

**PANORAMA DE SEGURIDAD VIAL EN VIAS INFLUENCIADAS POR LA
INDUSTRIA PETROLERA**

**ANDRES FELIPE LOZANO RODRIGUEZ
FELIX AUGUSTO MOLINA GONZALEZ**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE PETRÓLEOS
NEIVA, 2008**

**PANORAMA DE SEGURIDAD VIAL EN VIAS INFLUENCIADAS POR LA
INDUSTRIA PETROLERA**

**ANDRES FELIPE LOZANO RODRIGUEZ
FELIX AUGUSTO MOLINA GONZALEZ**

Proyecto De Grado Presentado Como Requisito Para Obtener El Titulo De Ingeniero De Petróleos

Director:

ING. JAIRO OCTAVIO POVEDA PERDOMO

Director Territorial Ministerio De Transporte Huila - Caquetá

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE PETRÓLEOS

NEIVA, 2008

Nota de Aceptación

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Neiva, 27 Mayo del 2008

A dios, creador de todo lo existente...
A mis padres por su completo amor, la comprensión, y constante esfuerzo para que
nuestros sueños sean realidad.
A mis hermanos por la motivación, su sabiduría y compañía.
A Lilitiana por todo el amor y la felicidad que me ha brindado.
A mis amigos porque en las alegrías y tristezas hemos estado juntos.
Gracias

Andrés Felipe Lozano Rodríguez

A agradezco a dios por darme una familia tan maravillosa ya que gracias a ellos que me
formaron como una persona integra y me dieron su apoyo incondicional con el único
propósito de que alcanzara mi gran sueño, ser ingeniero de petróleo

Feliz Augusto Molina González

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus sinceros agradecimientos:

A la **Universidad Surcolombiana** y **Profesores del Programa de Ingeniería de Petróleos** quienes han puesto todos sus conocimientos y experiencias a nuestro alcance para poder realizarnos como profesionales.

A la empresa **STS de los Andes** por colaborarnos en la realización de este proyecto.

Al director del proyecto **Ing. Jairo Octavio Perdomo** por su constante apoyo.

Al profesor **Hernando Ramírez Plazas** por su asesoría, confianza y apoyo durante el desarrollo de este proyecto, quien desinteresadamente se dispuso a colaborar.

Y a todas **las personas** que colaboraron para permitirnos hacer este sueño realidad

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	18
1. GENERALIDADES DE AUDITORÍA DE SEGURIDAD VIAL (A.S.V.).	19
1.1 Marco Conceptual	19
1.2 Requisitos Para Una Auditoría En Seguridad Vial	22
1.3 Principios Generales	23
1.3.1 Objetivos Y Alcances	23
1.3.2 Objetividad, Independencia Y Competencia	24
1.3.3 Procedimientos Sistemáticos	24
1.3.4 Criterios De Auditoría, Evidencia Y Hallazgos	25
1.3.5 Confiabilidad De Los Hallazgos Y Las Conclusiones	25
1.3.6 Informe De Auditoría	26
2. PROCEDIMIENTOS DE AUDITORÍA.	27
2.1 Documentos De Referencia	27
2.2 Objetivos De La Auditoría	27
2.3 Funciones, Responsabilidades Y Actividades	28
2.3.1 Auditor Líder	28

2.3.2 Auditor	29
2.3.3 Equipo Auditor	30
2.3.4 Cliente	30
2.3.5 Auditado	31
2.4 Iniciación De La Auditoría	32
2.4.1 Alcance De La Auditoría	32
2.4.2 Revisión Preliminar De La Documentación	32
2.5 Preparación De La Auditoría	33
2.5.1 Plan De La Auditoría	33
2.5.2 Tareas Del Equipo Auditor	34
2.5.3 Documentos De Trabajo	34
2.6 Ejecución De La Auditoría	35
2.6.1 Reunión De Apertura	35
2.6.2 Recolección De Evidencias	35
2.6.3 Hallazgos De La Auditoría	36
2.6.4 Reunión De Cierre	37
2.7 Informe De Auditoría Y Conservación De Documentos	37
2.7.1 Preparación del informe de la auditoría	37
2.7.2 Contenido del informe	37
2.7.3 Distribución del informe de la auditoría	39
2.7.4 Conservación de los documentos	39
2.8 FINALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA	39

3. CLASIFICACION DEL EQUIPO AUDITOR	40
3.1 Atributos Personales	40
3.2 Conocimiento Y Habilidades De Los Auditores	41
3.3 Evaluación De Los Auditores	42
4. METODOLOGIA DE LAS AUDITORÍAS EN SEGURIDAD VIAL (ASV)	44
4.1 Estructura Metodológica Utilizada En El Estudio	46
4.2 Generalidades De Panoramas De Factores De Riesgos	47
4.2.1 Requisitos	50
4.2.2 Desarrollo	51
4.3 Evaluación De Los Factores De Riesgo Y Peligros	51
4.3.1 Consecuencia	54
4.3.2 Probabilidad	54
4.3.3 Exposición	54
4.3.4 Grado De Peligrosidad	54
4.3.5 Interpretación De Grado De Peligrosidad	55
5. MAPEO DE RIESGOS DE LA VIA DINA - MONAL	56
5.1 Ubicación De La Auditoria De Seguridad Vial (A.S.V.)	56
5.2 Fechas En Que Se Efectuó La Auditoría	57
5.3 Identificación De Los Miembros Del Equipo Auditor	58
5.4 Nombre Del Cliente	58
5.5 Descripción Del Proceso De Auditoria	59
5.5.1 Descripción Del Proyecto	59

