehículos con características extra dimensionadas o con cargas extrapesadas.
- ✓ Proyectos que, por el cambio en el uso de suelo, conlleven a un incremento en el volumen de los actores viales o a modificaciones en sus prácticas de recorrido (zonas residenciales que cambiaron paulatinamente a usos comerciales o de ocio o entretenimiento).
- ✓ Proyectos que generen zonas de aglomeración momentánea de actores viales (puntos de encuentro de motociclistas o ciclistas o vehículos de carga o transporte público individual o transporte informal, entre otros).

En la siguiente tabla, se incorporan algunos de los aspectos por evaluar en este tipo de proyectos.

Tabla 6. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV a proyectos de desarrollo urbanístico o arquitectónico

ASPECTOS
• Composición e interacción vehicular con los usuarios vulnerables.
• Aspectos geométricos de las vías.
• Intersecciones y canalizaciones generadas.
• Accesos y salidas de los vehículos y de los peatones desde y hacia el proyecto.
• Tipo y estado del pavimento y del espacio público.
• Elementos de drenaje y otros.
• Señalización vertical y horizontal e iluminación vial.
• Regulación del tránsito y del estacionamiento como zonas de cargue y descargue de mercancías.
• Sitios de ascenso y descenso de pasajeros de transporte público en el área de influencia.
• Elementos de mobiliario urbanístico y paisajístico que puedan afectar la visibilidad de los usuarios.
• Movimientos y pasos peatonales generados en las vías aledañas al proyecto.

(Fuente: The African Development Bank (AfDB), 2014).

3.2. Auditorías e inspecciones de seguridad vial dirigidas a los usuarios más vulnerables

Si bien, en todos los proyectos de infraestructura se debe tener en cuenta a los usuarios más vulnerables, así como a las personas con y/o en situación de discapacidad, el proceso de auditoría o inspección se puede realizar sobre infraestructura destinada a grupos específicos de usuarios (ciclo-infraestructura, vías segregadas para motociclistas, alamedas, entre otros) (Austroads, 2019). En todo caso, estas auditorías o inspecciones deberán ser realizadas desde el medio de transporte que los usuarios utilicen.

A continuación, se exponen lineamientos específicos para auditorías e inspecciones dirigidas a los usuarios más vulnerables.

3.2.1. Peatones

Dado que la necesidad de movilidad de las personas se convierte en un elemento básico del tránsito, se debe tener en cuenta que los desplazamientos peatonales son una alternativa para acceder a los bienes y servicios de las ciudades y también la forma

en que se los usuarios pueden acceder a otros medios de transporte, razón por la cual, estas necesidades deben estar cubiertas en primera instancia, bajo unas condiciones de seguridad y calidad (FHWA, 2007). Por lo anterior, en la Tabla 7 se exponen algunas consideraciones para las ASV o ISV hacia estos usuarios vulnerables.

Tabla 7. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV sobre infraestructura para peatones

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN
Accesibilidad	Revisión de la accesibilidad universal para los peatones.
Segregación	Existencia de segregación entre el tránsito peatonal y el motorizado. Refugios peatonales.
Paraderos	Evaluación de los paraderos para el ascenso y descenso de pasajero (localización, estado, utilización, entre otros).
Cruces	Evaluación de: • Cruces para peatones, tanto en giros a la izquierda como a la derecha. • Radios de giro para el cruce. • Visibilidad de los peatones. • Tiempos de cruce en cruces semaforizados para los usuarios especiales como niños, ancianos o personas con y/o en situación de discapacidad y con movilidad reducida. • Cruces semaforizados con fase peatonal. • Señalización.
Percepción del riesgo	Revisión de elementos que generan alta precepción del riesgo: • Nivel de atractividad de las calles. • Ancho de los andenes. • Andenes colindantes por rejas / muros a los predios privados.
Andenes	Evaluación de los andenes (continuidad, conexión, conveniencia).
Velocidad	Velocidades promedio en zonas con alta presencia de peatones (ej. accesos o pasos urbanos o en áreas comerciales, entre otros).
Comportamiento	Actitudes y prácticas de los peatones frente al uso de la infraestructura: • Conductas temerarias o violaciones premeditadas de las normas que pone en riesgo a los demás actores viales o a sí mismos. • Condiciones de la vía y el entorno que genera actitudes y prácticas inadecuadas e inseguras de los peatones.
Planificación urbana	Evaluación de: • Recorridos. • Usos de suelo variados. • Peatonalización de zonas céntricas.
Presencia escolar	Revisión de las intervenciones en las zonas escolares.
Iluminación y entorno	Condiciones de iluminación y luminancia de los andenes, puentes y cruces peatonales.

Fuente: (FHWA, 2007).

Como complemento a lo anterior, se anexa la lista de chequeo para peatones, ANEXO 2G', para la revisión en este tipo de proyectos, así como en los de desarrollo urbanístico, entre otros.

Aunado a lo anterior, las ASV o ISV pueden enfocarse particularmente en proyectos para usuarios vulnerables no motorizados (Austroads, 2019):

- ASV o ISV sobre el acceso al medio físico para personas con y/o en situación de discapacidad.
- ASV o ISV de vías compartidas por ciclistas y peatones.

En el caso de auditorías o inspecciones enfocado a las personas con y/o en situación de discapacidad, se recomienda la participación en el equipo de auditoría de una persona con esta condición (Austroads, 2019).

3.2.2. Ciclistas

Para los ciclistas se deberán tener consideraciones similares a los peatones, por lo tanto, en las ASV o ISV es importante conocer el tipo de infraestructura a auditar con el propósito de que los parámetros de evaluación de la seguridad sean adecuadamente escogidos, de acuerdo con lo definido en la "Guía de ciclo-infraestructura para ciudades colombianas" (Ministerio de Transporte, 2016). A continuación, se presentan algunos aspectos generales que pueden ser revisados en una ASV o ISV de infraestructura para ciclistas:



Barroncabermeja, Santander (Sep 28/20). Variante Yuma Santander.

Tabla 8. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV de ciclo-infraestructura

ASPECTOS	VÍAS CICLISTAS			VÍAS CICLOADAPTADAS					
	Ciclorruta	Ciclobanda-calzada	Ciclobanda-andén	Banda-ciclopreferente	Carril ciclopreferente	Calle con tránsito calmado	Carril bus-bici	Circulación a contraflujo	Uso autorizado de vías y zonas peatonales
Aspectos generales									
Usos de suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Continuidad de la red (origen - destino)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paisajismo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Aspectos de diseño/operación									
Tipos de vehículos y grupo de usuarios que circulan (bicicleta urbana, bicicleta de carga, triciclo, triciclo de transporte de viajeros, usuarios (menores, escolares, adultos) cotidianos, recreativos, cicloturistas, deportivos y de montaña	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ancho de la ciclo-infraestructura	X	X	X	X				X	
Capacidad y niveles de servicio	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ancho de la calzada y/o carril vehicular adyacente	X	X		X				X	
Ancho del andén	X		X						
Ubicación de la ciclo-infraestructura dentro del perfil vial (costado de la calzada, carril, zona del andén, etc.)	X	X	X	X				X	
Resguardos de circulación por la calzada y con respecto a elementos y obstáculos de delimitación de las vías (bordillos, mobiliario urbano, postes, arborización, etc.)	X	X	X	X				X	
Velocidad de diseño/operación de la ciclo-infraestructura	X	X	X	X				X	
Velocidad límite/operación de los vehículos motorizados	X	X		X	X		X	X	
Volúmenes de tránsito y composición de los vehículos que transitan por la calzada o por el carril vehicular adyacente	X	X		X	X	X	X	X	
Radio de giro	X	X	X	X				X	

(Continuación) Tabla 8. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV de ciclo-infraestructura

ASPECTOS	VÍAS CICLISTAS			VÍAS CICLOADAPTADAS					
	Ciclorruta	Ciclobanda-calzada	Ciclobanda-andén	Banda-cicloprefererente	Carril cicloprefererente	Calle con tránsito calmado	Carril bus-bici	Circulación a contraflujo	Uso autorizado de vías y zonas peatonales
Visibilidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pendiente longitudinal y transversal	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Transiciones (cambios de sección, tipología de la ciclo-infraestructura, entorno)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Conexiones con otras ciclo-infraestructuras	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Control de accesos y salidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Rampas, túneles y pasos elevados	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Variaciones/mayores recorridos/desvíos con respecto a la ruta directa al punto destino	X	X	X	X				X	
Pavimento									
Tipo de pavimento	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estado del pavimento	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Condiciones de drenaje	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Intersecciones									
Tipología	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Visibilidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reducción de la velocidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ancho de separadores/refugios	X	X	X	X	X	X	X	X	
Señalización									
Vertical	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Horizontal	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elementos de segregación y protección	X	X	X	X		X		X	
Interacción con otros modos									
Peatones	X	X	X	X	X	X	X	X	X

(Continuación) Tabla 8. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV de ciclo-infraestructura

ASPECTOS	VÍAS CICLISTAS			VÍAS CICLOADAPTADAS					
	Ciclorruta	Ciclobanda-calzada	Ciclobanda-andén	Banda-cicloprefererente	Carril cicloprefererente	Calle con tránsito calmado	Carril bus-bici	Circulación a contraflujo	Uso autorizado de vías y zonas peatonales
Otros usuarios (motociclistas y usuarios de otros vehículos de movilidad unipersonal (patinetas o monopatines eléctricos y segway, entre otros.))	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Paraderos de buses	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Accesos a garajes y estacionamientos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Usos del espacio público (formal e informal)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Estacionamientos para bicicletas									
Diseño y tipología	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Interacción con el entorno	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminación	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Integración modal	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Comportamiento									
Conductas temerarias o violaciones premeditadas de las normas, frente al uso de la infraestructura, que pone en riesgo a los demás actores viales o a sí mismos	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Condiciones de las vías ciclistas o de las vías cicloadaptadas y/o del entorno que genera actitudes y prácticas inadecuadas e inseguras de los ciclistas	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: ANSV a partir de (Ministerio de Transporte de Colombia, 2016); (Austroads, 2017); (Federal Highway Administration FHWA, 2012).

3.2.3. Motociclistas

La revisión de las condiciones de seguridad vial de una infraestructura para motociclistas se enmarca en los aspectos incorporados en la Tabla 9 (IHIE, 2005).

Tabla 9. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV de infraestructura para motociclistas

ASPECTOS	TEMAS PARTICULARES
Revisión de la adherencia de la vía (inspección visual)	Riesgo de derrape por la señalización horizontal con pinturas en la superficie del pavimento.
	Sectores señalizados con marcas viales horizontales en las zonas de desaceleración, curvas con radio reducido o pasos peatonales con riesgo de derrape.
Estado de la red vial y mantenimiento adecuado	Presencia de baches, abombamientos, sustancias deslizantes, materiales granulares, problemas de drenaje superficial y obstáculos sobre la calzada.
Adecuación de sistemas de contención vehicular (SCV) para motociclistas	Inclusión de elementos adicionales de protección a los motociclistas en los SCV existentes.
	Presencia de sectores donde se requiere la implementación de SCV para motocicletas.
Visibilidad	Ubicación de las señales.
	Mantenimiento, ancho y condiciones de seguridad de la vía principalmente en intersecciones y curvas.
	Presencia de obstáculos en el costado de la calzada que afecten la seguridad.
	Presencia de dispositivos o señalización sobre la calzada que genere riesgo a la seguridad del motociclista.
Revisión de las condiciones de alumbrado en intersecciones, curvas y pasos peatonales	Condiciones de iluminación y luminancia en pasos peatonales, intersecciones y curvas.
Animales en vía	Situación de la señalización y/o la infraestructura que oriente sobre la presencia de animales en la vía (semovientes, silvestres, de compañía).
Zonas laterales / bermas	Presencia y características de zonas laterales y de bermas.
Comportamiento	Actitudes y prácticas de los motociclistas en esta infraestructura: Conductas temerarias o violaciones premeditadas de las normas, que pone en riesgo a los demás actores viales o a sí mismos, (ej. adelantamiento indebido, acumulación de motociclistas en la cebra, o antes de la cebra, maniobras o circulación sobre separadores, o sobre áreas de circulación de otros actores viales, circulación de 2 o más motocicletas en el mismo carril de la vía).
	Condiciones de la infraestructura para motociclistas y/o del entorno que genera actitudes y prácticas inadecuadas e inseguras de este actor vial.

Fuente: ANSV con base en (IHIE, 2005)



Quimbo, Huila (Oct 11/17). Puente Balseadero represa del Quimbo.

3.3. Auditorías e inspecciones de seguridad vial a proyectos de transporte público de pasajeros

La evaluación de la seguridad vial en la planificación, construcción y operación de corredores de transporte público de pasajeros es una actividad importante, considerando que su implantación podría generar conflictos con los demás vehículos y con los usuarios vulnerables, principalmente en las intersecciones viales a nivel, así como en las vías donde su operación es compartida. Así mismo, estos sistemas atraen una gran cantidad de peatones, cuya concentración se da en las estaciones, portales, y paraderos, generando riesgos en las vías donde confluyen (Duduta, 2012).

Para la realización de las ASV o ISV de este tipo de proyectos se puede utilizar la lista de chequeo específica (ver ANEXO 2H¨ – Lista de chequeo para transporte público de pasajeros), la cual complementa los aspectos presentados en la Tabla 10.

Tabla 10. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV de corredores de transporte público de pasajeros

ASPECTO	TEMA PARTICULARE
Accesibilidad al medio físico	Paraderos, estaciones, espacio público, entre otros.
Paraderos	Identificación de paraderos: Información permanente (nombre del paradero, señalización vertical y horizontal de paradero).
	Localización de los paraderos (esquinas / mitad de cuadra, cercanía de intersecciones (principalmente semaforizadas) / ramal de enlace / conectantes, pendiente, distancia al borde de la vía, puentes peatonales / pasos seguros), interdistancia entre paraderos (número de usuarios y tipos de vehículos) e interdistancia entre módulos de un mismo paradero.
	Tamaño (número de vehículos que se detienen en la parada, la saturación del punto de parada y el tiempo de parada).
Estaciones (si aplica)	Puertas, barandas, capacidad de almacenamiento en las plataformas, integración, pasos peatonales internos y externos, entre otros.
Vía	Aspectos geométricos (curvaturas, pendientes, intersecciones, intercambiadores, bahías, giros, entre otros).
	Estado de conservación vial.
	Señalización vertical y horizontal.
	Cruces peatonales (cruces a riesgo, pasos peatonales, pasos elevados, túneles).
	Iluminación (luminancia e iluminación y visibilidad diurna y nocturna).
	Existencia del drenaje de la vía (acumulación de agua o sitios de encharcamiento).
Mobiliario urbano	Características de localización, visibilidad.
Operación	Velocidad y habilidad para el ingreso y salida de los paraderos o bahías.
	Tiempo de espera para ascenso y descenso de pasajeros.
Entorno vial	Usos de suelo circundante.
	Fenómenos naturales y condiciones del clima.
	Percepción del riesgo.
Comportamiento	Actitudes y prácticas de los pasajeros / conductores en esta infraestructura: Conductas temerarias o violaciones premeditadas de las normas, que pone en riesgo a los demás actores viales o a sí mismos.
	Condiciones de la infraestructura en los corredores de transporte público y/o del entorno que genera actitudes y prácticas inadecuadas e inseguras del pasajero y/o el conductor.

Fuente: ANSV a partir de (DUDUTA, 2012).

3.4. Auditorías e inspecciones de seguridad vial a túneles

Si bien, la probabilidad de ocurrencia de accidentes viales en túneles es menor que en una vía abierta, el impacto de los primeros suele ser más alto (Bassan, 2016), en especial en las entradas y salidas de estos. Lo anterior debido las condiciones de visibilidad de este tipo de infraestructura, la facilidad para propagar y concentrar gases y humo y la ausencia de vías o espacios alternos de escape para los vehículos.

Por lo anterior, se recomienda considerar en las auditorías/inspecciones algunos aspectos particulares de estos proyectos:

Tabla 11. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV en túneles

ASPECTOS GENERALES	ASPECTOS ESPECÍFICOS
Iluminación	Existencia de iluminación permanente, de seguridad y de evacuación.
	Eliminación de la visualización de los portales a distancia.
	Consideración de la iluminación de acuerdo con la sección, la longitud y las características de las paredes del túnel.
	Presencia de la iluminación de día y de noche, teniendo en cuenta la adaptación del ojo a las condiciones de iluminación del túnel.
	Fluctuaciones de las redes eléctricas generada por tormentas y lluvias intensas.
Diseño geométrico	Revisión de: anchos de carril, bahías de parqueo (cantidad, distancia entre c/u, transiciones y anchos), alineamiento vertical y horizontal, nichos, galerías de evacuación (vehiculares, peatonales, pendientes máximas), ancho de andenes y bermas, la relación de la longitud vs. número de curvas horizontales, la accesibilidad de los vehículos de rescate, ambulancias y vehículos pesados, drenajes, entre otros. Asimismo, las distancias de las bahías de parqueo respecto al portal y entre ellas.
Control del tránsito, señales fijas y variables y sistemas automáticos y semiautomáticos para el monitoreo del tránsito.	Revisión del equipamiento de control (e. g. semáforos), de la señalización vial mínima (espaciamiento, límites de velocidad, emergencias, entre otros) y de los sistemas automáticos y semiautomáticos para el monitoreo del tránsito (e.g. mensajes y paneles, sistemas de detección automática de incidentes (DAI), entre otros.
Operación y mantenimiento	Revisión de los elementos y/o dispositivos de los sistemas de control de incendio, de detección y extinción de incendios, de ventilación, de auxilio S.O.S., de comunicaciones o control de tránsito sobre los elementos de la calzada (obstáculos).
Superficie de rodadura	Evaluación del acabado superficial de la estructura de pavimento, así como de su limpieza y sequedad.
Comportamiento del conductor	Revisión de aspectos, como: a. La habilidad de los conductores para conducir bajo las condiciones restringidas del túnel. b. La habilidad para mantener las distancias de seguridad con los vehículos de adelante y de al lado. c. Las velocidades antes de entrar al túnel, en la entrada, en el túnel y en la salida.