5.5.2 Antecedentes De La Auditoria	62
5.5.2.1 Plan De La Auditoria	62
5.5.2.2 Descripción De La Metodología Utilizada Para Detectar deficiencias Y Controlar Los Problemas De Riesgo.	65
5.6 Resultados De La Auditoria De Seguridad Vial	68
5.6.1 Análisis Flujos Vehiculares	68
5.6.2 Panoramas De Riesgos De La Vía Dina – Monal	74
5.6.3 Tramos Críticos De La Vía Dina – Monal	102
5.6.4. Riesgos Generales Que Se Presentan En La Vía Dina – Monal	108
6. CONCLUSIONES	112
7. RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFIA	116
ANEXOS	118

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Cuadro Comparativo De estudios de seguridad vial vs auditorias De Seguridad Vial	21
Tabla 2. Escala De Valoración Para Factores De Riesgo	53
Tabla 3. Interpretación Grado De Peligrosidad.	55
Tabla 4. Información De Las Características De La Vía.	56
Tabla 5. Clasificación De Los Valores De Consecuencia.	66
Tabla 6. Clasificación De Los Valores De Probabilidad.	66
Tabla 7. Clasificación De Los Valores De Exposición.	67
Tabla 8. Clasificación Del Grado De Peligrosidad.	67
Tabla 9. Clasificación Según La Tipología De Vehiculo.	69
Tabla 10. Flujo Vehicular Martes (Festivo) 7 De Agosto.	70
Tabla 11. Flujo Vehicular Miércoles (Día Normal) 8 De Agosto.	71
Tabla 12. Flujo Vehicular Miércoles (Noche) 8 De Agosto.	72
Tabla 13. Panoramas De Riesgos Generales De La Vía Dina – Monal.	75
Tabla 14. Panoramas De Riesgos km. A km. De La Vía Dina – Monal.	80

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Relación Entre Las Etapas De La Evaluación De Auditores.	43
Figura 2. Metodología Para Auditorias De Seguridad Vial.	45
Figura 3. Sistema de Gestión de Salud y Seguridad	47
Figura 4. Objetivos De Los Panoramas De Riesgos	48
Figura 5. Ubicación De La Vía Dina – Monal.	56
Figura 6. Estadística de flujos vehiculares	73
Figura 7. Puntos Críticos De La Vía Dina - Monal.	102
Figura 8. Fotografías Punto Crítico Desvió Carretera Nacional Vía Dina - Monal.	103
Figura 9. Fotografías Punto Crítico Puente “Cesar Augusto Ibagón”.	104
Figura 10. Fotografías Punto Crítico Intersección A Peñas Blancas	105
Figura 11. Fotografías Punto Crítico Cruce De Ganado Paralelo A Ambos Lados De La Vía.	105
Figura 12. Fotografías Punto Crítico tramo recto en descenso con curva.	106
Figura 13. Fotografías Punto Crítico Fallas Geológicas, superficie rizada y huecos en la vía.	107
Figura 14. Fotografías Punto Crítico Curva Potreritos	107
Figura 15. Fotografías Peatones	108

Figura 16. Fotografías Ganado	109
Figura 17. Fotografías Fallas En La Señalización Vial.	109
Figura 18. Fotografías Tubería A Borde De Vía.	110
Figura 19. Fotografías Motociclistas Y Ciclistas.	111
Figura 20. Fotografías Vehículos Estacionados, Transporte De Herramientas Y Líquidos	111

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Implementación De La Señalización Vial.	119

RESUMEN

Las vías son uno de los factores que intervienen en los accidentes de tráfico. Los estudios que se realizan en materia de seguridad vial deben analizar los distintos elementos que constituyen la infraestructura. La señalización tanto vertical como horizontal, el trazado, la visibilidad, el estado del pavimento, la iluminación, son algunos de los elementos a analizar.

El problema surge desde el principio cuando nos preguntamos sobre los datos disponibles y su fiabilidad. El resultado y diagnóstico de la auditoría, está condicionado por la información de partida y la combinación de estos datos con la filmación mediante cámaras de video y toma de fotografías.

En el análisis de las vías se conjugan los medios humanos y técnicos necesarios para disponer de información detallada de la carretera y su entorno y dispone de un equipo calificado para el análisis y estudio de la seguridad vial.

Por último, un equipo humano experimentado en estudios de seguridad vial analiza la información procedente de las bases de accidentes y tráfico, de otras fuentes (cartografía, datos conservación, otros estudios,...) así como de las visitas de campo. Una vez establecidos los puntos o zonas peligrosas de la carretera en función del grado de peligrosidad, o del riesgo de que ocurran, el análisis inicial irá orientado a conocer el motivo.

Como resultado se obtiene un diagnóstico de seguridad fiable y preciso a través de panoramas de riesgos, así como las recomendaciones y propuestas de actuación para minimizar los riesgos de accidentes y sus consecuencias.

Este documento tiene como alcance a todos los usuarios de las vías influenciadas por la industria petrolera estableciendo procedimientos generales para guiar a las organizaciones (firmas contratistas), los auditores y sus clientes, sobre los principios comunes en lo que respecta a la planificación y realización de un mapeo de riesgos.

ABSTRACT

The routes are one of the factors that take part in the traffic accidents. The studies that are made in matter of road security must analyze the different elements that constitute the infrastructure. The vertical signaling as much horizontal, the layout, the visibility, the state of the pavement, the illumination, are some of the elements to analyze.

The problem arises from the beginning when we asked on the data available and their reliability. The result and diagnosis of the Audit are in favor conditional of the departure information and the combination of these data with the shooting by means of video cameras and taking of photography's.

In the analysis of the routes the average humans and technicians necessary to have detailed information of the highway and their surroundings conjugate themselves and has equipment described to the analysis and study as the road security.

Finally, an experienced human equipment in studies of road security analyzes the information originating of the bases of accidents and traffic, of other sources (cartography, data conservation, other studies,...) as well as of the field visits. Once established the points or danger areas of the highway based on the danger degree, or of the risk of which they happen, the initial analysis will go oriented in order to know the reason.

As result we obtain diagnosis of a trustworthy and precise security through panoramas of risks, thus like the recommendations and proposals of performance to diminish the risks of accidents and their consequences.

This document has as it reaches to all the users of the routes influenced by the oil industry establishing general procedures to guide the organizations (companies contractors), the auditors and their clients, on the principles common in which concerns to the planning and accomplishment of a mapped of risks.

INTRODUCCION

Este trabajo constituye una guía metodológica para resolver la problemática de seguridad vial en las vías ubicadas en zonas influenciadas por la industria petrolera, tomado como caso puntual la vía Dina – Monal, identificando los riesgos representativos y posteriormente proponiendo medidas preventivas y correctivas orientadas a la disminución de puntos críticos que ocasionan peligros para los transeúntes en el área (trabajadores de las petroleras, habitantes de la zona y turistas), y de los vehículos y pasajeros que por ella circulan.

Aplicando la metodología establecida por la Guía Técnica Colombiana - GTC 45 (Guía Para El Diagnostico De Condiciones De Trabajo O Panorama De Factores De Riesgo, Su Identificación Y Valoración), se diseñó un plan de trabajo por medio de auditorias realizando un mapeo de la vía con el objeto de diagnosticar cualitativa y cuantitativamente los riesgos, proponer las acciones o recomendaciones para ser ejecutadas con el fin de asegurar una mejor utilización de las vías.

Seguidamente con el material encontrado se implementarán diferentes estrategias en la capacitación y desarrollo del personal involucrado en actividades cotidianas de esta área.

1. GENERALIDADES DE LAS AUDITORÍAS DE SEGURIDAD VIAL (A.S.V.)

1.1 MARCO CONCEPTUAL

El término Auditoría proviene del latín (audītor, - ōris) que tiene el mismo significado etimológicamente de oír o escuchar, en sentido ampliado hace referencia a la audiencia y a un protocolo riguroso de revisión.

Es en este mismo sentido, en que recientemente se realizan Auditorías a los proyectos desde el punto de vista del aseguramiento de la calidad, de los impactos ambientales, y como ha sido tradicional en el campo de la contabilidad, las Auditorías contables o Revisorías Fiscales, como son más conocidos en nuestro medio; el tema ha sido incorporado de forma integral en las políticas empresariales y en los procesos industriales como en el caso de la Industria Petrolera y otras, conocidas como Gestión HSEQ por sus siglas en inglés (Health, Safety, Environment and Quality) es decir el aseguramiento de la calidad, de la salud ocupacional de usuarios, trabajadores, y del propio medio ambiente.

De esta manera surge entonces, la metodología de las Auditorías en Seguridad Vial, como se describe brevemente a continuación:

Definición: Las Auditorías de Seguridad Vial se definen como la utilización de métodos sistemáticos con fines eminentemente preventivos que permiten verificar

el cumplimiento de todos los aspectos involucrados con la seguridad de las vías, su entorno y el comportamiento.

En este contexto, una Auditoría en Seguridad Vial se desarrolla mediante un examen formal y sistemático a un proyecto de infraestructura vial futuro o existente, a partir del cual un grupo técnico idóneo y calificado e independiente, prepara un reporte sobre el potencial de accidentalidad o el desempeño integral relacionado con la seguridad.

En todos los casos, las Auditorías de Seguridad Vial, se interesan por la seguridad de todos los usuarios de dicha infraestructura, principalmente de aquellos con mayor vulnerabilidad como lo son los peatones, ciclistas y motociclistas.

Como en todo proyecto de seguridad vial, el objetivo central siempre será la prevención de la accidentalidad, la reducción del número de accidentes o al menos la mitigación de la gravedad o severidad de los mismos, y en general minimizar el número de personas lesionadas y salvar vidas humanas. El Principio será el de privilegiar la seguridad a toda costa, por encima de la movilidad, de la capacidad o de cualquier otro factor.

El proceso de Auditoría de Seguridad Vial, es de tipo pro-activo y busca anticiparse a la ocurrencia de los siniestros; de esta manera es recomendable aplicarlas en las vías, desde su concepción hasta su operación.