Fuente: ANSV con base en (Bassan, 2016).

Teniendo en cuenta que los túneles son estructuras especiales, la revisión a detalle de los aspectos particulares mencionados anteriormente y los demás que se identifiquen, requerirá la incorporación de profesionales especializados en la materia.

En el anexo de las listas de chequeo se incluye una para túneles (ver ANEXO 2I¨), la cual será ajustada y completada por el equipo auditor.

3.5. Auditorías e inspecciones de seguridad vial en cruces ferroviarios a nivel

En los cruces ferroviarios se presenta alto riesgo de accidentalidad, en gran medida, debido al desconocimiento sobre la prioridad que tiene el sistema ferroviario para transitar por estos sectores. Por lo tanto, es recomendable realizar ASV o ISV sobre estos corredores, para evaluar su interacción con los diferentes actores viales, teniendo presente si existen elementos de regulación 2J¨ se presentan criterios adicionales para tener en cuenta al evaluar estos cruces.

En este sentido, dentro de los aspectos por considerar al evaluar las condiciones de seguridad vial, es relevante tener en cuenta los siguientes aspectos (ibid.):

3.6. Auditorías e inspecciones de seguridad vial a puentes

Tabla 12. Aspectos relevantes por considerar en ASV e ISV de cruces ferroviarios a nivel

VÍA URBANA	Evaluación de la sección del pavimento, en variables como el estado, el TPD, la composición vehicular, entre otros aspectos.
	Señalización vertical y horizontal, revisando variables como la localización, instalación, estado, entre otros.
	Existencia y estado del drenaje.
	Espacio para la movilidad no motorizada de peatones, ciclistas (existencia, calidad y estado, entre otros aspectos).
	Visibilidad e iluminación / luminancia (existencia, estado, entre otras variables).
VÍA FÉRREA	Sistema de control de tránsito: el estado y la existencia de los componentes del sistema: señal de San Andrés, demarcación del pavimento, señal de avance, aparatos de control y luces intermitentes.
	Caseta: evaluación de la dotación, estado, existencia de esta.
	Elementos de protección: revisión de timbres, semáforos y talanqueras
	Zona de seguridad del corredor férreo: presencia de plantaciones o
	siembras, obras, o construcciones de cualquier índole que afecten la seguridad vial.
USUARIOS	Evaluación de los tipos de usuarios que realizan la travesía por el cruce (motorizado y no motorizado).
	Operador del cruce (existencia, capacitación).

Fuente: ANSV con base (CONASET, 2003).



Flandes, Tolima (Jun 15/18). El Puente Flandes. Proyecto de Cuarta Generación (4G).

Los puentes vehiculares pueden generar riesgo de accidentes a los actores viales si sus elementos inciden en la generación de paradas abruptas, volcamientos, penetraciones por las defensas metálicas, entre otras variables. En virtud de lo anterior, se presentan algunas consideraciones por revisar cuando se realiza una ASV o ISV en un puente vehicular. En el ANEXO 2K¨ se presentan criterios adicionales que deberán ser ajustados y complementados al evaluar este tipo de infraestructura.

Tabla 13. Aspectos relevantes por considerar en las ASV e ISV en puentes

ASPECTOS GENERALES	ASPECTOS ESPECÍFICOS
Localización	• Presencia de condiciones climáticas adversas: niebla, viento lateral, lluvia frecuente. • Revisión del tipo de tramo de río que cruza (recto o curvo). • Valoración de los terraplenes y de las placas de acceso o de aproximación (rectos o curvos).
Sección transversal	• Secciones menores a los carriles previos de aproximación. • Existencia de infraestructura segregada para peatones o ciclistas (continuidad, conexión, estado, ancho). • Transición o continuidad de los elementos de sección transversal (bermas, andenes, carriles especiales, otros)
Alineamiento vertical y horizontal	• Consistencia del alineamiento con las características de la vía y la composición vehicular. • La coherencia entre los alineamientos del puente y la señalización de velocidad. • Presencia de curvas estrechas horizontales o hundimientos de curvas verticales en la placa de acceso y terraplenes.
Visibilidad e iluminación	• Consistencia de la distancia de visibilidad con la velocidad de diseño. • Situación de la distancia de visibilidad. • Curvas horizontales o verticales adversas. • Estado de la iluminación de la longitud del puente y las placas de acceso. • Elementos u obstáculos que reduzcan la visibilidad.
Sistemas de contención vehicular	• Existencia de SCV. • Inicio, transición y terminación del sistema. • Estado de los SCV. • Longitud e instalación (en caso de ISV) del sistema. • Pretiles (estado, peligrosidad).
Mantenimiento	• Estado de los drenajes. • Estado de la capa de rodadura. • Mantenimiento del puente en general.
Señalización	• Señalización vial previa sobre este tipo de infraestructura. • Estado de la retroreflectividad.
Otros aspectos	• Presencia de peatones, ciclistas o animales en el puente. • Mantenimiento de la vegetación. • Elementos contundentes (estribos, apoyos, postes, otros). • Restricción de altura.

Fuente: ANSV con base en (Eshetu, 2011) y (Federal Highway Administration Research and Technology FHWA, 1998).

3.7. Auditorías de seguridad vial a planes de manejo de tránsito para obras en la vía

En proyectos de construcción, rehabilitación y mantenimiento de infraestructura vial, existen riesgos asociados a la interacción de los diferentes actores viales en las zonas donde se implementan las obras, debido a cambios en el trazado de la carretera, cambios de velocidad, reducción de calzadas y anchos de carril, usos compartidos del espacio vial entre el tránsito de las obras y los actores viales (automóviles, peatones, motociclistas, ciclistas, etc.), mensajes confusos entre la señalización permanente de la vía y la temporal de las obras, comportamientos adversos de los conductores para adecuarse a las condiciones de la zona de obra, entre otros.

Debido a lo anterior, es importante realizar una ASV para evaluar los planes de manejo de tránsito de los proyectos viales, especialmente sobre aquellos donde exista interacción entre los actores de la vía y la ejecución de la obra o que tienen un alto impacto en el sistema de movilidad. Para esto, será necesario revisar condiciones que impactan la seguridad, entre las que se encuentran:

Tabla 14. Aspectos relevantes por considerar en las ASV de planes de manejo de tránsito

	ASPECTOS
Revisión del contenido del PMT	**Características generales de la actividad:** etapas de ejecución, programación, maquinaria y equipos, horario de trabajo y proceso constructivo, entre otros aspectos.
	Tipos de cierre: analizar el tipo de cierre (media calzada, cierre total de calzada, cierre parcial de andén, entre otros) frente a las condiciones físicas y de seguridad vial de las calzadas que queden operando o de las vías de desvío.
	Manejo y desvíos de modos no motorizados: analizar el manejo que se dará a los peatones, ciclistas y otros usuarios no motorizados en cada etapa de la intervención. Tener en cuenta aspectos como los anchos de los senderos peatonales, las adecuadas canalizaciones y las barreras utilizadas para ello, los accesos a los predios residenciales, comerciales y de otros usos, así como las actitudes y prácticas de los usuarios, entre otros.
	Desvíos de transporte público: verificar la seguridad en la localización de paraderos y su adecuada señalización, el estado y características de las vías de desvío, así como la socialización llevada a cabo con la ciudadanía.
	Desvíos de transporte privado: revisar las condiciones de operación y circulación de los vehículos de carga, así como las zonas y horarios de cargue y descargue, el manejo de maquinaria y equipos de obra, y la entrada y salida de la obra.
	Dispositivos reguladores de tránsito: verificar la señalización vertical u horizontal, así como los semáforos temporales en aspectos como: funcionamiento, localización, obras civiles complementarias, entre otros.

Fuente: ANSV con base en (Austroads, 2019) y (The African Development Bank (AfDB), 2014) y (FHWA, FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION, U.S. DEPARTAMENT OF TRANSPORTATION, 2006).

04
LISTAS DE CHEQUEO



4. LISTAS DE CHEQUEO

La lista de chequeo es una relación de los aspectos que conviene comprobar en cada fase de la auditoría o inspección y su principal propósito es ayudar al auditor a identificar cualquier deficiencia de seguridad, de una forma ordenada y sistemática (CONASET, 2003). Para facilitar la realización de las ASV e ISV, esta metodología presenta una serie de listas de comprobación o de chequeo, destinadas a proporcionar a los auditores una herramienta que permite verificar aspectos por auditar / inspeccionar. En este sentido, las listas de chequeo propuestas tienen como fin que los equipos auditores con menos experiencia aborden su trabajo a partir de un punto de referencia.

No obstante, a pesar de que las listas de chequeo pueden facilitar la elaboración de la auditoría / inspección, esta no se debe limitar a una comprobación rutinaria de los puntos que reflejan las listas, sino que es imprescindible que para cada caso concreto el equipo encargado aplique su criterio y su experiencia para detectar los problemas.

4.1. ¿Cuándo y cómo se utilizan?

Las listas de chequeo se deben emplear en las ASV o ISV de proyectos viales en las etapas de diseño, construcción y operación, según corresponda. Para esto, es importante que el especialista que aplique la lista de chequeo tenga experiencia en auditorías de seguridad vial y establezca, según su criterio, la forma de utilizarlas, pues los aspectos por considerar dependen en gran medida de las características propias del proyecto por auditar (CONASET, 2003).

Las listas de chequeo que se utilicen incluirán, de manera detallada, cada uno de los aspectos evaluar, con el propósito de identificar los hallazgos que afectan la seguridad vial del proyecto evaluado (CONASET, 2003). Al respecto, es preciso señalar que las listas presentadas en esta metodología son indicativas y por ende no contienen todos los parámetros a examinar en forma exhaustiva. Por lo tanto, deben ser complementadas y ajustadas por el equipo auditor en cada caso y tipo de proyecto a auditar.

Para la aplicación de las listas de chequeo se recomienda dividir la vía a auditar o inspeccionar en tramos homogéneos, en caso de que existan características diversas a lo largo del corredor. Posteriormente, se debe dar respuesta a cada pregunta de las listas de chequeo, indicando la información en el formato de visita de campo y haciendo todas las anotaciones que se consideren pertinentes y que permitan identificar plenamente cada uno de los elementos de la infraestructura que han sido evaluados.

Se recomienda no incluir las listas de chequeo en el informe de auditoría; sin embargo, la obligatoriedad de incluirlas como anexos al informe es un aspecto definido por el contratante.

4.2. Estructura de las listas de chequeo

Las listas de chequeo propuestas están organizadas en seis (6) columnas: la primera contiene los aspectos y temas por evaluar durante la ASV o ISV y las preguntas específicas por considerar en cada uno de los temas definidos (ver del ANEXO 2A" hasta el ANEXO 2K").

La segunda y tercera columna corresponden a las casillas "sí" y "no" las cuales se diligenciarán con la respuesta positiva o negativa que se dé a la pregunta específica; la cuarta y quinta columna permiten el registro del nivel de deficiencia (ND) y nivel de exposición (NE) respectivamente, los cuales, según la metodología establecida en el capítulo 5, permiten valorar el nivel de probabilidad (NP). Estas columnas se deben diligenciar así:

- Columna 4 - Nivel de deficiencia (ND): valoración asociada con la deficiencia de la infraestructura vial que supone una amenaza para los usuarios. Esta columna se debe completar de acuerdo con los niveles: muy alto (MA), alto (A) y medio (M), cuyo detalle debe consultarse en el capítulo 5.

- Columna 5 - Nivel de exposición (NE): valoración asociada con la vulnerabilidad que tienen los usuarios, referente a su

intensidad y frecuencia. Esta columna se debe completar de acuerdo con los siguientes niveles: exposición continua (EC), exposición frecuente (EF), exposición ocasional (EO) y exposición esporádica (EE), el detalle para la asignación de estos niveles se puede consultar en el capítulo 5.

La sexta columna es el espacio disponible para las observaciones del auditor durante la realización de la auditoría o inspección, asociadas a las calificaciones dadas a la probabilidad del riesgo.

Es importante anotar que las columnas (de la 2 a la 6) de las listas de chequeo puede ser ajustadas por el equipo auditor, con base en las necesidades de valoración de riesgo y las condiciones del ejercicio en campo que realicen. Lo anterior, considerando la necesidad de contar con la mayor cantidad de información posible para cada uno de los ítems o aspectos evaluados.

La Tabla 15 contiene un ejemplo de la forma de diligenciamiento de la lista de chequeo propuesta a utilizar durante la visita de campo.

Tabla 15. Ejemplo de diligenciamiento lista de chequeo

AUDITORÍA / INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL NOMBRE DEL PROYECTO: PUENTE SANTA MADRE LAURA – MEDELLÍN					
TRAMO: Único (sentido Oriente – Occidente) FECHA: 29/11/2019 LISTA DE CHEQUEO ESPECÍFICA FASE DEL PROYECTO: puesta en servicio					
Marcar las casillas (SÍ) y (NO) según la respuesta que se dé a la pregunta específica. Definir el nivel de deficiencia (ND) como: Muy Alto (MA), Alto (A) o Medio (M) y nivel de exposición (NE) como: Exposición Continua (EC), Exposición Frecuente (EF), Exposición Ocasional (EO) o Exposición Esporádica (EE), según lo establecido en la metodología de valoración del nivel de riesgo (Capítulo 5).					
ASPECTO	**SÍ**	**NO**	**ND**	**NE**	**OBSERVACIONES**
a. INFRAESTRUCTURA					
6. Usuarios Vulnerables					
Peatones					
¿Existen espacios urbanos (parques, plazas, alamedas, entre otros) localizados cerca de la calzada?	X		MA	EO	Parque infantil muy próximo a calzada sin protección. (nomenclatura; coordenada, PR)
En caso de existir ¿el acceso y la salida se pueden realizar de manera segura?	X				
En caso de existir ¿cuentan con el mobiliario de aislamiento adecuado hacia la calzada?		X			

Fuente: ANSV.



Barranquilla, Atlántico (Dic 20/19). Obra Puente Pumarejo.

4.3. Contenidos de lista de chequeo

Las listas de chequeo contemplan aspectos claves, a los cuales el equipo auditor les realizará una evaluación desde el punto de vista de la seguridad vial. Estos aspectos difieren según la etapa en la cual se esté realizando la ASV o ISV.

Sin embargo, las ASV o ISV considerarán por lo menos los siguientes aspectos generales: 1) entorno / desarrollo urbano, 2) infraestructura, 3) tránsito y transporte, 4) Usuarios. A partir de estos cuatro aspectos se deberán abordar temas particulares detallados dentro de las listas de chequeo (del ANEXO 2A" hasta el ANEXO 2K").

En la Tabla 16 se presentan algunos aspectos y temas por incluir en las listas de chequeo, según la etapa del proyecto. Sin embargo, se reitera que los contenidos deben ser evaluados y ajustados por el equipo auditor según la experiencia y tipo de proyecto.