Tradicionalmente, de tiempo atrás se han venido adelantado metodologías de ingeniería para estudios de accidentes de tránsito que aunque tienen propósitos similares a los de las Auditorías, no lo son en el sentido estricto, por lo cual resulta

oportuno definir claramente los alcances, metodología y propósitos de las Auditorías de Seguridad Vial (ASV).

Los elementos que caracterizan las Auditorías permiten evaluar los riesgos potenciales de accidentes, buscan minimizar los riesgos y las consecuencias de los accidentes para disminuir su frecuencia de ocurrencia y su gravedad, y reducir los costos personales y sociales en que incurre una comunidad por las pérdidas de vidas humanas y costos de atención hospitalaria e incapacidades médicas y propende por un Ambiente más seguro para todos los usuarios.

Las ASV aparecen en nuestro medio de manera relativamente reciente, anteriormente se vienen trabajando estudios de Ingeniería de Tránsito, como se presenta en la siguiente tabla:

REVISIÓN TRADICIONAL DE SEGURIDAD VIAL	AUDITORIAS DE SEGURIDAD VIAL (A.S.V.)
Grupo Individual o dos personas. Diseño Geométrico	Grupo Auditor multidisciplinario de 3 a 5 miembros
El equipo participó en el proyecto	Equipo independiente del proyectista
No necesariamente visitas al sitio	Indispensable visitas al sitio
Centrada en cumplimiento de normas y estándares	Usa Listas de Chequeo y revisiones de campo. Examina todos los aspectos
No consideran generalmente aspectos humanos	Son integrales y abarcan todos los factores que contribuyen a los accidentes
Se concentran en las necesidades específicas de un tipo de usuario	Considera las necesidades de todos los usuarios
Es Reactiva o correctiva, toma medidas remediales cuando ya han ocurrido los accidentes	La metodología es preventiva y pro activa, se analizan los sitios antes de que ocurran los accidentes

Tabla 1. Cuadro comparativo de Estudios de Seguridad Vial vs. Auditorías de Seguridad Vial, Fuente: Ingeniero Civil Santiago Henao Pérez, M.Sc, VII Simposio de Ingeniería de Tránsito y Transporte.

La metodología planteada para las ASV, difiere por lo tanto sustancialmente de las revisiones o verificaciones de condiciones de operación de elementos viales en los siguientes aspectos: Es conveniente resaltar que de ninguna manera se trata de una fiscalización al proyectista o sus participantes sino al resultado o “producto” final del proyecto bajo la perspectiva integral de la seguridad vial.

Las ASV son de carácter integral y abarcan todos los factores que contribuyen a los accidentes. Las Revisiones por el contrario, se concentran en las necesidades específicas de un tipo de usuario por ejemplo exclusivamente los conductores de vehículos automotores, y habitualmente han mostrado un interés particular por estos usuarios de la infraestructura, desconociendo muchas veces a ciclistas, peatones, pasajeros, niños, personas mayores, y otros perfiles vulnerables. Las ASV consideran las necesidades de todos los usuarios.

El Equipo Auditor produce su Informe que tiene el carácter de Auditoría en el mismo sentido de una “Revisoría Fiscal” o de las Auditorías de Calidad de las Empresas o las Auditorías Ambientales, en condiciones de mejoramiento continuo, lo cual implica el compromiso de tomar acciones correctivas por parte de la entidad solicitante del proceso.

1.2 REQUISITOS PARA UNA AUDITORÍA EN SEGURIDAD VIAL

Una auditoría en seguridad vial se debe enfocar en la materia objeto claramente definida y documentada. EL objeto, en todo caso, será siempre la de garantizar la

seguridad vial, en el proyecto y en su zona de influencia, de todos los usuarios que utilicen la infraestructura objeto de análisis. La parte o las partes responsables de esta materia objeto debe estar también claramente definida y documentada.

El auditor debe iniciar la auditoría después de consultar con el cliente.

1.3 PRINCIPIOS GENERALES

1.3.1 Objetivos Y Alcances

La auditoría se debe basar en objetivos definidos por el cliente, a partir de los principios de seguridad de los usuarios del proyecto, incluyendo los más vulnerables. El alcance está determinado por el auditor líder en consulta con el cliente con el fin de encontrar estos objetivos. El alcance describe la extensión y los límites de la auditoría. Algunos objetivos para tener en cuenta son:

- Determinar la conformidad de la implementación de las recomendaciones sobre Seguridad Vial de los usuarios de un proyecto o infraestructura vial con los criterios de la ASV.
- Determinar si las condiciones de Seguridad Vial de los usuarios de un proyecto o vía han sido implementadas y mantenidas adecuadamente.
- Identificar áreas de mejoramiento potencial en Seguridad Vial en el proyecto auditado.
- Evaluar la capacidad de administración de la Seguridad Vial en los entes auditados.

1.3.2 Objetividad, Independencia Y Competencia

Para garantizar la objetividad del proceso de auditoría, sus hallazgos y conclusiones, los miembros del equipo auditor deben ser independientes de las actividades que ellos auditan. Ellos deben ser objetivos y libres de prejuicio y de conflictos de intereses durante el proceso.