Tabla 16. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa

ASPECTO	TEMA GENERAL	TEMA PARTICULAR	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑOS DE DETALLE	EJECUCIÓN	PREAPERTURA	OPERACIÓN
ENTORNO	Aspectos Generales	Localización geográfica, función del proyecto vial, usos del suelo y del entorno	X	X	X			
		Condiciones climáticas		X	X		X	X
		Presencia de pasos y accesos urbanos		X	X		X	X
		Presencia de proyectos de desarrollo urbanístico o arquitectónico de escala metropolitana o urbana		X	X		X	X
	Paisajismo	Paisajismo		X	X		X	X
INFRAESTRUCTURA	Aspectos Generales	Entidad a cargo, categoría de la vía, número de calzadas, número de carriles, sector u obra a auditar		X	X	X	X	X
		Integración del proyecto con el entorno y la red vial existente	X		X		X	X
		Andenes – senderos peatonales		X	X	X	X	X
		Accesibilidad al medio físico			X	X	X	X
		Drenaje		X	X	X	X	X
		Estabilidad de taludes y terraplenes		X	X		X	X
		Pavimento o acabado superficial				X	X	X
		Resistencia al deslizamiento				X	X	X
	Corredor	Trazado propuesto y alternativas	X					
		Especificaciones de diseño, normatividad, controles y criterios	X	X	X			
		Velocidad de diseño	X	X	X			X
		Alineamiento (horizontal y vertical)	X	X	X			X
		Sección transversal y efecto de su variación	X	X	X		X	X
		Tratamiento de bermas y de las zonas laterales		X	X		X	X
		Visibilidad y distancia de visibilidad		X	X		X	X
		Legibilidad del corredor diurna y nocturna			X		X	X
		Transición de carretera a puente, túnel o alcantarillas			X		X	X
		Transición carretera nueva / carretera existente		X	X		X	X
		Despejes de vía y fajas de retiro					X	X

(Continuación) Tabla 16. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa

ASPECTO	TEMA GENERAL	TEMA PARTICULAR	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑOS DE DETALLE	EJECUCIÓN	PREAPERTURA	OPERACIÓN
INFRAESTRUCTURA	Corredor	Consistencia del trazado					X	
		Límite velocidad/zonificación velocidad			X			X
		Señalización horizontal y vertica			X		X	
		Tratamiento y pendiente de taludes			X		X	
		Zonas de adelantamiento			X			X
		Anchos de carril			X			X
		Alcantarillas y box coulvert			X			X
		Pendientes transversales y peraltes			X			X
		Iluminación y luminancia		X	X		X	X
	Intersecciones	Intersecciones previstas y movimientos permitidos	X	X	X		X	X
		Visibilidad desde y hacia la intersección		X	X		X	X
		Localización						X
		Trazado horizontal y vertical y selección del tipo de intersección y giros permitidos		X	X			X
		Señalización horizontal y vertical		X	X		X	X
		Legibilidad diurna y nocturna			X		X	
		Glorietas e isletas de aproximación		X	X		X	
		Desarrollos importantes en el entorno					X	X
		Iluminación y luminancia		X	X			X
		Peraltes						X
		Gálibos			X			X
	Infraestructura asociada	Equipamientos de salud, cultural, administrativo, deportivos y recreativos, entre otros.	X	X	X		X	X
		Equipamientos educativos	X	X	X		X	X
		Áreas de servicios y descanso	X	X	X		X	X
		Acceso a propiedades y desarrollos urbanos	X	X	X		X	X
		Accesos para vehículos de emergencia		X	X		X	X
		Futuras ampliaciones y/o realineamientos		X	X			

(Continuación) Tabla 16. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa

ASPECTO	TEMA GENERAL	TEMA PARTICULAR	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑOS DE DETALLE	EJECUCIÓN	PREAPERTURA	OPERACIÓN
INFRAESTRUCTURA	Carriles auxiliares	Longitud y transiciones			X			X
		Visibilidad			X			X
		Señalización vertical y horizontal			X			X
	Otros aspectos de seguridad	Estacionamientos			X			X
		Lechos de frenado		X	X	X	X	X
		Zonas de descanso						X
		Mobiliario						X
		Refugios peatonales						X
USUARIOS	Usuarios vulnerables	Conductores		X	X		X	X
		Peatones		X	X		X	X
		Ciclistas		X	X	X	X	X
		Motociclistas		X	X		X	X
	Usuarios especiales	Conductores de carga	X	X			X	X
		Conductores de transporte público	X	X			X	X
		Conductores de vehículos de mantenimiento de la vía	X	X				X
		Población adulta mayor y a personas con y/o en situación de discapacidad	X	X	X	X	X	X
		Vendedores informales					X	X
		Pasajeros de transporte público	X	X	X	X	X	X
		Conductores vehículos agrícolas					X	X
	Otros aspectos de seguridad	Trabajos temporales						X
		Actividades sobre la vía						X
		Cruce de animales (semovientes, silvestres, de compañía)						X

(Continuación) Tabla 16. Contenidos de la lista de chequeo, según su etapa

ASPECTO	TEMA GENERAL	TEMA PARTICULAR	PREFACTIBILIDAD	FACTIBILIDAD	DISEÑOS DE DETALLE	EJECUCIÓN	PREAPERTURA	OPERACIÓN
TRÁNSITO Y TRANSPORTE	Caracterización tránsito y transporte	Generadores y atractores principales de viajes	X	X	X			X
		Medios de transporte	X	X	X			X
		Actores viales: conductores, peatones, ciclistas, motociclistas	X					X
		Señalización vertical y horizontal	X					X
		Flujo de tránsito y restricción de accesos		X	X			X
	Señalización, equipamiento vial y obstrucciones	Refugios peatonales					X	X
		Señalización vertical y horizontal		X	X		X	X
		Sistemas de contención vehicular		X	X		X	X
		Postes y otras obstrucciones en la zona lateral / berma			X			X
		Puentes, alcantarillas y cunetas			X			X
		Semaforización y otros dispositivos para regulación del tránsito			X			X
		Cumplimiento de requisitos técnicos de señalización					X	X
		Visibilidad de sistemas de contención vehicular (SCV)			X			X
	Plan de manejo de tránsito	Documentación y puesta en marcha de la zona de trabajo				X		
		Desvíos, radios, transiciones y visibilidad				X		
		Señalización temporal				X		
		Acceso a propiedades				X		
		Disposición y circulación de maquinaria y equipo				X		
		Disposición y suministro de materiales para la obra				X		
		Cumplimiento del Plan de Manejo de Tránsito PMT				X		
	Gestión del tránsito en obra	Control del Tránsito				X		X
		Control de la velocidad				X		X
		Accesos a sitios de trabajo				X		X

Fuente: ANSV



05
ANÁLISIS DEL RIESGO

5. HALLAZGOS Y VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO EN EL MARCO DE UNA ASV / ISV

La determinación de los hallazgos y su consecuente valoración del nivel de riesgo son las últimas actividades para realizar por parte del equipo auditor en la etapa de desarrollo de una ASV / ISV. Como se explicó en el capítulo 2, de forma posterior se cumplirán las actividades de subsanación y de cierre, y la labor de los auditores irá hasta la socialización del informe definitivo / final.

En este capítulo se darán los parámetros para identificar, clasificar, elaborar fichas, priorizar los hallazgos (una vez se haya valorado su riesgo) y consignar la evolución de estos (cuando se haya surtido el proceso de subsanación).

5.1. Hallazgos

Los hallazgos identificados por el equipo auditor durante la ejecución de la ASV o ISV, son aquellos elementos o situaciones del proyecto de infraestructura (técnicas, ambientales, sociales, entre otras) que representan riesgos en la seguridad vial para los usuarios de la infraestructura auditada[12].

Es necesario indicar que los hallazgos NO deben enunciarse en términos de una solución. Por ejemplo, para una carretera que presente un terraplén alto y de gran pendiente, la descripción del hallazgo podría ser: "El terraplén localizado en XXXX es demasiado pronunciado para que un vehículo que pierda el control, lo atraviese o recupere el control". En ese sentido, una descripción inapropiada del hallazgo sería: "el terraplén localizado en XXX no tiene un sistema de contención vehicular". Lo anterior, dado que esta frase no corresponde a un problema, sino a una solución. (Austroads, 2019)

Es importante destacar que, en las listas de chequeo, el auditor registra las características generales del hallazgo del aspecto evaluado y consigna de manera detallada la información relevante para analizar el riesgo, estableciendo durante la visita de campo, si el hallazgo está asociado con el nivel de deficiencia, el nivel exposición o ambos, así como la información adicional relacionada con la localización específica y las evidencias.

12 La valoración del riesgo del que trata el siguiente capítulo solo hace referencia a aquella que se realiza en el marco de una auditoría o inspección de seguridad vial de proyectos de infraestructura vial.

En ese sentido, es relevante que los hallazgos se clasifiquen en una ficha de hallazgos y se prioricen en una tabla resumen de priorización. Por último, si el equipo de proyecto / contratante han generado acciones para la atención de los hallazgos o presentaron argumentos técnicos que fueron aceptados por el equipo auditor (subsanación), durante el proceso de auditoría, es pertinente relacionarlo en una tabla de evolución de los hallazgos, como se explica a continuación.

5.1.1. Clasificación de los hallazgos

La clasificación de los hallazgos busca unificarlos por aspectos comunes, estandarizar su nombre y asignar una codificación única para su rápida identificación. Esto es útil ya que en el desarrollo de auditorías o inspecciones de tramos largos pueden tenerse hallazgos similares, y una clasificación de este tipo, logra un mejor entendimiento de cuáles son los más comunes o los más frecuentes detectados en la infraestructura auditada.

Además de lo anterior, la clasificación permite organizar los hallazgos, para una rápida búsqueda de la situación encontrada en un determinado lugar del tramo auditado. Al respecto, se presenta un modelo de clasificación / consolidación por aspectos generales (ver ANEXO 11).

5.1.2. Fichas de hallazgo

el equipo auditor identifica, describe y evalúa cada uno de los elementos del proyecto de infraestructura que representen riesgos en la seguridad vial para los usuarios. En este

sentido, la ficha contiene aquella información necesaria para comprender la situación del hallazgo y de manera global el informe de auditoría / inspección, esta ficha presenta una estructura de cinco (5) aspectos por considerar (Generalitat de Catalunya, 2012):

- ✓ Identificación: se registra información relacionada con las generalidades de la vía o tramo auditado, tales como: fecha, localización, y características globales del hallazgo, autores, entre otros.
- ✓ Análisis: se describe de manera detallada el hallazgo identificado y los factores para la estimación del nivel de riesgo (probabilidad y consecuencias esperadas).
- ✓ Evaluación: se consigna la evaluación del nivel de riesgo de cada uno de los hallazgos. Esta evaluación permite al contratante tomar decisiones sobre las estrategias de actuación.
- ✓ Evidencias: se incluyen fotografías (aéreas, satelitales, entre otras), registros fílmicos y planos que el equipo auditor considere pertinentes como evidencia del hallazgo.
- ✓ Conclusiones: en este aparte se anotan las principales consideraciones frente a los hallazgos, por ejemplo, las siguientes: a) descripción de una situación específica o particular del hallazgo, b) el potencial riesgo del hallazgo para determinados usuarios viales, c) la frecuencia del hallazgo a lo largo del tramo inspeccionado / auditado, d) las consideraciones a tener en cuenta, para el futuro tratamiento del hallazgo, e) los aspectos que deben ser intervenidos del hallazgo, de manera prioritaria, entre otros aspectos.

El auditor incluirá las fichas de hallazgos que sean necesarias para reflejar los riesgos de seguridad vial detectados en la infraestructura durante el proceso de auditoría / inspección, así como los hallazgos de ASV / ISV anteriores que tengan relevancia en el proyecto de infraestructura auditada / inspeccionada.

Al respecto, si los tramos por auditar/ inspeccionar son muy largos o si se evidencia una cantidad significativa de hallazgos, que genere un número de fichas muy elevado, el equipo auditor podrá acordar con el contratante el diligenciamiento de las fichas para los hallazgos con mayor riesgo o mayor frecuencia y relacionar todos los hallazgos de la inspección / auditoría en la tabla resumen de priorización que se relaciona en el ANEXO 4.

El formato de la ficha de hallazgo presentado en esta metodología podrá ser susceptible de modificación, especialmente con el fin de ajustarse a las fases / etapas del proyecto de infraestructura vial auditado / inspeccionado.

Al respecto, tanto en las fichas, como en los demás numerales del informe de ASV / ISV no se sugerirán o determinarán los tipos de soluciones para los hallazgos, pues estas deben salir de un estudio y evaluación de alternativas que realizará el contratante / responsable de la vía / equipo de proyecto de acuerdo con el nivel de riesgo encontrado por la auditoría / inspección.

5.1.3. Resumen de priorización de los hallazgos

Una vez se cuente con la clasificación de los hallazgos, las fichas de hallazgo diligenciadas y la valoración de riesgo de estas (ver numeral 5.2) se incluirá en el informe de

auditoría preliminar y el definitivo, una tabla resumen de los hallazgos encontrados, como se indica en el ANEXO 4. En él se relacionarán los hallazgos, con su respectiva codificación, nombre y descripción, nivel de riesgo, tratamiento, y la evidencia fotográfica de este.

Con la anterior información, se realizará una priorización, a partir del nivel de riesgo, iniciando con los hallazgos con nivel de riesgo I y finalizando con aquellos con nivel de riesgo IV. Si los hallazgos del nivel de riesgo I se subclasificaron (ver numeral 5.2.3), acá también se relacionarán los mismos.

5.1.4. Evolución de los hallazgos

Si en el período de desarrollo de la ASV o ISV, el equipo del proyecto implementa acciones para la atención de los hallazgos o presenta argumentos técnicos aceptados por el equipo auditor, como se explicó en la etapa de subsanación (numerales 2.3.1 y 2.3.3), se consignarán dichas evidencias / argumentos en una tabla de evolución de hallazgos, la cual se incluirá en el informe final.

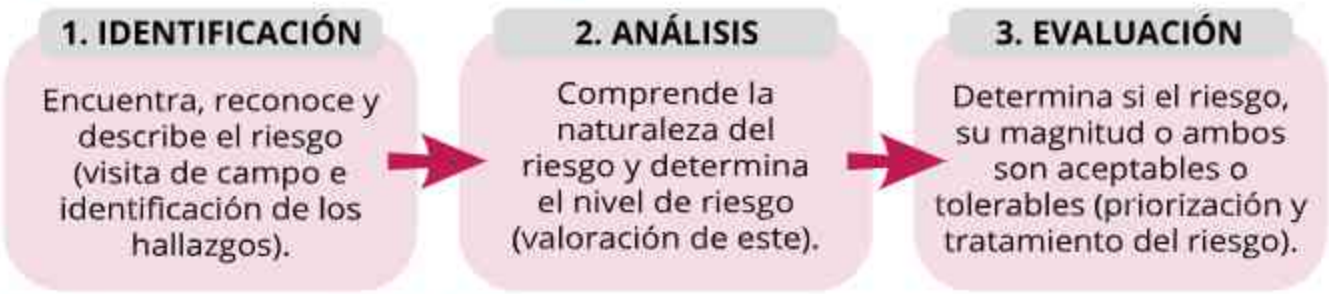
Dicha tabla contendrá la identificación de los hallazgos, la codificación, la clasificación y su descripción, así como el nivel de riesgo (consignado en el informe preliminar) y la descripción de la actuación realizada para mejorar la seguridad vial del hallazgo (tratamiento) o el argumento técnico presentado que haya sido aceptado. Así mismo, se relacionará una evidencia fotográfica del tratamiento o actuación realizada (ver ANEXO 6).

5.2. Valoración del riesgo

Es importante resaltar que la metodología aquí descrita se aplique de la misma forma en todos los proyectos de infraestructura de la entidad responsable de la vía, con el fin de tener unificada la forma de valoración del riesgo y de selección de proyectos a ejecutar. Sin embargo, el auditor en casos específicos puede proponer alguna variante o ajustes a la metodología, demostrando previamente que va a obtener mejores resultados que los que se obtendría con la metodología ya existente y que se podrá realizar la priorización de soluciones alternativas, dada la equivalencia de la metodología utilizada.

Esta metodología se alinea con la norma NTC-ISO 31000:2011, la cual contempla tres (3) pasos básicos en la valoración del riesgo: la identificación del riesgo, el análisis del riesgo y la evaluación del riesgo (ver figura 16):

Figura 16. Valoración del nivel de riesgo



Fuente: ANSV con base en (ICONTEC, 2011).



La Pintada, Antioquia (Abr 09/19). Variante de La Pintada. Puente iglesias Pacífico.

5.2.1. Identificación del riesgo

El objetivo de la identificación de los riesgos es descubrir, reconocer y registrar los riesgos presentes en un proyecto de infraestructura vial, esto es, identificar las situaciones que pudiesen afectar a los usuarios de la vía, así como las causas que las originan.

La identificación del riesgo durante una ASV o una ISV se realiza bajo el método basado en evidencias, es decir, mediante la utilización de las listas de chequeo y haciendo revisión de información secundaria y datos históricos de tránsito y accidentalidad en caso de estar disponibles. En el caso de las ISV además de las evidencias citadas, se utiliza la información recolectada directamente en desarrollo de las visitas de campo, como videos, fotografías, mediciones de velocidades, entre otros.

5.2.2. Análisis del riesgo

Existen diversos métodos para el análisis del riesgo, uno de los más utilizados corresponde a la matriz probabilidad/ consecuencia (Bestratén, 2010). Esta matriz se utiliza para identificar el nivel de riesgo de los hallazgos y para priorizar el tratamiento sugerido, a partir de dos factores claves:

- La probabilidad de que se produzca un accidente de tránsito cuando se está expuesto al riesgo.
- Las consecuencias esperadas en caso de producirse un accidente de tránsito.

En la Figura 17 se presenta un esquema general de los pasos por seguir para realizar el análisis del riesgo.

Figura 17. Esquema de pasos por seguir para el análisis de riesgo

1. Para calcular el nivel de probabilidad NP, se toman valores de Nivel de Deficiencia (ND) tabla 17 y de Nivel de Exposición (NE) Tabla 18.

2. Se calcula el NP del valor resultante aplicando la formula NP = ND*NE y se coloca en las celdas de la matriz de niveles de probabilidad NP.

3. De la tabla 20 se toma el Nivel de probabilidad NP, obtenido de la Tabla 19 y de la Tabla 21 se toman los valores del nivel de consecuencias NC.

4. Con estos valores se obtiene el nivel de riesgo NR, obtenido de multiplicar el nivel de probabilidad con el nivel de consecuencia NC.