La participación de un auditor externo o interno en el equipo auditor está a discreción del cliente. Un miembro del equipo auditor elegido del interior de la organización no debe ser subordinado de aquellos directamente responsables de la materia objeto a ser auditada.

Los miembros del equipo auditor deben poseer una combinación adecuada de conocimiento, destrezas y experiencia para asumir las responsabilidades de la auditoría.

1.3.3 Procedimientos Sistemáticos

Las ASV se deben efectuar de acuerdo con principios generales y alguna guía desarrollada para el tipo y etapa apropiada de proyecto.

Para fortalecer la coherencia y la confiabilidad, las ASV se deben efectuar siguiendo metodologías y procedimientos sistemáticos documentados y bien definidos. Para algunos tipos de ASV, las metodologías y los procedimientos deben ser consistentes.

Los procedimientos para determinado tipo de auditoría difieren de los procedimientos para otro, únicamente si es esencial para el carácter específico de un tipo de auditoría dado.

1.3.4 Criterios De Auditoría, Evidencia Y Hallazgos

Un paso preliminar y esencial en una ASV debe ser la determinación de los criterios de auditoría. Estos criterios en un nivel adecuado de detalle deben ser acordados entre el auditor líder y el cliente y luego comunicados al auditado.

La información debe ser recolectada, analizada, interpretada y registrada para ser usada como evidencia de la auditoría en un examen y en un proceso de evaluación para determinar si se cumple los criterios de auditoría. La evidencia debe ser de tal calidad y cantidad que si los auditores competentes trabajaran independientemente uno de otro, pudieran llegar a hallazgos similares al evaluar la misma evidencia frente a los mismos criterios de auditoría.

1.3.5 Confiabilidad De Los Hallazgos Y Las Conclusiones

El proceso de la ASV debe ser diseñado para brindarle al cliente y al auditor el nivel de confianza deseado en la veracidad de los hallazgos y en cualquiera de las conclusiones de la auditoría.

La evidencia recolectada durante una ASV inevitablemente será sólo una muestra de la información disponible, principalmente debido al hecho que una ASV se efectúa durante un periodo de tiempo limitado y con recursos limitados. Hay por lo tanto un elemento de incertidumbre inherente a todas las auditorías y todos los

usuarios de los resultados de las ASV deben ser conscientes de esta incertidumbre.

El auditor debe considerar las limitaciones asociadas con la evidencia recolectada durante la auditoría, y el reconocimiento de la incertidumbre en los hallazgos de la auditoría y en las ejecuciones, se debe tomar en cuenta estos factores en la planeación de la auditoría.

El auditor debe esforzarse por obtener evidencia suficiente para que se tomen en cuenta los hallazgos importantes de las auditorías individuales y la totalidad de los hallazgos menos significativos, que puedan afectar las conclusiones de la auditoría.

1.3.6 Informe De Auditoría

Los hallazgos y/o el resumen de éstos, se debe comunicar al cliente en un informe escrito. A menos que sea excluido específicamente por el cliente, el auditado debería recibir copia del informe de auditoría.

El auditor líder en consulta con el cliente debe determinar cuál de esos puntos, junto con cualquier punto adicional, debe incluirse en el informe.

La información relacionada con la auditoría, que pueda ser incluida en el informe de auditoría, se presenta mas adelante en el capítulo siguiente.

2. PROCEDIMIENTOS DE AUDITORÍA

2.1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA

En el Código Nacional de Tránsito, Leyes, Guías, Decretos, Resoluciones y demás documentación relacionada de índole gubernamental, se dan algunas pautas generales a seguir sobre Seguridad Vial. Además nos apoyaremos en publicaciones internacionales relacionadas con las ASV para definir estrategias de implantación adecuadas para el ámbito Colombiano.

2.2 OBJETIVOS DE LA AUDITORÍA

Los objetivos y el alcance deben ser comunicados al auditado antes de la auditoría.

En la formulación de objetivos es fundamental conocer las entradas y priorizar de acuerdo con el grado de riesgo

Los objetivos deben ser:

- Acordes con la visión, la misión y la política de la organización.
- Específicos, claramente delimitados y medibles.
- Realistas, realizables, flexibles y ALCANZABLES.
- Coherentes con la experiencia y capacidad de los responsables.
- Variables de un periodo a otro.

- Podrán desglosarse en metas separadas.

Ejemplos:

- Disminuir la accidentalidad en un 20%.
- Reducir los niveles de exposición a ruido por debajo de los límites permisibles
- Controlar los riesgos clasificados como “No Tolerables” hasta un nivel aceptable.

2.3 FUNCIONES, RESPONSABILIDADES Y ACTIVIDADES

2.3.1 Auditor Líder

Es el responsable de asegurar la eficiencia y eficacia de la auditoría, dentro del alcance y el plan aprobado por el cliente.

Además tiene como responsabilidades y actividades:

- Consultar con el cliente y con el auditado, si es apropiado, la determinación de los criterios y el alcance de la auditoría.
- Obtener la información básica esencial para cumplir con los objetivos de la auditoría, tales como detalles de las actividades del auditado, planos, contratos, estudios etc.
- Formar el equipo de auditores considerando los conflictos de intereses potenciales y acordando su composición con el cliente.
- Dirigir las actividades del equipo auditor, de acuerdo con las directrices acordadas.