Tabla 17. Determinación del nivel de deficiencia (ND)

Nivel de deficiencia	Valor de ND
Muy Alto (MA)	10
Alto (A)	6
Medio (M)	2

Tabla 18. Determinación del nivel de exposición (NE)

Nivel de exposición	Valor de NE
Continua (EC)	4
Frecuente (EF)	3
Ocasional (EO)	2
Esporádica (EE)	1

Tabla 19. Nivel de probabilidad (NP)

Matriz de Niveles de Probabilidad (NP = ND*NE)			Nivel de exposición (NE)			
			4	3	2	1
			Continua (EC)	Frecuente (EF)	Ocasional (EO)	Esporádica (EE)
Nivel de Deficiencia (ND)	Muy alto (MA)	10	P-40	P-30	O-20	O-10
	Alto (A)	6	P-24	O-18	O-12	R-6
	Medio (M)	2	R-8	R-6	I-4	I-2

Tabla 21. Nivel de consecuencias (NC)

Nivel de consecuencias	Valor de NC
Crítico (C)	100
Alto (A)	50
Moderado (M)	25
Leve (L)	10

Tabla 20. Descripción de los niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP
Probable (P)	Entre 24 y 40
Ocasional (O)	Entre 10 y 20
Remoto (R)	Entre 6 y 8
Improbable (I)	Entre 2 y 4

Tabla 22A. Matriz de nivel de riesgo

Matriz de Nivel De Riesgo (NR=NP*NC)			Nivel de probabilidad			
			2-4	6-8	10-20	24 -40
			Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)
Nivel de consecuencias (NC)	Crítico (C)	100	II 200-400	I 600-800	I 1000-2000	I 2400-4000
	Alto (A)	50	III 100-200	II 300-400	I 500-1000	I 1200-2000
	Moderado (M)	25	IV 50-100	III 150-200	II 250-500	I 600-1000
	Leve (L)	10	IV 20-40	IV 60-80	III 100-200	II 240-400

Tabla 23A. Tratamiento sugerido

Nivel de riesgo	Valo de NR	Tratamiento sugerido
I	Intolerable	Corrección urgente. Es prioritaria la reducción del riesgo.
II	Alto	Corrección. Es importante la reducción del riesgo.
III	Medio	Realización de acciones correctivas basado en un análisis del costo vs el impacto.
IV	Bajo	Posibilidad de corrección solo cuando un análisis detallado lo justifique. Complementación con medidas de control.

Tabla 22B. Escala NR

Nivel de riesgo	Valo de NR
I	500-4000
II	200-500
III	100-200
IV	20-100

Fuente: ANSV con base en (Bestratén, 2010).

A continuación, se presenta en forma detallada la metodología para estimar el nivel de riesgo en función del nivel de probabilidad y del nivel de consecuencias.

A. Estimación de la probabilidad

La probabilidad de que se produzca un accidente de tránsito puede ser estimada en función de la deficiencia y de la exposición del usuario a dicha deficiencia (Bestratén, 2010).

En relación con la deficiencia, esta se define como la fuente potencial para que se produzca un accidente de tránsito y está relacionada directamente con factores externos al usuario de la vía (p.e. infraestructura, clima, entre otras). Por su parte, la exposición es una medida de frecuencia y está relacionada con el tiempo al que están expuestos los usuarios de la vía a una deficiencia determinada.

De acuerdo con lo anterior la probabilidad se expresa como:

NP = ND * NE

NP: nivel de probabilidad
ND: nivel de deficiencia
NE: nivel de exposición

Así, para estimar el nivel de probabilidad se aplica el siguiente procedimiento:

1. Determinar la deficiencia del hallazgo identificado de acuerdo con los valores presentados en la Tabla 17.

2. Determinar la exposición de acuerdo con los valores presentados en la Tabla 18.

3. Estimar el nivel de probabilidad (NP), el cual se expresa como el producto de ambos factores, de acuerdo con la Tabla 19.

Tabla 17. Determinación del nivel de deficiencia (ND)

NIVEL DE DEFICIENCIA	VALOR DE ND	SIGNIFICADO
Muy alto (MA)	**10**	Se ha(n) identificado hallazgo(s) que puede(n) dar lugar a accidente(s) de tránsito con víctimas fatales o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula, o ambos.
Alto (A)	**6**	Se ha(n) identificado algún(os) hallazgo(s) que puede(n) dar lugar a accidente(s) de tránsito con víctimas no fatales, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Medio (M)	**2**	Se han identificado hallazgos que pueden dar lugar a accidentes de tránsito, sin víctimas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.

Fuente: Elaboración propia ANSV con base en (Bestratén, 2010).

Tabla 18. Determinación del nivel de exposición (NE)

NIVEL DE EXPOSICIÓN	VALOR DE NE	SIGNIFICADO
Continua (EC)	**4**	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante el día.
Frecuente (EF)	**3**	La situación de exposición se presenta varias veces durante el día por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	**2**	La situación de exposición se presenta alguna vez durante el día y por un período de tiempo corto.
Esporádica (EE)	**1**	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: Elaboración propia ANSV con base en (Bestratén, 2010).

Tabla 19. Nivel de probabilidad (NP)

NIVELES DE PROBABILIDAD			NIVEL DE EXPOSICIÓN (NE)			
			4	3	2	1
			Continua (EC)	Frecuente (EF)	Ocasional (EO)	Esporádica (EE)
Nivel de Deficiencia (ND)	Muy Alto (Ma)	10	P-40	P-30	O-20	O-10
	Alto (A)	6	P-24	O-18	O-12	R-6
	Medio (M)	2	R-8	R-6	I-4	I-2
			P	Probable	R	Remoto
			O	Ocasional	I	Improbable

Fuente: Elaboración propia ANSV con base en (Bestratén, 2010).

Como se observa en la Tabla 19. Nivel de probabilidad (NP), el nivel de probabilidad obtenido del producto o combinación del nivel de deficiencia y del nivel de exposición, presenta cuatro categorías o niveles: improbable (I), remoto (R), ocasional (0) y probable (P). En la Tabla 20 se presentan los valores resultantes para cada nivel de probabilidad y su significado.

Tabla 20. Descripción de los niveles de probabilidad

NIVEL DE PROBABILIDAD	VALOR DE ND	SIGNIFICADO
Probable (P)	**Entre 40 y 24**	Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia (una vez o más por día o semana).
Ocasional (O)	**Entre 20 y 10**	La materialización del riesgo es posible que suceda una vez o más por mes o año (pero menos que una vez por semana).
Remoto (R)	**Entre 8 y 6**	Es posible la materialización del riesgo suceda una vez cada dos, cinco o diez años.
Improbable (I)	**Entre 4 y 2**	No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible (menos de una vez cada diez años).

Fuente: Elaboración propia ANSV con base en (Bestratén, 2010).

B. Estimación de las consecuencias

Para la estimación de las consecuencias se consideran cuatro niveles para su clasificación. En la siguiente Tabla se presentan los valores asociados a cada nivel, los cuales son superiores a los valores del factor de probabilidad, debido a que el de consecuencias siempre tiene un mayor peso en la valoración (Bestratén, 2010).

C. Determinación del nivel de riesgo

La determinación del nivel de riesgo se obtiene con la combinación de las consecuencias y la probabilidad, mediante la agrupación de los diferentes valores obtenidos. En la Tabla 22A se presenta la matriz para determinar el nivel de riesgo y en la Tabla 22B la escala numérica resultante.



Cúcuta, Norte de Santander (Jun 21/18). La intersección vial Rumichaca. Autopista internacional.

Tabla 21. Nivel de consecuencias (NC)

NIVEL DE CONSECUENCIA	VALOR DE NC	DESCRIPCIÓN	ALGUNAS CONSIDERACIONES
Crítico (C)	**100**	Probables múltiples muertes	• Colisión a alta velocidad. • Múltiples vehículos involucrados. • Vehículos de transporte de combustibles involucrados. • Colisiones dentro de un túnel o sobre un puente.
Alto (A)	**50**	Probable muerte y/o afectaciones severas humanas	• Colisión a alta o media velocidad. • Colisión con objeto fijo. • Peatón, ciclista o motociclista golpeados a una velocidad alta.
Moderado (M)	**25**	Probables heridos	• Colisión a media velocidad. • Caídas de ciclistas o motociclista a media velocidad. • Colisión simple en lugares con señal de ceda el paso. - Colisión simple en lugares con giros (izq. y der.)
Leve (L)	**10**	Probables daños materiales	• Colisión a baja velocidad. • Peatones tropiezan con objetos (sin heridas en la cabeza). • Colisión simple con objeto fijo (reversa).

Fuente: ANSV con base en (Bestratén, 2010).

Tabla 22A. Nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO (NR=NP*NC)			NIVEL DE PROBABILIDAD			
			2-4	6-8	10-20	24-40
			Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)
NIVEL DE CONSECUENCIA	Crítico (C)	100	II 200-400	I 600-800	I 1000-2000	I 2400-4000
	Alto (A)	50	III 100-200	II 300-400	I 500-1000	I 1200-2000
	Moderado (M)	25	IV 50-100	III 150-200	II 250-500	I 600-1000
	Leve (L)	10	IV 20-40	IV 60-80	III 100-200	II 240-400

Fuente: ANSV con base en (Bestratén, 2010).

Si el valor del nivel de riesgo tiene como resultado los números 100, 200, o 500 su nivel de riesgo (I, II, II y IV) se determinará considerando su posición de acuerdo con la tabla 22A.

Tabla 22B. Escala nivel de riesgo

NIVEL DE RIESGO	
NIVEL DE RIESGO	VALOR DE NR
I	500-4000
II	200-500
III	100-200
IV	20-100

Fuente: ANSV con base en (Bestratén, 2010).

5.2.3. Evaluación del riesgo

La evaluación del riesgo consiste en la definición del tratamiento sugerido para el hallazgo de acuerdo con el nivel de riesgo. Esta evaluación permite al contratante/ responsable de la vía y al equipo del proyecto tomar decisiones sobre las estrategias de actuación. El enfoque planteado para el tratamiento de los hallazgos, una vez se realiza la valoración de los riesgos, se presenta en la Tabla 23A.

Tabla 23A. Tratamiento sugerido

NIVEL DE RIESGO	DESCRIPCIÓN	TRATAMIENTO SUGERIDO
I	Intolerable	Corrección urgente. Es prioritaria la reducción del riesgo.
II	Alto	Corrección. Es importante la reducción del riesgo.
III	Medio	Realización de acciones correctivas basado en un análisis del costo vs el impacto.
IV	Bajo	Posibilidad de corrección solo cuando un análisis detallado lo justifique. Complementación con medidas de control.

Fuente: ANSV con base en (Bestratén, 2010).

En caso de presentarse un número significativo de hallazgos clasificados en nivel de riesgo I, y con el fin de priorizar entre ellas las correcciones más urgentes, es viable realizar una subclasificación de este nivel de riesgo.

Los hallazgos subclasificados en las anteriores categorías B y C mantienen su carácter prioritario de ser intervenidos. En este sentido, esta subclasificación es un indicador para que el contratante / responsable de la vía determine el orden de intervención de los hallazgos.

Tabla 23B. Subclasificación del nivel de riesgo I

NIVEL DE RIESGO I	
SUBCLASIFICACIÓN	VALOR DE NR
A	3000-4000
B	1500-2999
C	500-1499

Fuente: ANSV

5.3. Aplicación de la metodología

A continuación, se presenta un ejemplo de aplicación de la metodología para la valoración del nivel de riesgo de un hallazgo específico.

5.3.1. Ejemplo riesgo detectado en ASV (fase puesta en servicio) puente madre laura

El ejemplo corresponde a un hallazgo tomado de la ASV realizada en el Puente Santa Madre Laura en la ciudad de Medellín (Antioquia) en noviembre de 2016.

a) Identificación

Parque infantil situado en el costado sur oriental del puente Madre Laura (puede incluir nomenclatura exacta u otras características de identificación).

b) Análisis

Para estimar la probabilidad es necesario definir el nivel de deficiencia y el nivel de exposición del hallazgo, para lo cual se sugiere apoyarse en la información consignada en las listas de chequeo durante la visita de campo.

De acuerdo con la metodología expuesta (Bestratén, 2010), la probabilidad se expresa como:

NP = ND * NE

NP: nivel de probabilidad
ND: nivel de deficiencia
NE: nivel de exposición

Nivel de deficiencia: el nivel de deficiencia asignado al hallazgo corresponde a muy alto (MA), considerando que no existe ninguna medida preventiva para disminuir el riesgo y que este hallazgo determina la posible ocurrencia de un accidente de tránsito (atropellamiento), por lo tanto, el valor numérico es de 10 de acuerdo con la Tabla 17.

Nivel de exposición: el nivel de exposición que se asigna a este hallazgo es ocasional (EO) de acuerdo con la Tabla 18, considerando que los usuarios del parque infantil (niños) están expuestos al riesgo alguna vez durante el día por tiempo cortos, por lo cual el valor numérico asignado es de 2.

Una vez definidos estos dos valores (ND y NE), se calcula el nivel de probabilidad, así:

NP = ND * NE
NP = 10 * 2
NP = 20

El valor del nivel de probabilidad para este hallazgo es de 20, y se encuentra en el rango de 0 a 20, que corresponde a un nivel de probabilidad **ocasional (O)**.

La estimación del nivel de consecuencias se realiza de acuerdo con la Tabla 21 seleccionando **un nivel alto (A)** para el hallazgo, considerando que es probable que se presente **muerte o afectaciones severas** a los usuarios del parque infantil por la falta de separación física del parque, lo que puede suponer que un niño acceda fácilmente a la calzada durante su juego (p.e. detrás de una pelota) con riesgo de atropellamiento por vehículos a una alta velocidad, asignando un valor de 50.

Luego de determinar el nivel de probabilidad (NP) y el nivel de consecuencias (NC), se determina el nivel de riesgo (NR) del hallazgo, así:

NR = NP * NC
NR = 20 * 50
NR = 1000

El valor numérico del nivel de riesgo (NR) es de 1000, que de acuerdo con la Tabla 22B se encuentra en el rango de 500 a 4000 y que corresponde a nivel I - Intolerable.

c) Evaluación

Una vez valorado el nivel de riesgo se establece que este hallazgo corresponde a un nivel de riesgo I – intolerable el cual debe ser corregido incluso a un alto costo.

En la Figura 18 se presenta el cálculo en forma sintetizada y en Tabla 24 se muestra el formato diligenciado de la ficha de hallazgo para el caso referido.

d) Evidencias

Se adjunta las evidencias fotográficas del hallazgo e imágenes satelitales, con la ubicación de este.

e) Conclusiones

A continuación, se ejemplifica una posible conclusión frente al hallazgo evaluado.

¨La existencia de un equipamiento de uso recreacional genera una alta afluencia de menores de edad los fines de semana, por las actividades propias realizadas allí. Debido a su cercanía con la intersección ¨Puente Madre Laura¨ y dada la población afectada, se convierte en un hallazgo con un riesgo ¨intolerable¨ en donde se hace muy prioritario su tratamiento. Dicho tratamiento estará orientado a buscar la separación física del costado sur del parque con la calzada del puente citado. Lo anterior, con el fin de reducir el riesgo de atropellamiento de la población usuaria del parque. Este tratamiento considerará los aspectos comportamentales y ambientales, con base en las actividades y recorridos de los peatones y usuarios del equipamiento¨.



Granada, Meta (2019) PGO1. Foto: ANSV

Figura 18. Cálculo esquemático sintetizado Puente Madre Laura.

1. Para calcular el nivel de probabilidad NP, se toman valores de Nivel de Deficiencia (ND) tabla 17 y de Nivel de Exposición (NE) Tabla 18.

2. Se calcula el NP del valor resultante aplicando la formula NP = ND*NE y se coloca en las celdas de la matriz de niveles de probabilidad NP.

3. De la tabla 20 se toma el Nivel de probabilidad NP, obtenido de la Tabla 19 y de la Tabla 21 se toman los valores del nivel de consecuencias NC.

4. Con estos valores se obtiene el nivel de riesgo NR, obtenido de multiplicar el nivel de probabilidad con el nivel de consecuencia NC.

Tabla 17. Determinación del nivel de deficiencia (ND)

Nivel de deficiencia	Valor de ND
Muy Alto (MA)	10
Alto (A)	6
Medio (M)	2

Tabla 18. Determinación del nivel de exposición (NE)

Nivel de exposición	Valor de NE
Continua (EC)	4
Frecuente (EF)	3
Ocasional (EO)	2
Esporádica (EE)	1

Tabla 19. Nivel de probabilidad (NP)

Matriz de Niveles de Probabilidad (NP = ND*NE)			Nivel de exposición (NE)			
			4	3	2	1
			Continua (EC)	Frecuente (EF)	Ocasional (EO)	Esporádica (EE)
Nivel de Deficiencia (ND)	Muy alto (MA)	10	P-40	P-30	O-20	O-10
	Alto (A)	6	P-24	O-18	O-12	R-6
	Medio (M)	2	R-8	R-6	I-4	I-2

Tabla 21. Nivel de consecuencias (NC)

Nivel de consecuencias	Valor de NC
Crítico (C)	100
Alto (A)	50
Moderado (M)	25
Leve (L)	10

Tabla 20. Descripción de los niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP
Probable (P)	Entre 24 y 40
Ocasional (O)	Entre 10 y 20
Remoto (R)	Entre 6 y 8
Improbable (I)	Entre 2 y 4

Tabla 22A. Matriz de nivel de riesgo

Matriz de Nivel De Riesgo (NR=NP*NC)			Nivel de probabilidad			
			2-4	6-8	10-20	24 -40
			Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)
Nivel de consecuencias (NC)	Crítico (C)	100	II 200-400	I 600-800	I 1000-2000	I 2400-4000
	Alto (A)	50	III 100-200	II 300-400	I 500-1000	I 1200-2000
	Moderado (M)	25	IV 50-100	III 150-200	II 250-500	I 600-1000
	Leve (L)	10	IV 20-40	IV 60-80	III 100-200	II 240-400

Tabla 23A. Tratamiento sugerido

Nivel de riesgo	Valo de NR	Tratamiento sugerido
I	Intolerable	Corrección urgente. Es prioritaria la reducción del riesgo.
II	Alto	Corrección. Es importante la reducción del riesgo.
III	Medio	Realización de acciones correctivas basado en un análisis del costo vs el impacto.
IV	Bajo	Posibilidad de corrección solo cuando un análisis detallado lo justifique. Complementación con medidas de control.

Tabla 22B. Escala NR

Nivel de riesgo	Valo de NR
I	500-4000
II	200-500
III	100-200
IV	20-100

Fuente: ANSV

Tabla 24. Diligenciamiento de la ficha de hallazgos Puente Madre Laura

IDENTIFICACIÓN DEL HALLAZGO					
Ficha No.	ASV - 007	**Fecha de creación:**	29	11	16
Departamento:	Atioquia	**Municipio:** Medellín			
Zona:		**Categoría de la vía:** Primaria			

Código o dirección de la vía:	Puente Santa Madre Laura
Sentido:	Oriente - Occidente
Código del hallazgo:	57A
Tipo del hallazgo:	Desarrollo urbano
Características generales:	Equipamiento de uso recreacional (parque local) con alta afluencia de menores de edad, en su costado sur colinda con el Puente Madre Laura
Autor:	Jordi Parales
Observaciones:	

ANÁLISIS				
Descripción el hallazgo:	Falta de sistema de protección de parque infantil próxima calzada.			
Nivel de Deficiencia (ND):	Muy alto (MA) [X]	Alto (A) [ ]	Medio (M) [ ]	
Nivel de Exposición (NE):	Continua (EC) [ ]	Frecuente (EF) [ ]	Ocasional (EO) [X]	Exporadica (EE) [ ]
Nivel de Probabilidad (NP):	Probable (P) [ ]	Ocasional (O) [X]	Remoto (R) [ ]	Improbable (I) [ ]
Nivel de Consecuencias (NC):	Critico (C) [ ]	Alto (A) [X]	Moderado (M) [ ]	Leve (L) [ ]
Consecuencias del accidente:	Falta de protección del parque infantil puede suponer que un niño acceda fácilmente a la calzada durante su juego (p.e. detrás de una pelota con riesgo de atropellamiento).			

Observaciones:

NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	Crítico (C)	II	I	I	I
	Alto (A)	III	II	I	I
	Moderado (M)	IV	III	II	I
	Leve (L)	IV	IV	III	II

EVALUACIÓN			
I - Intolerable: Corrección urgente. Es prioritaria la reducción del riesgo.	[X]	**II - Alto:** Corrección. Es importante la reducción del riesgo.	[ ]
III - Medio: Realización de acciones correctivas basado en un análisis del costo vs el impacto.	[ ]	**IV - Bajo:** Posibilidad de corrección solo cuando un análisis detallado lo justifique. Complementación con medidas de control.	[ ]

Observaciones:

EVIDENCIAS

FOTOGRAFÍA



PLANO/ORTOFOTO



CONCLUSIONES

La existencia de un equipamiento de uso recreacional genera una alta afluencia de menores de edad los fines de semana, por las actividades propias realizadas allí. Debido a su cercanía con la intersección "Puente Madre Laura" y dada la población afectada, se convierte en un riesgo "intolerable" en donde se hace muy prioritario su tratamiento. Dicho tratamiento estará orientado a instalar un dispositivo que permita la separación física del costado sur del parque con la calzada del puente citado. Lo anterior, con el fin de reducir el riesgo de atropellamiento de la población usuario del parque. Este tratamiento deberá considerar los aspectos ambientales, de longitud y de altura con base en las actividades y recorridos de los peatones y usuarios del equipamiento

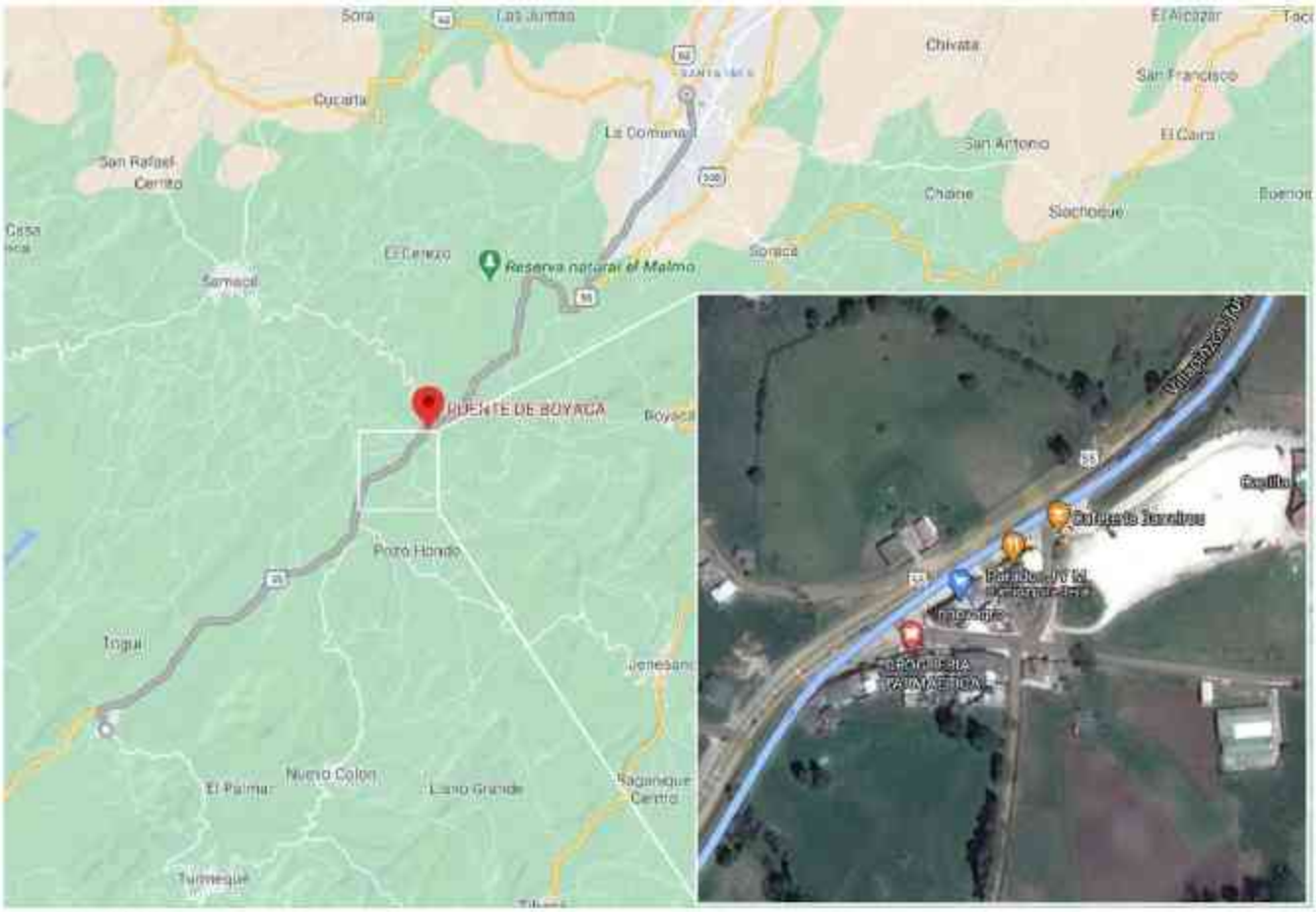
Fuente: ANSV.

5.3.2. Ejemplo riesgo detectado mediante una ISV en el sector de Vía Briceño-Tunja-Sogamoso BTS (municipio de Ventaquemada).

El ejemplo corresponde a un hallazgo tomado de la ISV realizada en la Ruta Nacional 55 Tramo 01 que corresponde a Bogotá - Tunja, en el Sector Chocontá - Tunja a la altura del PR108+320 (Ventaquemada), y el sitio donde se encuentra el cruce peatonal a nivel corresponde al K90+040 del abscisado interno de la concesión vial Briceño - Tunja – Sogamoso. Allí se presenta una vía de doble calzada, una por sentido, con dos carriles de circulación cada una con un ancho de 3,65 metros, con separador central de ancho en el sitio del cruce peatonal a nivel de 3,30 metros y bermas externas de 1,90 metros. En el separador central se ha adecuado la infraestructura para que sirva de refugio, pues existe una zona escolar con cruce a nivel que reglamenta una velocidad máxima a 30 Km/h.

Antecedentes: accidentalidad en la zona, donde se involucran usuarios vulnerables, especialmente peatones, los cuales en su mayoría son menores de edad, dada la cercanía a una institución educativa.

Figura 19. Ubicación sector en estudio



Fuente: ANSV.

a) **Identificación**

Vía Briceño-Tunja-Sogamoso, a la altura del kilómetro 90+100 metros.

b) **Análisis**

Para estimar la probabilidad es necesario definir el nivel de deficiencia y el nivel de exposición del hallazgo, para lo cual se sugiere apoyarse en la información consignada en las listas de chequeo durante la visita de campo.

De acuerdo con la metodología (Bestratén, 2010), la probabilidad se expresa como:

NP = ND * NE

NP: nivel de probabilidad
ND: nivel de deficiencia
NE: nivel de exposición

Nivel de deficiencia: Para el caso que nos ocupa el nivel de deficiencia es determinado con un valor de seis (6) de acuerdo a la Tabla 17 (Determinación del nivel de deficiencia ND), lo que significa que se identificaron hallazgos que pueden dar lugar a accidentes de tránsito significativos; esto relacionado particularmente con la velocidad de operación calculada en 74 km/h en el sentido Ventaquemada Tunja y 61,2 km/h en sentido Tunja Ventaquemada, siendo la velocidad reglamentada en el paso peatonal de 30 km/h. Es decir que existe un incumplimiento de las condiciones de operación de la vía por parte de los vehículos que superan ampliamente la velocidad reglamentada en el lugar y a estas velocidades un atropello, en la mayoría de los casos, es fatal.

Figura 20. Detalles del paso peatonal



Fuente: ANSV.

Nivel de exposición: el nivel de exposición que se asigna a este hallazgo es Frecuente (EF) determinado con un valor de tres (3) de acuerdo con la Tabla 18, lo que significa que la situación de exposición se presenta varias veces durante el día por tiempos cortos.

Una vez definidos estos dos valores (ND y NE), se calcula el nivel de probabilidad, así:

NP = ND * NE
NP = 6 * 3 = 18

El valor del nivel de probabilidad para este hallazgo es de 18, el cual se ubica en la Tabla 20 y se determina que se encuentra en el rango de 0 a 20, que corresponde a un nivel de probabilidad ocasional (O).

La estimación del nivel de consecuencias se realiza de acuerdo con la Tabla 21 seleccionando **un nivel alto (A) con valor ND = 50** para el hallazgo, considerando una probable muerte y/o afectaciones severas a los peatones, ciclista o motociclista golpeados a una velocidad alta.

Luego de determinar el nivel de probabilidad (NP) y el nivel de consecuencias (NC), se determina el nivel de riesgo (NR) del hallazgo, así:

NR = NP * NC
NR = 18 * 50
NR = 900

El valor numérico del nivel de riesgo (NR) es de 900, que de acuerdo con la Tabla 22B se encuentra en el rango de 500 a 4000 y que corresponde a nivel I - Intolerable.

c) Evaluación

Una vez valorado el nivel de riesgo se establece que este hallazgo corresponde a un nivel de riesgo I – intolerable el cual debe ser corregido incluso a un alto costo.

En la Figura 21 se presenta el cálculo en forma sintetizada y en la Tabla 25 se presenta el formato de ficha de hallazgo diligenciado para el caso referido.

d) Evidencias

Se adjunta las evidencias fotográficas del hallazgo e imágenes satelitales, con la ubicación de este.

e) Conclusiones

A continuación, se ejemplifica una posible conclusión frente al hallazgo evaluado.

¨La existencia de un equipamiento de uso educativo genera una alta afluencia de menores de edad en horas pico y días hábiles, quienes tienen la necesidad de cruzar diariamente la vía nacional Briceño-Tunja-Sogamoso a la altura del kilómetro 90+100, esto aunado a las velocidades de operación existentes donde el límite de velocidad establecido de 30km/ h no es acatado. Este hallazgo presenta un riesgo ¨intolerable¨ en donde se hace prioritario su tratamiento. Dicho tratamiento estará orientado a mejorar las condiciones de seguridad del paso peatonal con acciones tendientes a reducir la velocidad o con medidas de segregación para los peatones¨.

Figura 21. Cálculo esquemático sintetizado del tramo Briceño - Tunja - Sogamoso (BTS) (a la altura del kilómetro 90+100 metros Ventaquemada)

1. Para calcular el nivel de probabilidad NP, se toman valores de Nivel de Deficiencia (ND) tabla 17 y de Nivel de Exposición (NE) Tabla 18.

2. Se calcula el NP del valor resultante aplicando la formula NP = ND*NE y se coloca en las celdas de la matriz de niveles de probabilidad NP.

3. De la tabla 20 se toma el Nivel de probabilidad NP, obtenido de la Tabla 19 y de la Tabla 21 se toman los valores del nivel de consecuencias NC.

4. Con estos valores se obtiene el nivel de riesgo NR, obtenido de multiplicar el nivel de probabilidad con el nivel de consecuencia NC.

Tabla 17. Determinación del nivel de deficiencia (ND)

Nivel de deficiencia	Valor de ND
Muy Alto (MA)	10
Alto (A)	6
Medio (M)	2

Tabla 18. Determinación del nivel de exposición (NE)

Nivel de exposición	Valor de NE
Continua (EC)	4
Frecuente (EF)	3
Ocasional (EO)	2
Esporádica (EE)	1

Tabla 19. Nivel de probabilidad (NP)

Matriz de Niveles de Probabilidad (NP = ND*NE)			Nivel de exposición (NE)			
			4 Continua (EC)	3 Frecuente (EF)	2 Ocasional (EO)	1 Esporádica (EE)
Nivel de Deficiencia (ND)	Muy alto (MA)	10	P-40	P-30	O-20	O-10
	Alto (A)	6	P-24	O-18	O-12	R-6
	Medio (M)	2	R-8	R-6	I-4	I-2

Tabla 21. Nivel de consecuencias (NC)

Nivel de consecuencias	Valor de NC
Crítico (C)	100
Alto (A)	50
Moderado (M)	25
Leve (L)	10

Tabla 20. Descripción de los niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP
Probable (P)	Entre 24 y 40
Ocasional (O)	Entre 10 y 20
Remoto (R)	Entre 6 y 8
Improbable (I)	Entre 2 y 4

Tabla 22A. Matriz de nivel de riesgo

Matriz de Nivel De Riesgo (NR=NP*NC)			Nivel de probabilidad			
			2-4 Improbable (I)	6-8 Remoto (R)	10-20 Ocasional (O)	24 -40 Probable (P)
Nivel de consecuencias (NC)	Crítico (C)	100	II 200-400	I 600-800	I 1000-2000	I 2400-4000
	Alto (A)	50	III 100-200	II 300-400	I 500-1000	I 1200-2000
	Moderado (M)	25	IV 50-100	III 150-200	II 250-500	I 600-1000
	Leve (L)	10	IV 20-40	IV 60-80	III 100-200	II 240-400

Tabla 23A. Tratamiento sugerido

Nivel de riesgo	Valo de NR	Tratamiento sugerido
I	Intolerable	Corrección urgente. Es prioritaria la reducción del riesgo
II	Alto	Corrección. Es importante la reducción del riesgo.
III	Medio	Realización de acciones correctivas basado en un análisis del costo vs el impacto.
IV	Bajo	Posibilidad de corrección solo cuando un análisis detallado lo justifique. Complementación con medidas de control.

Tabla 22B. Escala NR

Nivel de riesgo	Valo de NR
I	500-4000
II	200-500
III	100-200
IV	20-100

Tabla 25. Diligenciamiento de la ficha de hallazgos vía BTS (a la altura del kilómetro 90+100 metros Ventaquemada)

IDENTIFICACIÓN DEL HALLAZGO					
Ficha No.	ASV - 007	Fecha de creación:	29	11	16
Departamento:	Boyacá	Municipio:			
Zona:	Urbana	Categoría de la vía:			
Código o dirección de la vía:	Vía Briceño - Tunja - Sogamoso (Ventaquemada), a la altura del KM 90+100 m.				
Sentido:	Dos sentidos				
Código del hallazgo:	20B				
Tipo del hallazgo:	Usuarios viales				
Características generales:	Velocidad promedio de operación de 61 Km/h, en el paso peatonal se presenta un volumen vehicular de 939 vehículos/hora y un volumen peatonal de 129 peatones/hora				
Autor:	Wiliam Pedraza y Martha Plazas				
Observaciones:					

ANÁLISIS				
Descripción el hallazgo:	La velocidad vehicular del sector excesiva en el cual se tiene reglamentada la velocidad 30 Km/h por tener zona escolar y paso de peatones, reglamentación que no es respetada, según los registros de velocidad encontrados.			
Nivel de Deficiencia (ND):	Muy alto (MA) ☐	Alto (A) [X]	Medio (M) ☐	
Nivel de Exposición (NE):	Continua (EC) ☐	Frecuente (EF) [X]	Ocasional (EO) ☐	Exporadica (EE) ☐
Nivel de Probabilidad (NP):	Probable (P) ☐	Ocasional (O) [X]	Remoto (R) ☐	Improbable (I) ☐
Nivel de Consecuencias (NC):	Crítico (C) ☐	Alto (A) [X]	Moderado (M) ☐	Leve (L) ☐
Consecuencias del accidente:	El no respeto a las señales de reglamentación de velocidad y las altas velocidades pueden ocasionar la probable muerte y/o afectaciones humanas severas a peatones, ciclistas o motociclistas golpeados a una velocidad alta			

Observaciones:

NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	Crítico (C)	II	I	I	I
	Alta (A)	III	II	I	I
	Moderado (M)	IV	III	II	I
	Leve (L)	IV	IV	III	II

EVALUACIÓN			
I - Intolerable: Corrección urgente. Es prioritaria la reducción del riesgo.	[X]	**II - Alto:** Corrección. Es importante la reducción del riesgo.	☐
III - Medio: Realización de acciones correctivas basado en un análisis del costo vs el impacto.	☐	**IV - Bajo:** Posibilidad de corrección solo cuando un análisis detallado lo justifique. Complementación con medidas de control.	☐
Observaciones:			

EVIDENCIAS

FOTOGRAFÍA



PLANO/ORTOFOTO



CONCLUSIONES

Fuente: ANSV.