- Preparar el plan de auditoría con la debida consulta al cliente, al auditado y a los miembros del equipo auditor.
- Comunicar el plan final de auditoría al cliente, al auditado y al equipo auditor.
- Coordinar la preparación de los documentos de trabajo y los procedimientos detallados e instrucciones al equipo auditor.
- Tratar de resolver cualquier problema que surja durante la auditoría.
- Reconocer cuando los objetivos de la auditoría comiencen a ser inalcanzables, reportando las razones al cliente y al auditado.
- Representar al equipo auditor en las discusiones con el auditado, antes, durante y después de la auditoría.
- Documentar y notificar sin demora al auditado los hallazgos de no conformidades críticas. Presentar el informe al cliente de manera clara y concluyente, dentro del tiempo acordado en el plan de la auditoría.

2.3.2 Auditor

Las responsabilidades y actividades del auditor cubren:

- Seguir las directrices del auditor líder y apoyarlo.
- Planear y realizar las tareas asignadas con objetividad, eficacia y eficiencia dentro del alcance de la auditoría.
- Reunir y analizar evidencias importantes y suficientes para determinar hallazgos de auditoría y lograr conclusiones de seguridad vial.
- Preparar los documentos de trabajo bajo la dirección del auditor líder.
- Documentar cada uno de los hallazgos de la auditoría.

- Salvaguardar los documentos pertinentes a la auditoría y devolverlos cuando se requiera.
- Cooperar en la preparación del informe de auditoría.

2.3.3 Equipo Auditor

El proceso de selección de los miembros del equipo auditor debe asegurar que el equipo auditor posea la experiencia global y la pericia necesaria para efectuar la auditoría. Se debe dar consideración a:

- Cómo se da la calificación.
- El número, capacidades lingüísticas y experiencia de los miembros del equipo auditor.
- Cualquier conflicto potencial de intereses entre los miembros del equipo auditor y el auditado.
- Requisitos del cliente, y de organismos de certificación y acreditación.

El equipo de auditoría también puede incluir expertos técnicos y auditores en proceso de entrenamiento que sean aceptados por el cliente, el auditado y el auditor líder.

2.3.4 Cliente

Las responsabilidades y actividades del cliente deben cubrir:

- Determinar la necesidad de realizar la auditoría.
- Contactar al auditado para obtener su total cooperación e iniciar el proceso.
- Definir los objetivos y alcance de la auditoría.

- Seleccionar al auditor o a la organización auditadora, si es apropiado, aprobar la composición del equipo auditor.
- Proveer la autoridad apropiada y los recursos para efectuar la auditoría.
- Aprobar el plan de la auditoría.
- Recibir el informe de la auditoría, determinar su distribución y contribuir a la implantación de las recomendaciones suministradas.

2.3.5 Auditado

Las responsabilidades y actividades del auditado deben cubrir:

- Informar al personal sobre los objetivos y el alcance de la auditoría cuando sea necesario.
- Proveer las facilidades necesarias para el equipo auditor con el fin de asegurar un efectivo y eficiente proceso de auditoría.
- Nombrar un grupo responsable y competente para acompañar a los miembros del equipo auditor, que actúe como guía en los sitios para asegurar que el equipo auditor esté enterado de los requisitos del caso.
- Facilitar el acceso a las instalaciones, al personal, a la información relevante y a los registros cuando estos sean requeridos por los auditores.
- Cooperar con el equipo auditor para alcanzar los objetivos de la auditoría.
- Recibir una copia del informe de la auditoría a menos que el cliente específicamente no lo permita.

2.4 INICIACIÓN DE LA AUDITORÍA

2.4.1 Alcance De La Auditoría

El alcance de la auditoría describe la extensión y los límites de la auditoría en términos de factores como la localización física y las actividades organizacionales así como la manera de reportar los resultados. El alcance de la auditoría es determinado por el cliente y el auditor. El auditado normalmente es consultado cuando se ha determinado el alcance de la auditoría. Cualquier cambio posterior en el objeto de la auditoría necesita el acuerdo entre al cliente y el auditor.

Los recursos destinados a la auditoría deben ser suficientes para cumplir el alcance propuesto.

2.4.2 Revisión Preliminar De La Documentación

Al comienzo del proceso de la auditoría, el auditor debe revisar que la documentación de la organización como políticas, programas, registros, o manuales cumpla con los requisitos de las ASV. Al hacerlo se debe usar toda la información básica apropiada sobre la organización auditada. Si se decide que la documentación es inadecuada para llevar a cabo la auditoría, el cliente debe ser informado. No se deben gastar recursos adicionales hasta que se reciban otras instrucciones del cliente.

2.5 PREPARACIÓN DE LA AUDITORÍA

2.5.1 Plan De La Auditoría

El plan de la auditoría se debe diseñar de manera flexible para permitir cambios basados en la información recogida durante la auditoría, y para permitir el uso efectivo de los recursos.

El plan debe incluir como mínimo, si es aplicable:

- Los objetivos y el alcance de la auditoría.
- Los criterios de la auditoría.
- La identificación de los documentos de referencia
- El calendario de las reuniones por celebrar con la gerencia del auditado.

El plan auditoría debe ser comunicado al cliente, a los miembros del equipo auditor y al auditado. El cliente debe revisar y aprobar el plan.

Si el auditor formula objeciones a alguna de las disposiciones del plan de la auditoría, éstas deben ser conocidas por el auditor. Estas objeciones se deben resolver entre al auditor, el auditado y el cliente, antes de la ejecución de la auditoría. Cualquier revisión del plan de auditoría debe ser acordada entre las partes concernientes, antes o durante la auditoría.

2.5.2 Tareas Del Equipo Auditor

Conviene asignar a cada miembro del equipo auditor, elementos específicos, funciones o actividades de las ASV, para auditar y ser informados sobre el procedimiento de auditoría a seguir, el auditor líder debe realizar esta asignación en consulta con los auditores afectados. Durante la auditoría, el auditor líder puede hacer cambios en los trabajos asignados, para asegurar el desarrollo óptimo de los objetivos de la auditoría.

2.5.3 Documentos De Trabajo

Los documentos de trabajo necesarios para facilitar las investigaciones de los auditores pueden incluir:

- Formularios para soportar la documentación de evidencia y hallazgos de la auditoría.
- Lista de control o chequeo para evaluar los elementos de la Seguridad Vial.
- Registros o actas de reunión.
- Formatos de Panoramas de Riesgos.

Los documentos de trabajo se deben conservar al menos hasta que se complete la auditoría, los documentos que contengan información confidencial o patentada deben quedar convenientemente salvaguardados por los miembros del equipo auditor.

2.6 EJECUCIÓN DE LA AUDITORÍA

2.6.1 Reunión De Apertura

Debe desarrollarse una reunión inicial. El propósito es:

- Presentar los miembros del equipo auditor a la gerencia del auditado.
- Revisar el alcance, objetivos, el plan de acuerdo con el cronograma de la auditoría.
- Presentar un corto resumen de los métodos y procedimientos que se van a utilizar para realizar la auditoría.
- Establecer los canales de comunicación oficiales entre el equipo auditor y el auditado.
- Confirmar la disponibilidad de recursos e instalaciones requeridas por el equipo auditor.
- Confirmar la fecha y la hora de la reunión de cierre así como las de seguimiento.
- Promover la participación activa del auditado.
- Revisar la seguridad de los sitios importantes y los procedimientos de emergencia para el equipo auditor.

2.6.2 Recolección De Evidencias

Se debe recolectar suficiente evidencia que pueda determinar si la Seguridad Vial auditada, es conforme con los criterios de la auditoría.

Las evidencias de la auditoría se deben recolectar a través de entrevistas, examen de documentos y de la observación de actividades y condiciones. Los indicios de no conformidad con los criterios de auditoría de la Seguridad Vial deberán ser registrados.

La información obtenida a través de entrevistas debe ser verificada mediante la adquisición de información soporte proveniente de fuentes independientes, tales como observaciones, registros y resultados de las condiciones existentes. Las declaraciones no verificables deben ser identificadas como tal.

El equipo auditor debe examinar las bases de los programas y procedimientos de muestreo importantes para asegurar la efectividad del control de calidad de los procedimientos de muestreo y de medición usados por el auditado como parte de las actividades de la Seguridad Vial.

2.6.3 Hallazgos De La Auditoría

El equipo auditor debe revisar todas las evidencias de la auditoría para determinar cuando la Seguridad Vial no es conforme con los criterios de la auditoría. El equipo auditor debe entonces asegurar que los hallazgos de no conformidad se documenten de manera clara y precisa, y estén soportadas por evidencias.

Los hallazgos de la auditoría deben ser revisados con el gerente responsable auditado, con el fin de obtener reconocimiento de la veracidad de todos los hallazgos de no conformidades.

2.6.4 Reunión De Cierre

Después de terminar la fase de recolección de evidencia y antes de preparar el informe de la misma, el equipo auditor debe celebrar una reunión con la gerencia del auditado y con los responsables de las funciones auditadas. El propósito principal de esta reunión es presentar los hallazgos de la auditoría de tal manera que se logre su comprensión clara y para reconocer la veracidad de los hallazgos. Los desacuerdos deben ser resueltos, si es posible antes de que el auditor líder emita su informe. Las decisiones finales sobre la importancia y descripción de los hallazgos de la auditoría son finalmente competencia del auditor líder, aunque el auditado o el cliente puedan no estar de acuerdo con ellos.

2.7 INFORME DE AUDITORÍA Y CONSERVACIÓN DE DOCUMENTOS

2.7.1 Preparación Del Informe De La Auditoría

El informe de la auditoría se prepara bajo la dirección del auditor líder, quien es responsable de su precisión y de que esté completo. Los temas a los que se refiere el informe de la auditoría, deben ser aquellos determinados en el plan de auditoría. Cualquier cambio en el momento de la preparación del informe debe ser acordado por las partes afectadas.