GLOSARIO

Acceso y accesibilidad: condiciones y medidas pertinentes que deben cumplir las instalaciones y los servicios de información para adaptar el entorno, productos y servicios, así como los objetos, herramientas y utensilios, con el fin de asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, tanto en zonas urbanas como rurales. Las ayudas técnicas se harán con tecnología apropiada teniendo en cuenta estatura, tamaño, peso y necesidad de la persona (Ley estatutaria 1618, 2013).

Amenaza: Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales (Ley 1523 de 2012).

Auditor: profesional que cuenta con la formación, el conocimiento, la experiencia, la objetividad, la independencia y el criterio para llevar a cabo una auditoría o inspección de seguridad vial en cada una de sus etapas.

Auditor líder: profesional con amplia experiencia en auditorías e inspecciones de seguridad vial y tiene como funciones coordinar, orientar y guiar a los integrantes del equipo auditor para conseguir integralmente los objetivos de la auditoría / inspección.

Auditoría de seguridad vial (ASV) e inspección de seguridad vial (ISV): proceso sistemático, independiente y pormenorizado de revisión de las condiciones de seguridad vial, aplicado en un proyecto de infraestructura vial, en diferentes fases y etapas: planificación / diseño / construcción / operación. En este proceso se identifican y evalúan de manera detallada los niveles de riesgo asociados a la seguridad de la infraestructura vial para todos los usuarios y cuyas deficiencias o carencias son susceptibles de desencadenar un accidente de tránsito. La evaluación de las condiciones de seguridad vial que se realiza en la fase de operación de un proyecto vial será llamada en este documento ¨inspección de seguridad vial o ISV¨.

Conflicto: Situación en la cual dos usuarios de la vía se acercan en espacio y tiempo de tal manera que una colisión es inminente si sus movimientos no cambian. El conflicto es grave cuando se caracteriza por la brusquedad y severidad de la acción de por lo menos uno de los usuarios involucrados y es a partir de estos conflictos que es posible predecir un número previsto de siniestros (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019).

Consistencia del diseño geométrico: es la medición racional de las expectativas de los conductores, al manejar por una vía, la cual está relacionada con la percepción del trazado y el ambiente de conducción, lo que conlleva a la adopción de determinadas maniobras por parte de los conductores. La consistencia puede analizarse según la hipótesis dominante: homogeneidad del trazado, diferencias de velocidad, carga mental y análisis agregado (ECHAVEGUREN, ALTAMIRA, VARGAS, & RIVEROS, 2008).

Contratante: entidad u organización pública o privada responsable de la contratación de la auditoría de seguridad vial, quien puede ser o no responsable de la vía.

Diseño universal: diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El "diseño universal" no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten (Ley 1349 de 2009).

Elemento potencialmente peligroso: cualquier obstáculo con potencial para causar daño humano, asociado al uso de la infraestructura vial y al entorno de esta, como aquellos que producen volcamiento, o que sirven como rampa de elevación o que detienen bruscamente un vehículo, igualmente objetos rígidos que puedan impactar un vehículo que salga de la vía, lo cual genera pérdida de control y lesiones a sus ocupantes. Dentro de los elementos con este potencial se encuentran: taludes laterales peligrosos, objetos fijos en el borde de la vía y zonas laterales, y cuerpos de agua permanentes.

Equipo auditor: grupo de profesionales cualificados e independientes del equipo del proyecto y de la interventoría de este, de formación multidisciplinaria, que cuentan con la formación y la experiencia necesarias para llevar a cabo auditorías de seguridad vial.

Equipo del proyecto: grupo de profesionales responsables de la planificación y/o diseño y/o construcción y/u operación y/o mantenimiento del proyecto de infraestructura vial. En caso de que el tramo a auditar /inspeccionar no cuente con un equipo de proyecto por diversas causas (terminación del contrato de diseño / construcción / mantenimiento, porque la vía se encuentra en operación y no requiere tener un contrato en ese momento, entre otros aspectos), se entenderá que el equipo de proyecto es el ¨responsable de la vía¨, es decir la entidad / organización / institución que tiene a su cargo la implementación del plan de acción. En ese sentido, todas las actividades indicadas en la presente metodología, para el equipo de proyecto, se trasladarán al responsable de la vía.

Exposición: Se refiere a la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios ambientales y recursos económicos y sociales, bienes culturales e infraestructura que por su localización pueden ser afectados por la manifestación de una amenaza (Ley 1523 de 2012).

En el marco de esta metodología la exposición es una medida de frecuencia y está relacionada con el tiempo al que están expuestos los usuarios de la vía a una deficiencia determinada.

Evidencia de auditoría: registros, declaraciones de hechos u otra información que sea pertinente para los criterios de auditoría y que sea verificable (Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 39001, 2014).

Gestión de seguridad de la infraestructura vial: conjunto de procedimientos que apoyan a los responsables de la vía en la toma de decisiones relacionadas con la mejora de la seguridad en la red vial. Algunos de estos procedimientos pueden aplicarse a la infraestructura existente, permitiendo así un enfoque reactivo; mientras que otros procedimientos se usan en las primeras etapas del ciclo de vida de un proyecto, permitiendo un enfoque proactivo (Persia et al. 2016).

Hallazgo: hecho relevante que se constituye en un resultado determinante en la evaluación de un asunto en particular, al comparar la condición [situación detectada] con el criterio [deber ser]. (Contraloría General de la República, 2015).

Inclusión social: Es un proceso que asegura que todas las personas tengan las mismas oportunidades, y la posibilidad real y efectiva de acceder, participar, relacionarse y disfrutar de un bien, servicio o ambiente, junto con los demás ciudadanos, sin ninguna limitación o restricción por motivo de discapacidad, mediante acciones concretas que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad (Ley estatutaria 1618, 2013).

Legibilidad de la vía: Característica de la vía que permite al conductor percibir e interpretar las condiciones geométricas, entendiendo de manera previa el desarrollo del trazado de un tramo de carretera y de esta manera circular con un mayor grado de seguridad. Generalmente, las carreteras muy curvadas en las que los tramos sucesivos se esconden detrás de un cambio de rasante o una curva muy cerrada presentan una mala legibilidad (Díaz Pineda, 2015).

Lista de chequeo: herramienta de verificación que ayuda al auditor a realizar de una forma ordenada y sistemática la revisión de las condiciones de seguridad vial de un proyecto (Generalitat de Catalunya, 2012).

Luminancia: en un punto de una superficie, en una dirección, se interpreta como la relación entre la intensidad luminosa en la dirección dada producida por un elemento de la superficie que rodea el punto, con el área de la proyección ortogonal del elemento de superficie sobre un plano perpendicular en la dirección dada (Ministerio de Minas y Energía, 2010).

Mantenimiento periódico: comprende la realización de actividades de conservación a intervalos variables, destinados primordialmente a recuperar

los deterioros ocasionados por el uso o por fenómenos naturales o agentes externos (Ley 1682, 2013).

Mejoramiento: cambios en una infraestructura de transporte con el propósito de mejorar sus especificaciones técnicas iniciales. (Ley 1682, 2013).

Peligro: Fuente, situación o comportamiento con potencial para causar daño, en términos de daño humano, asociado al uso de la infraestructura (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2019).

Persona con y/o en situación de discapacidad: aquellas personas que tengan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a mediano y largo plazo que, al interactuar con diversas barreras incluyendo las actitudinales, puedan impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás (Ley estatutaria 1618, 2013).

Proceso: conjunto de actividades interrelacionadas o que interactúan, que transforman entradas en salidas (Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 39001, 2014).

Rehabilitación: reconstrucción de una infraestructura de transporte para devolverla al estado inicial para la cual fue construida (Ley 1682 de 2013).

Riesgo: Medida de la probabilidad y severidad de un efecto adverso a la vida, salud, propiedad o el ambiente. Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a eventos físicos peligrosos de origen natural, socionatural, o antrópico no intencional, en un periodo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos. El riesgo puede medirse según la pérdida económica esperada, según el número de vidas perdidas o según la extensión del daño físico a la propiedad. En el marco de las auditorías e inspecciones de seguridad vial el riesgo se define como la relación entre el nivel de consecuencia y el nivel de probabilidad (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

Seguridad vial activa o primaria: dispositivos y/o acciones que tienen como objetivo principal minimizar el riesgo de que el accidente suceda. Se aplica al factor humano, a los vehículos y a las vías. Por ejemplo; para la infraestructura vial serían las señales de tránsito; para los vehículos serían los frenos ABS; y para el factor humano una velocidad segura a las condiciones del entorno (Cultura vial, 2011).

Seguridad vial pasiva o secundaria: dispositivos para tratar de disminuir al máximo la gravedad de las lesiones producidas a las víctimas de un accidente, una vez que éste se ha producido. Al igual que la seguridad vial activa, ésta se puede aplicar en el factor humano, en los vehículos y en las vías. Por ejemplo, el cinturón de seguridad es un elemento de este tipo de seguridad aplicada al vehículo o los postes colapsables en la infraestructura (Cultura vial, 2011).

Sistemas de contención vehicular: dispositivos que se instalan en el costado

de una calzada vial o en las fajas de separación de calzadas en sentido contrario, y su finalidad es retener y redireccionar los vehículos que se salen fuera de control de la vía, de manera que se limiten los daños y lesiones, tanto para los ocupantes como para los otros usuarios de la carretera y personas u objetos situados en las cercanías, tales como viviendas, escuelas y objetos en zonas de obras (Corporación Fondo de Prevención Vial, 2012).

Sistemas de gestión de la seguridad vial: es una herramienta para ayudar a las organizaciones a reducir y, en última instancia, eliminar, la incidencia y el riesgo de muerte y lesiones graves relacionadas con los accidentes de tránsito. Es aplicable a organizaciones de todos los tamaños y tipos, incluidas, por supuesto, organizaciones que tienen la responsabilidad de proporcionar una red de carreteras segura para sus usuarios (Austroads, 2015).

Tramo de concentración de accidentes (tca): tramos de la red que presentan una frecuencia de accidentes significativamente superior a la media de tramos de características semejantes, y en los que, previsiblemente, una actuación de mejora de infraestructura puede conducir a una reducción efectiva de la accidentalidad (Díaz Pineda, 2015).

Tramo homogéneo: longitud del trazado de la carretera al que por las características topográficas se le asigna una determinada Velocidad de Diseño (VTR) (Invias, 2008).

Tránsito calmado: combinación de medidas físicas, que principalmente, reducen los efectos negativos del uso del vehículo automotor y alteran los comportamientos de los conductores, mejorando las condiciones de los usuarios no motorizados en la vía (Ewing, 1999).

Usuarios / actores viales: son las personas que asumen un rol determinado, para hacer uso de las vías, con la finalidad de desplazarse entre un lugar y otro, por lo tanto, se consideran actores de tránsito y de la vía los peatones, los pasajeros y conductores de vehículos automotores y no automotores, los motociclistas, los ciclistas, los acompañantes, entre otros (Ley 1503 de 2011).

Usuarios vulnerables: usuarios con mayor probabilidad de sufrir lesiones o muertes en caso de un accidente debido a la ausencia de un revestimiento exterior que los proteja, es decir, peatones y conductores / acompañantes de vehículos de dos ruedas (Ministerio de Transporte, 2015).

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional que tiene una comunidad de ser afectada o de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico peligroso se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como de sus sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados por eventos físicos peligrosos (Ley 1523 de 2012).



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2019). Guía de auditorías de seguridad vial en vías urbanas. Bogotá, D.C.: Alcaldía Mayor de Bogotá.

Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. (2005). Manual de auditorías de seguridad vial. Bogotá, D.C.: Escuela Colombiana de Ingeniería.Alexandre Soria, E. Z. (2018). Auditorías e inspecciones de seguridad vial en América Latina. Bogotá: BID.

American Association of State Highway and Transportation Officials . (2011). Roadside design guide. Washington.

Association Mondiale de la Route (AIPCR). (2011). Guide sur les Audits de Sécurité Routière por l'évaluation de la Sécurité dans les Nouveaux Projets Routiers. Paris: Association Mondiale de la Route (AIPCR).

Austroads. (2015). Safety management Systems for Road Agencies ISO 39001 and the next step towards a Safe Transport System. Sydney: Austroads Ltd.

Austroads. (2019). Guide to Road Safety Part 6A. Implementing Road Safety Audits. Sydney: Austroads Ltd.

Austroads. (2017). Cycling Aspects of Austroads Guides. Sydney: Austroroads Ltd.

Bassan, S. (2016). Overview of traffic safety aspects and design in road tunnels. Science Direct, 35-46.Bestratén, B. M. (2010). Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente. Notas Técnicas de Prevención NTP 330. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España e Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Cardoso, L. S. (2005). Road Safety Inspection - Best Practice Guidelines and Implementation Steps. European Commission.

CONASET. (2003). Guía para realizar una Auditoría de Seguridad Vial. Santiago de Chile.

Congreso de la República. (2013). Ley 1682. Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. Bogotá, Colombia: Congreso de la República.

Congreso de la República. (2013). Ley estatutaria 1618. Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. Bogotá, Colombia.

Contraloría General de la República. (2015). Guía de auditoría de la Contraloría General de la República. Bogotá: Contraloría General de la República.

Corporación Fondo de Prevención Vial. (2012). Guía Técnica para el diseño, la aplicación y usos de sistemas de contención

vehicular. Bogotá: Corporación Fondo de Prevención Vial (CFPV).

Corporación Fondo de Prevención Vial. (2012). Lineamientos Básicos de Auditorías de Seguridad vial. Guía Introductoria a las ASV. Bogotá, D.C.: Corporación Fondo de Prevención Vial (CFPV).

Cultura vial. (21 de Mayo de 2011). http://culturavial.com. Obtenido de http://culturavial.com: http://culturavial.com/2011/05/26/que-es-seguridad-vial/

Department of Transport and Main Roads Queensland Government. (2015). Safer Roads, Safer Queensland: Queensland's Road Safety Strategy 2015-21.

Díaz Pineda, J. (2015). Las infraestructuras y la seguridad vial. Valencia: Universitat de Valencia. Alfa Delta Digital S.L.

Duduta, N. e. (2012). Seguridad Vial en Corredores de Autobús. Lineamientos para integrar la seguridad peatonal y vial en el planeamiento, diseño y operación de corredores BRT y carriles para autobuses. México.

Echaveguren, T., Altamira, A. L., Vargas, S., & Riveros, D. (2008). Criterios para el Análisis de Consistenciadel Diseño Geométrico: Velocidad, Aceleración, Visibilidad y Confiabilidad. Revista Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Eshetu, T. (2011). Methodology for traffic safety audit and inspection of bridges. Addis Ababa: Addis Ababa University.

Ewing, R. H. (1999). Traffic calming: state of the practice. United States: Institute of Transportation Engineers.

Federal Highway Administration (FHWA). (Septiembre de 2010). Road Safety Audit Toolkit for Federal Land Management Agencies. Obtenido de Road Safety Audit Toolkit for Federal Land Management Agencies: https://safety.fhwa.dot.gov/rsa/resources/toolkitflh/resources.cfm

Federal Highway Administration (FHWA). (10 de Agosto de 2018). Road Safety Audits (RSA). Obtenido de Road Safety Audits (RSA): https://safety.fhwa.dot.gov/rsa/

Federal Highway Administration (FHWA). (2012). Bicycle Road Safety Audit Guidelines and Prompt Lists. Washington, D.C.: Federal Highway Administration FHWA.

Federal Highway Administration Research and Technology FHWA. (1998). Improving Highway Safety at Bridges on Local Roads and Streets. Washington, DC: Federal Highway Administration.

Federal Highway Administration (FHWA), F. H. (2007). Pedestrian Road safety Audit Guidelines and Prompt Lists. Washington D.C.

Federal Highway Administration (FHWA), (2006). Road Safety Audit Guidelines. Washington D.C, USA: Federal Highway Administration, U.S. Departament of Transportation. FHWA.

Foro Internacional de Transporte. (2017). Cero Muertes y Lesiones de Gravedad

por Accidentes de Tránsito: Liderar un cambio de paradigma hacia una sistema seguro. París: OCDE.

Generalitat de Catalunya. (2012). Manual per a la Realització d'avaluacions d'impacte i Auditories de Seguretat Viària a la Xarxa de Carreteres de la Generalitat de Catalunya. 3 ed. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Generalitat de Catalunya. (2012). Manual per a la Realització d'avaluacions d'impacte i Auditories de Seguretat Viària a la Xarxa de Carreteres de la Generalitat de Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya.

Hout, K. Van & Kemperman, M. (2004). Verkeersveiligheids audit. Een studie van de internationale literatuur. Diepenbeek: Steunpunt Verkeersveiligheid.

Icontec. (2011). NTC-ISO 31000. Gestión del riesgo: principios y directrices. NTC-ISO 31000. Gestión del riesgo: principios y directrices. Bogotá, Colombia: Icontec.

Icontec. (2014). Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 39001. Sistemas de Gestión de la Seguridad Vial. Requisitos con guía para uso. Bogotá: Icontec.

Institute of Highway Engineers (IHIE). (2005). Guidelines for Motorcicling - Road Safety Audit. London: Institute of Highway Engineers.

Invias. (2008). Manual de Diseño Geométrico de Carreteras. Bogotá: Invias.

Invias. (2015). Manual para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de túneles de carretera. Bogotá: Invias.

ISO. (2018). Norma Internacional ISO 19011. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión. Ginebra: ISO.

Langer, K. A. (1997). Road Safety Audit . Evaluation of the pilot project. Copenhagen: Danish Road Directorate.

Macaulay, J. y. (2002). Evaluation of the proposed actions emanating from road safety audits. AP-R209/0. Sydney.: Austroads.

Ministerio de Fomento de España. (2011). Sobre la gestión de la seguridad de las infraestructuras viales en la red de carreteras del estado. Madrid, España: Ministerio de Fomento de España.

Ministerio de Minas y Energía. (30 de 03 de 2010). Resolución 180540. Reglamento técnico de iluminación y alumbrado público - RETILAP -. Bogotá.

Ministerio de Transporte. (2015). Plan Nacional de Seguridad Vial. Colombia 2011-2021. Bogotá.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2009). Resolución 000744 Ministerio de Transporte. Por el cual se actualiza el Manual de Diseño Geómetrico para Carreteras. Bogotá.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2010). Decreto 798. Por medio del cual

se reglamenta parcialmente la Ley 1083 de 2006. Bogotá, Colombia.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2016). Guía de ciclo-Infraestructura para ciudades colombianas. Bogotá.

Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile - Comisión Nacional de Seguridad Vial de Tránsito (Conaset). (2003). Guía para realizar una auditoría de seguridad vial. Santiago de Chile.: Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones de Chile.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio de Colombia. (2015). Decreto Número 1077 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector. Bogotá.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. (2012). Decreto Legislativo n. 35/11. Linee Guida per la Gestione della Sicurezza delle Infrastrutture Stradali. Roma: Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti .

New Zealand Transport Agency (NTZA). (2013). Road Safety Audit Procedures for Projects. Guidelines. Wellington: New Zealand Transport Agency (NTZA).

Organización Mundial de la Salud. (s.f.). Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011 – 2020.

PAHO - Pan American Health Organization. (12 de 2015). https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5163:about-road-safety&Itemid=39898&lang=es. Obtenido de https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=5163:about-road-safety&Itemid=39898&lang=es: https://www.paho.orgPersia et al, L. (2016). Management of Road Infrastructure Safety. Transport Research Arena, 10.

Polidori, C. e. (2013). Manuale per la Sicurezza Preventiva Sulle Strade Secondarie. Roma: Edizione Italiana.

Presidencia de la República de Colombia. (2005). Decreto 1538. Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 361 de 1997.

Presidencia de la República de Colombia. (2009). Ley 1349 de 2009. Por medio de la cual se aprueba la "Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad", adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006. Bogotá, Colombia. Presidencia de la República de Colombia. (2002). Ley 769 - Código Nacional de Tránsito. Código Nacional de Tránsito. Bogotá, Colombia.

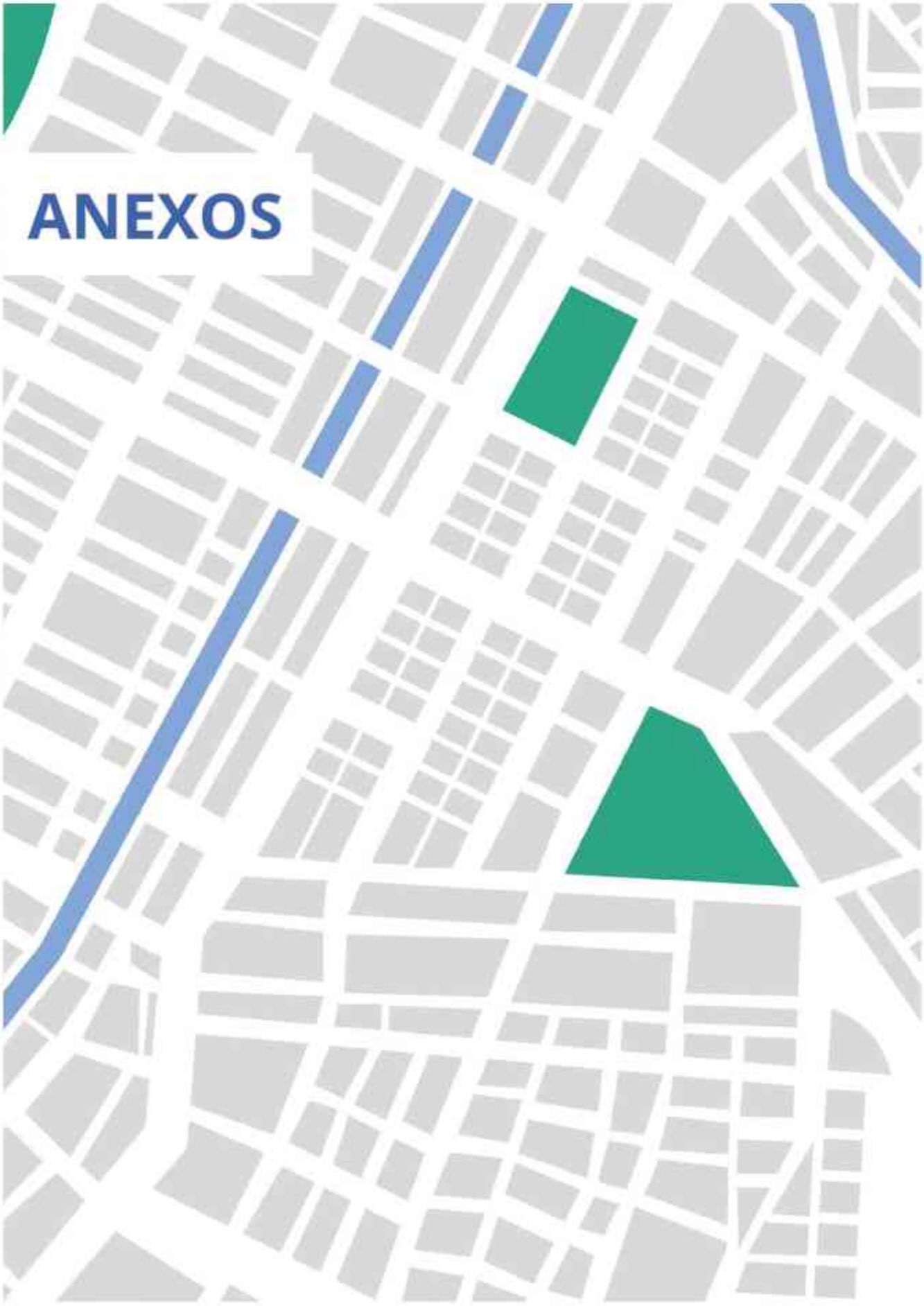
Presidencia de la República de Colombia . (2013). Ley estatutaria 1618. Por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. Bogotá.

Servicio Geológico Colombiano. (2016). Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgos por movimientos en masa. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.The African Development Bank

(AfDB). (2014). Road Safety Manuals for Africa. New Roads and Schemes. Costa de Marfil: he African Development Bank (AfDB).

World Resources Institute. (2018). Sostenibilidad y Seguridad. Visión y marco para lograr cero muertes en las vías. México.

ANEXOS



ANEXO 1. Formato acta de reunión inicial

ACTA DE INICIO AUDITORÍA / INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL

ENCABEZADO CONTRATANTE
ENCABEZADO OFICINA / DEPENDENCIA RESPONSABLE

Proyecto auditado *(Coloque dirección exacta o código de vía con PR)*:

Responsable proyecto auditado:

Auditor líder:
Fecha: Lugar:

Hora de inicio: Hora de terminación:

Asistentes:

NOMBRE	ENTIDAD/EMPRESA	CARGO	CORREO

Principales temas tratados:
xxxxxxx

DESCARGAR

ANEXO 2. Lista de chequeo

La relación de todas las listas de chequeo se adjunta en archivo digital.

Anexo 2A° – LISTA DE CHEQUEO ESPECIFICA - FASE DE PREFACTIBILIDAD

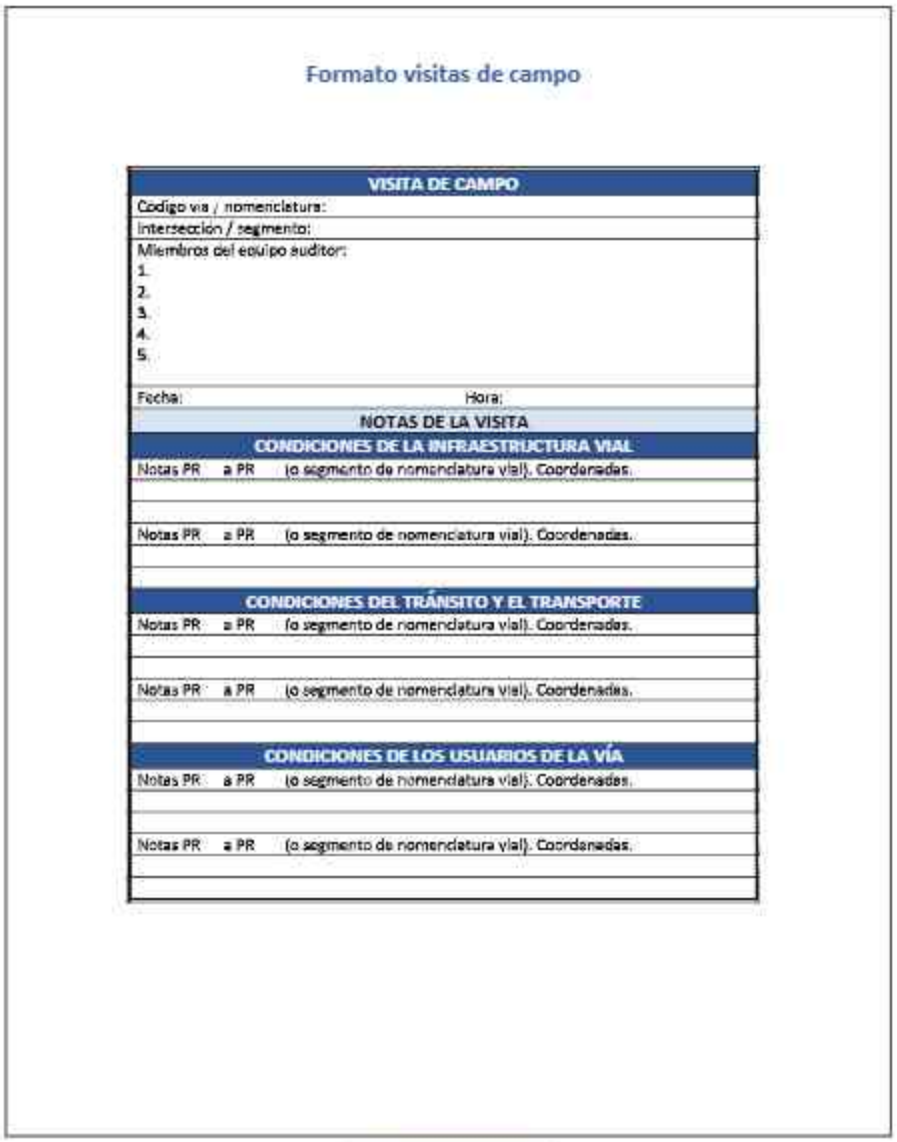
ENTIDAD CONTRATANTE:		EMPRESA AUDITORA:			
FECHA VISITA DE CAMPO:		NOMBRE DEL TRAMO VIAL:			
DEPTO/DISTRITO:		INICIO TRAMO:		FIN TRAMO:	
CATEGORIA VIAL:		NUMERO DE CALZADAS:		NUMERO DE CARRILES:	
CONVENCIONES/OBSERVACIONES:					
Marcar la casilla (SI) o (NO) según la respuesta que se dé a la pregunta específica. Definir el nivel de deficiencia (ND) como: Muy Alta (MA), Alta (A) o Media (M) y nivel de exposición (NE) como: Esporádico Continuo (EC), Esporádico Frecuente (EF), Esporádico Ocasional (EO) o Esporádico Esporádico (EE), según la probabilidad en la metodología de valoración del riesgo (capítulo 3).					
ASPECTOS	**SI**	**NO**	**ND**	**NE**	**OBSERVACIONES**
A. ENTORNO					
1. Aspectos Generales					
Generalidades					
¿Cuál es la función del proyecto vial?					
Uso del suelo del entorno					
¿Cuál es el uso predominante del suelo del entorno?					
¿Cuáles son las condiciones climáticas y ambientales predominantes?					
¿Hay presencia de proyectos de desarrollo urbanístico o arquitectónico de escala metropolitana o similar que puedan generar conflicto con el proyecto?					
¿Hay presencia de pasos y accesos urbanos cerca del proyecto?					
¿Existe coherencia entre el proyecto vial propuesto y las vías adyacentes y el tipo de terreno?					
B. INFRAESTRUCTURA					
1. Aspectos Generales					
Condiciones climáticas, ambientales y topográficas					
¿El terreno circundante está libre de elementos fijos o de vegetación que pudieran afectar la seguridad en el proyecto? (por ejemplo: alcantarillas, árboles, cortes profundos, taludes empinados o rocosos que restrinjan el diseño).					
¿Se consideraron de forma adecuada los efectos del viento, nieve, hielo, niebla, lluvia de rayos solares al proyectar y abordar en el diseño del proyecto?					
¿Las características generales del proyecto se ajustan a las condiciones ambientales del entorno o aspectos ambientales del terreno? (por ejemplo, zonas propensas a niebla)					
¿Existen aspectos ambientales que puedan afectar negativamente la seguridad en la vía?					
¿El proyecto puede presentar conflictos por cercanía a poblaciones pecuarias? (Por ejemplo, por el cargue o descargue o movilización de animales en la vía o cerca de ella).					
¿El proyecto puede presentar conflictos por el tránsito de animales de carga(tal) (por ejemplo, por cercanía a parques con alta presencia de este tipo de animales o zonas con alto riesgo de accidentes).					
¿El proyecto puede presentar conflictos por el tránsito de animales de fauna silvestre? (por ejemplo, en la vía Buenos Aires y el paso constante de los búhos).					
¿El proyecto incorpora medidas para atender de forma adecuada las obstrucciones visuales? (Por ejemplo prohibir de obras para que la gente no descarga de forma segura ante vistas de peatón).					
Integración del proyecto con el entorno y la red vial existente					
¿Todas las secciones/transiciones donde el elemento de la vía propuesta conecta con la red existente están libres de problemas potenciales? (en la longitud de las transiciones o facilidad de las incorporaciones, entre otros)					
2. Corredor					
Alineamiento horizontal y vertical					
¿Los parámetros de diseño seleccionados son coherentes con la funcionalidad de la vía?					
¿Se dispone de diversas alternativas al trazado?					
Si la intervención del proyecto consiste en el mejoramiento y rehabilitación de una vía ya existente ¿Los aspectos asociados con la ubicación de la ruta y su alineamiento son seguros? Detallar.					
Si el proyecto vial está en un corredor en desarrollo, ¿los aspectos asociados con la ubicación de la ruta y su alineamiento son seguros? Detallar.					
¿Se puede aumentar la seguridad vial? Detallar.					
¿La velocidad de diseño propuesta es coherente con el tipo de vía, categoría y tipo de terreno?					
¿La velocidad de diseño propuesta tuvo en cuenta los siguientes aspectos? - Alineamientos horizontal y vertical - Visibilidad - Encruzamiento Tráfico que desaparece o acelera en las intersecciones					
¿Los parámetros de diseño seleccionados son coherentes con la velocidad seleccionada?					
¿La geometría horizontal y vertical proyectada es coherente con los parámetros de diseño establecidos por la norma?					
Sección Transversal					
¿La propuesta de sección transversal es consistente con la función del proyecto vial y el tipo de proyecto propuesto?					
3. Usuarios Vulnerables					

DESCARGAR

ANEXO 3. Formato visitas de campo

Las notas tomadas por el equipo auditor en la visita de campo son insumo fundamental para preparar el informe de hallazgos. Además de las notas de campo, se recomienda ir con una fotografía aérea / imagen satelital (idealmente una ortofoto u ortoimagen), lo cual puede ser útil para anotar problemas y comentarios. Eventualmente, si no cuenta con este material, se sugiere hacer los comentarios en un plano del lugar.

Como ya se comentó, las fotografías y las grabaciones de video de los problemas de seguridad identificados serán otro medio estratégico para realizar la documentación en la visita. A continuación, se adjunta un formato propuesto de trabajo, el cual podrá ser utilizado durante el paso d) del proceso indicado en el numeral 2.2.2. (The Federal Highway Administration (FHWA), 2010)



Formato visitas de campo

VISITA DE CAMPO	
Código vía / nomenclatura:	
Intersección / segmento:	
Miembros del equipo auditor: 1. 2. 3. 4. 5.	
Fecha:	Hora:
NOTAS DE LA VISITA	
CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL	
Notas PR a PR (o segmento de nomenclatura vial). Coordenadas.	
Notas PR a PR (o segmento de nomenclatura vial). Coordenadas.	
CONDICIONES DEL TRÁNSITO Y EL TRANSPORTE	
Notas PR a PR (o segmento de nomenclatura vial). Coordenadas.	
Notas PR a PR (o segmento de nomenclatura vial). Coordenadas.	
CONDICIONES DE LOS USUARIOS DE LA VÍA	
Notas PR a PR (o segmento de nomenclatura vial). Coordenadas.	
Notas PR a PR (o segmento de nomenclatura vial). Coordenadas.	

DESCARGAR

ANEXO 4. Tabla resumen de priorización de los hallazgos

Tabla resumen de priorización de los hallazgos

Nº	Localización del hallazgo (código, nomenclatura / PR)	Código hallazgo	Tipo del hallazgo (anexo 11)	Subtipo (ver anexo 11)	Descripción del hallazgo	Sentido de la vía	Nivel de riesgo y subclasificación (si aplica)	Descripción del riesgo	Tratamiento	Ranking	Evidencia fotográfica (Código link a carpeta)
	Vía código 2501A (PR 36+000 - 38+000)	*XXXXX*	*XXXXXX*	*XXXXX*	*El terraplén es demasiado empinado y alto para que un vehículo errante lo atraviese o recupere el control.*	*XX*	*I*	*Intolerable*	*Situación crítica. Corrección urgente.*	*1*	*5008*
2	*Vía código 2501A (PR 35+800 - 35+900)*	*XXXXX*	*XXXXXX*	*XXXXX*	*La intersección de cuatro esquinas no tiene ningún dispositivo de control.*	*XX*	*I*	*Intolerable*	*Situación crítica. Corrección urgente.*	*2*	*5010*
3	*Vía código 2501A (PR 39+500 - 41+000)*	*XXXXX*	*XXXXXX*	*XXXXX*	*En sentido sur-norte, la vía cambia a ofrmado, sin previo aviso.*	*XX*	*II*	*Alto*	*Corrección. Es importante la reducción del riesgo.*	*3*	*5011*
4	*Vía código 2501A (PR 41+200 - 43+000)*	*XXXXX*	*XXXXXX*	*XXXXX*	*En sentido norte-sur se utilizan troncos de pino de altura 1.20 mts como cercas al lado de la vía, en el anterior de la curva.*	*XX*	*II*	*Alto*	*Corrección. Es importante la reducción del riesgo.*	*4*	*5012*
5	*Vía código 2501A (PR 35+500 - 41+000)*	*XXXXX*	*XXXXXX*	*XXXXX*	*La línea central está en mal estado, y no presenta tachas retroreflectivas. No se observa en la noche la división del carril.*	*XX*	*III*	*Medio*	-	*5*	*5013*
6											
7											

DESCARGAR

ANEXO 5. Ejemplo de declaración de responsabilidad

Ejemplo de declaración de responsabilidad

El equipo auditor declara que:

1. Todos los miembros del equipo de auditoría manifiestan, bajo gravedad de juramento, que participaron en la elaboración del presente informe y por ende, todos aceptan y están de acuerdo con el contenido presentado en el mismo. Todo el equipo auditor ha examinado la documentación necesaria, ha realizado una comprobación independiente, detallada, sistemática y técnica de las condiciones de seguridad del proyecto auditado / inspeccionado, para poder establecer la naturaleza y la magnitud del riesgo que origina la evaluación de seguridad vial del proyecto, con base en la información suministrada por XXXXX, así como con la información primaria tomada en campo. Por tal razón, se hacen responsables de los hallazgos encontrados y presentados sobre el proyecto, en las actuales condiciones con los cuales fue desarrollado la ASV / ISV.

2. El presente informe se realizó fundamentado en el procedimiento indicado en la ¨Metodología para el desarrollo de Auditorías e Inspecciones de Seguridad Vial para Colombia¨.

3. El equipo auditor se compromete a proteger la confidencialidad de la información contenida en el presente informe, en los términos estipulados en la Ley.

A los **XXX** del mes de **XXX** de 20**XX**, firman:

_____

C.C.

_____

C.C.

_____

C.C.

DESCARGAR

ANEXO 6. Formato evolución de los hallazgos

Formato evolución de los hallazgos

N°	Localización del hallazgo (código, nomenclatura / PR)	Código Hallazgo	Tema del Hallazgo	Descripción del hallazgo	Nivel de riesgo (el consignado en el informe preliminar)	Descripción del riesgo (el consignado en el informe preliminar)	Tratamiento realizado o argumento técnico (solo los aceptados por el auditor)	Evidencia fotográfica del tratamiento. (Código link a carpeta)
1	Vía código 25014 (PR 564000 - 89+000)			El terraplén se demuestra empinado y alto para ser un vehículo errante lo atraviese e ingresara al carril	I	Intolerable	No se ha instalado	SI008
2	Vía código 25014 (PR 89+800 - 89+800)			La intersección de auditor asumirse no tiene ningún dispositivo de control	I	Intolerable	En la intersección se instaló señalización vertical tipo "PARE" sobre la carretera	SI009
3	Vía código 25014 (PR 89+800 - 414000)			En sentido ascendente la vía cambia a ajironada, sin previo aviso	II	Alta	Al inicio del cambio en ajironada, se instaló señalización vertical tipo SP27	SI010
4	Vía código 25014 (PR 414000 - 43+000)			En sentido norte-sur se utilizan llantas de cero de altura 1.30 mts como cercas al lado de la vía, en el costado de la curva	II	Alta	No se ha instalado	SI014
5	Vía código 25014 (PR 89+800 - 414000)			La línea central está en mal estado, y no presenta lechas retroreflectivas. No se observa en la mayoría la división del carril.	III	Media	Se instalaron lechas retroreflectivas a lo largo de toda la línea central	SI018
6								

DESCARGAR

ANEXO 7. Formato acta de reunión final

ACTA DE FINALIZACIÓN AUDITORÍA / INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL

ENCABEZADO CONTRATANTE
ENCABEZADO OFICINA / DEPENDENCIA RESPONSABLE

Proyecto auditado *(Coloque dirección exacta o código de la vía con PR)*: _____

Responsable proyecto auditado: _____

Auditor líder: _____

Fecha: _____ Lugar: _____

Hora de inicio: _____ Hora de terminación: _____

Asistentes:

NOMBRE	ENTIDAD/EMPRESA	CARGO	CORREO

DESCARGAR

ANEXO 8. Formato ficha de hallazgos y explicación en su diligenciamiento

IDENTIFICACIÓN DEL HALLAZGO			
Ficha No.		Fecha de creación:	
Departamento:		Municipio:	
Zona:		Categoría de la vía:	
Código o dirección de la vía:			
Sentido:			
Código del hallazgo:			
Tipo del hallazgo:			
Características generales:			
Autor:			
Observaciones:			

ANÁLISIS				
Descripción el hallazgo:				
Nivel de Deficiencia (ND):	Muy alto (MA) ☐	Alto (A) ☐	Medio (M) ☐	
Nivel de Exposición (NE):	Continua (EC) ☐	Frecuente (EF) ☐	Ocasional (EO) ☐	Esporadica (EE) ☐
Nivel de Probabilidad (NP):	Probable (P) ☐	Ocasional (O) ☐	Remoto (R) ☐	Improbable (I) ☐
Nivel de Consecuencias (NC):	Crítico (C) ☐	Alto (A) ☐	Moderado (M) ☐	Leve (L) ☐
Consecuencias del accidente:				

Observaciones:

NIVEL DE RIESGO		NIVEL DE PROBABILIDAD (NP)			
		Improbable (I)	Remoto (R)	Ocasional (O)	Probable (P)
NIVEL DE CONSECUENCIAS (NC)	Crítico (C)	II	I	I	I
	Alto (A)	III	II	I	I
	Moderado (M)	IV	III	II	I
	Leve (L)	IV	IV	III	II

EVALUACIÓN			
I - Intolerable: Corrección urgente. Es prioritaria la reducción del riesgo.	☐	**II - Alto:** Corrección. Es importante la reducción del riesgo.	☐
III - Medio: Realización de acciones correctivas basado en un análisis del costo vs el impacto.	☐	**IV - Bajo:** Posibilidad de corrección solo cuando un análisis detallado lo justifique. Complementación con medidas de control.	☐
Observaciones:			

EVIDENCIAS	
FOTOGRAFÍA	**PLANO/ORTOFOTO**

CONCLUSIONES

DESCARGAR

A continuación, se describen los campos que conforman cada uno de los aspectos generales.

IDENTIFICACIÓN

- **Ficha No.:** el número de la ficha está conformado por la siguiente información:
  - ✓ Sigla ASV o ISV según corresponda.
  - ✓ Número consecutivo de la ficha iniciando en 001.
- **Fecha de creación:** fecha de creación de la ficha de hallazgos en formato dd/mm/aa
- **Departamento:** departamento en el cual está localizada la vía.
- **Municipio:** municipio en el cual está localizada la vía.
- **Zona:** definir si es zona urbana o rural.
- **Categoría de la vía:** identificar la categoría de la vía (carreteras de primer orden, segundo orden y tercer orden).
- **Nomenclatura o dirección de la vía:** para vías rurales la nomenclatura y para vías urbanas la dirección.
- **Sentido:** definir el sentido en el que se encuentra el hallazgo (por ejemplo, sur-norte, este-oeste).
- **Código del hallazgo:** Identificador único del hallazgo, el cual será determinado por el equipo auditor en oficina.
- **Tipo del hallazgo:** clasificación del hallazgo por temas comunes, el cual será determinado por el equipo auditor en oficina (ver ANEXO 11).
- **Características generales:** las características que determinan la situación particular del hallazgo (velocidad, condiciones del tránsito, situaciones del entorno, entre otros).
- **Autor:** nombre del miembro del equipo auditor que ha diligenciado la ficha.
- **Observaciones:** espacio disponible para observaciones relacionadas con la identificación del hallazgo.

ANÁLISIS

- **Descripción del hallazgo:** análisis detallado del hallazgo detectado.
- **Nivel de deficiencia:** marcar con una X para seleccionar el nivel de deficiencia definido de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Determinación del nivel de deficiencia (ND)).
- **Nivel de exposición:** marcar con una X para seleccionar el nivel de exposición definido de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Determinación del nivel de exposición (NE)).
- **Nivel de probabilidad:** marcar con una X para seleccionar el nivel de probabilidad estimado de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Nivel de probabilidad (NP) y Descripción de los niveles de probabilidad).

- **Nivel de consecuencias:** marcar con una X para seleccionar el nivel de consecuencias definido de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Nivel de consecuencias (NC)).
- **Consecuencias del accidente:** describir las consecuencias que podrían darse **Observaciones:** espacio disponible para observaciones relacionadas con el análisis del riesgo.
- **Nivel de riesgo:** seleccionar el nivel de consecuencias definido de acuerdo con la metodología presenta en el capítulo 5 (Nivel de riesgo).

EVALUACIÓN

- Marcar con una X el tipo de tratamiento que debería ser implementado de acuerdo con el nivel de riesgo (Tratamiento sugerido).
- Descripción del nivel de riesgo: establecer la descripción para el nivel de riesgo de acuerdo con la metodología de valoración presentada en el capítulo 5.
- **Observaciones:** espacio disponible para observaciones relacionadas con la evaluación del riesgo.

EVIDENCIAS

Se incluirán las fotografías, registros fílmicos, planos que sean necesarios para evidenciar los hallazgos identificados.

CONCLUSIONES

En este aparte se anotan las principales consideraciones frente a los hallazgos: a) Descripción de una situación específica o particular del hallazgo y/o b) El potencial riesgo del hallazgo para determinados usuarios viales y/o c) La frecuencia del hallazgo a lo largo del tramo inspeccionado / auditado y/o d) Las consideraciones a tener en cuenta, para el futuro tratamiento del hallazgo y/o e) Los aspectos que deben ser intervenidos de manera prioritaria, entre otros aspectos.

ANEXO 9. Formato de entrega de la información para el desarrollo de una ASV / ISV

Formato de entrega de la información para el desarrollo de una ASV / ISV

A. DATOS GENERALES	
Etapa de la auditoría / inspección:	Etapa 3 Operación
Nomenclatura / nombre de la vía:	29rsc
Localización del proyecto:	PR 0+000-13+000
Descripción del proyecto:	La vía 29RSC, se encuentra ubicada entre Risaralda y Dosquebradas. Tiene circulación bidireccional E/W- W/E de acuerdo con la información adquirida en campo y a los datos suministrados por la entidad, cuenta con una calzada compuesta por dos carriles (un carril E/W y otro carril W/E) el estado del tramo es en pavimento flexible en buen estado. En el tramo circulan todo tipo de vehículos a altas velocidades, en algunos sectores los conductores de los vehículos realizan maniobras peligrosas como cruces y/o entrecruzamientos que generan alto riesgo de accidente. Los motociclistas no hacen uso adecuado de los carriles y adelantan en curva con gran riesgo y ocurrencia de accidentes. Se evidencia fallas y deficiencias en la señalización vertical y horizontal; ausencia de reductores de velocidad, falta de canalización y/o segregación de carriles y falta de senderos peatonales debidamente implementados y señalizados. Se estima conveniente y necesario mejorar la señalización horizontal y vertical.
Entidad responsable de la vía:	INVIAS
Entidad contratante de la auditoría:	INVIAS
Nombre del funcionario de contacto:	Mario XXXXXXX
Correo electrónico de contacto:	mario XXX@invias.gov.co
Entidad que solicita la ASV / ISV	INVIAS

B. DATOS ESPECIFICOS	
Auditorías o inspecciones de seguridad previas:	Si. Una (1) en la etapa 1 (diseño) fase 1 (prefactibilidad)
Fecha de las auditorías /inspecciones previas:	10 de marzo de 2013
Entidad/es contratante/es de las ASV /ISV previas:	INVIAS
Nombre del auditor líder de las ASV /ISV previas:	Jairo XXXX
Entrega de la/s copia/s de las ASV e ISV previas:	Si.

DESCARGAR

ANEXO 10. Lineamientos para el desarrollo de encuestas / entrevistas que permitan un conocimiento de la población y/o de la situación, entre otros aspectos.

1. **Objetivo:** se definirá un objetivo claro y alcanzable con la implementación de los instrumentos o del instrumento. Esto, con el fin de definir el tipo y su composición, (preguntas cerradas, abiertas, preguntas compuestas, entre otros).
2. **Definición del tipo de instrumento y su metodología de análisis:** los instrumentos requieren de dos elementos sencillos en su construcción: a) el tipo de instrumento y b) la metodología para el análisis de la información recolectada con esos instrumentos. Al respecto, existen diferentes tipos de análisis, lo cual depende del instrumento escogido y su objetivo. En caso de que se decida no diseñar un instrumento se puede tomar uno ya construido y validado.
3. **Reconocer las condiciones del contexto y la comunidad:** con el fin de definir el lenguaje a utilizar en el diseño del instrumento y las metodologías de difusión estos, se hace necesario reconocer los niveles de acceso a tecnologías de la población y su nivel educativo, entre otros aspectos.
4. **Desarrollar el instrumento:** se determinará la estructura y se diseñarán las preguntas o el contenido del instrumento, de acuerdo con la información anterior.
5. **Validación:** este ejercicio consiste en evaluar si al implementar el instrumento se logra cumplir con el objetivo con el que fue creado, en caso contrario, se deberá tener en cuenta cambios en el mismo, los cuales pueden ir asociados a la estructura, en las preguntas o contenidos.
6. **Implementación:** una vez este validado el instrumento, se realizará la recolección de información, la sistematización y el análisis de esta, así como la generación de conclusiones.

ANEXO 11. Modelo de clasificación y consolidación de hallazgos.

Modelo de clasificación y consolidación de hallazgos

No.	Abrev.	No. POR CÓD.	TIPO	SUBTIPO	CÓD.	HALLAZGOS CONSOLIDADOS	ASPECTOS RELACIONADOS
1	IT	0	IDENTIFICACION TRAMO	GENERAL	IT-0	Inconvenientes con la identificación tramo objeto de la inspección / auditoría (cuales y por que)	• Nombre del codificador • Fecha de codificacion • Fecha de inspección de la vía • Nombre de la vía • Sección /Tramo • Detencio • Longitud • GPS Latitud • GPS Longitud • Hito • Comentarios • Calzada • Entidad a cargo • Categoria de la vía • Numero de calzadas • Numero de carriles • Sector u obra a auditar
2	IG	1	INFRAESTRUCTURA	GEOMETRÍA	IG-1	Problemas de distancia de visibilidad (especifique cuales)	• Distancia visual • Visibilidad y distancia de visibilidad • Legibilidad del corredor (diurna y nocturna) • Distancia de visibilidad de parada • Distancia de visibilidad de adelantamiento
3	IG	2	INFRAESTRUCTURA	GEOMETRÍA	IG-2	Velocidad de operación incongruente con la geometria	• Limite de velocidad/configuración velocidad • Velocidades diferenciales (transición de velocidad)
4	IG	3	INFRAESTRUCTURA	GEOMETRÍA	IG-3	Alineamiento de la vía que promueve exceso y/o altas velocidades (especifique)	• Número de carriles • Tramos rectos
5	IG	4	INFRAESTRUCTURA	GEOMETRÍA	IG-4	Cambio intempestivo de sección transversal	• Numero de carriles • Sección transversal y efecto de su variación
6	IG	5	INFRAESTRUCTURA	GEOMETRÍA	IG-5	Inconsistencia en el diseño geométrico (especifique el tipo)	• Alineamiento (horizontal y vertical) y sección transversal • Consistencia • Numero de curvas por kilometro (Sinuosidad) • Coordinación planta – perfil

DESCARGAR

Notas aclaratorias:

1. La información, clasificación y estructura del ANEXO 11 es una referencia. Corresponderá al equipo auditor la decisión sobre el uso de esta o la implementación de un modelo propio de clasificación y consolidación de los hallazgos.

2. En algunos casos los hallazgos consolidados podrán estar asociados a uno o más tipos y/o subtipos. La clasificación y consolidación de los hallazgos, estará sujeta a la evaluación y/o criterio del equipo auditor.

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE AUDITORÍAS E INSPECCIONES DE SEGURIDAD VIAL PARA COLOMBIA