2.7.2 Contenido Del Informe

El informe de la auditoría debe tener la fecha y estar firmado por el auditor líder, debe contener los hallazgos de la auditoría y/o un resumen de estos con

referencia a las evidencias de soporte. Sujeto al acuerdo entre el auditor líder y el cliente. El Informe de Auditoría debe incluir como mínimo lo siguiente:

1. Portada del informe
2. Nombre del proyecto
3. Ubicación del proyecto
4. El período de auditoría y la(s) fecha(s) en que se efectuó la auditoría
5. La identificación de los miembros del equipo auditor
6. Nombre del cliente
7. Descripción Del Proceso De Auditoria:
 - a) Descripción del proyecto
 - b) Antecedentes de la Auditoría
 - Plan de auditoría,
 - Descripción de la metodología utilizada para detectar deficiencias y controlar los problemas de riesgos.
 - Un resumen de cualquier obstáculo encontrado que pudiera disminuir la confianza en las conclusiones de la auditoría y el estado de cumplimiento de los objetivos y el alcance de la auditoría.
8. Resultados de la auditoria de seguridad vial
9. Conclusiones finales
10. Anexos

2.7.3 Distribución Del Informe De La Auditoría

El informe de la auditoría debe ser enviado al cliente por el auditor líder. La distribución del informe de auditoría debe ser determinada por el cliente de acuerdo con el plan de auditoría. El auditado debe recibir una copia del informe a menos que esto no sea permitido específicamente por el cliente. Una distribución adicional del informe fuera de la organización auditada requiere el permiso del auditado. Los informes de la auditoría son de propiedad exclusiva del cliente y por lo tanto se debe respetar su confidencialidad y deben ser salvaguardados de manera apropiada por los auditores y todos los que reciban el informe.

El informe de la auditoría debe ser emitido en el plazo acordado de acuerdo con el plan de la auditoría. Si esto no es posible, se debe comunicar formalmente al cliente y al auditado las razones del retraso y se debe revisar la fecha de emisión.

2.7.4 Conservación De Los Documentos

Todos los documentos de trabajo, el proyecto de informe y los informes finales pertinentes a la auditoría deben ser conservados por acuerdo entre el cliente, el auditor líder y el auditado, y de acuerdo con cualquier requisito aplicable.

2.8 FINALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA

La auditoría termina cuando las actividades definidas en el plan han concluido y el informe final ha sido revisado, presentado al cliente y las recomendaciones presentadas a los auditados.

3. CLASIFICACIÓN DEL EQUIPO AUDITOR

La fiabilidad en el proceso de auditoría y la confianza en el mismo dependen de la competencia de los profesionales y técnicos que conforma el Equipo Auditor. Competencia que debe basarse en las cualidades de la persona y en la aptitud para aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas mediante la educación, la experiencia profesional, la formación como auditor y la experiencia en auditorías.

3.1 ATRIBUTOS PERSONALES.

- Ético, es decir, imparcial, sincero, honesto y discreto.
- De mentalidad abierta, dispuesto a considerar ideas o puntos de vista alternativos.
- Diplomático, con tacto en las relaciones con las personas.
- Observador, activamente consciente del entorno físico y las actividades.
- Perceptivo, instintivamente consciente y capaz de entender las situaciones.
- Versátil, con facilidad de adaptarse a diferentes situaciones.
- Tenaz, persistente, orientado hacia el logro de los objetivos.
- Decidido, alcanzar conclusiones oportunas basadas en el análisis y razonamiento lógico.
- Seguro de si mismo, actúa y funciona de forma independiente a la vez que se relaciona eficazmente con otros.

3.2 CONOCIMIENTO Y HABILIDADES DE LOS AUDITORES

Conocimiento de los principios, procedimiento y técnicas de auditoría para permitir al auditor aplicar aquellos que sean apropiados a las diferentes auditorías y para asegurarse de que éstas se llevan a cabo de manera coherente y sistemática. Un auditor debería ser capaz de:

- Aplicar principios, procedimientos y técnicas de auditorías.
- Planificar y organizar efectivamente el trabajo.
- Llevar a cabo la Auditoría dentro de los tiempos programados.
- Establecer prioridades y centrarse en los asuntos de importancia.
- Recopilar información mediante entrevistas efectivas, escuchando, observando, revisando y analizando el contenido de los documentos, registros y datos.
- Confirmar que la evidencia de la auditoría es suficiente y apropiada para apoyar los hallazgos y conclusiones de la auditoría.
- Evaluar aquellos factores que puedan afectar a la fiabilidad de los hallazgos y conclusiones de la auditoría.
- Utilizar los documentos de trabajo para registrar las actividades de la auditoría.
- Preparar informes de auditoría.
- Mantener la confidencialidad y la seguridad de la información.
- Comunicarse efectivamente.

Como mínimo deben participar profesionales con experiencia en las siguientes disciplinas:

- Ingeniería de tránsito y transporte
- Diseño geométrico
- Urbanismo
- Sociología
- Especialista en reconstrucción de accidentes
- Tecnología para el control de tránsito
- Ciencia y Tecnología aplicables a los proyecto urbanos
- Métodos y técnicas para el análisis de datos e información

3.3 EVALUACION DE LOS AUDITORES

Los auditores deberán mantener y demostrar su aptitud para auditar a través de la participación regular en auditorías de seguridad vial.

La evaluación debe hacerse en tres instancias:

- La evaluación inicial de las personas que desean llegar a ser auditores.
- La evaluación de los auditores como parte del proceso de selección del equipo de auditoría.
- La evaluación continúa del desempeño como auditores.

La relación de estas etapas de la evaluación se indica a continuación:

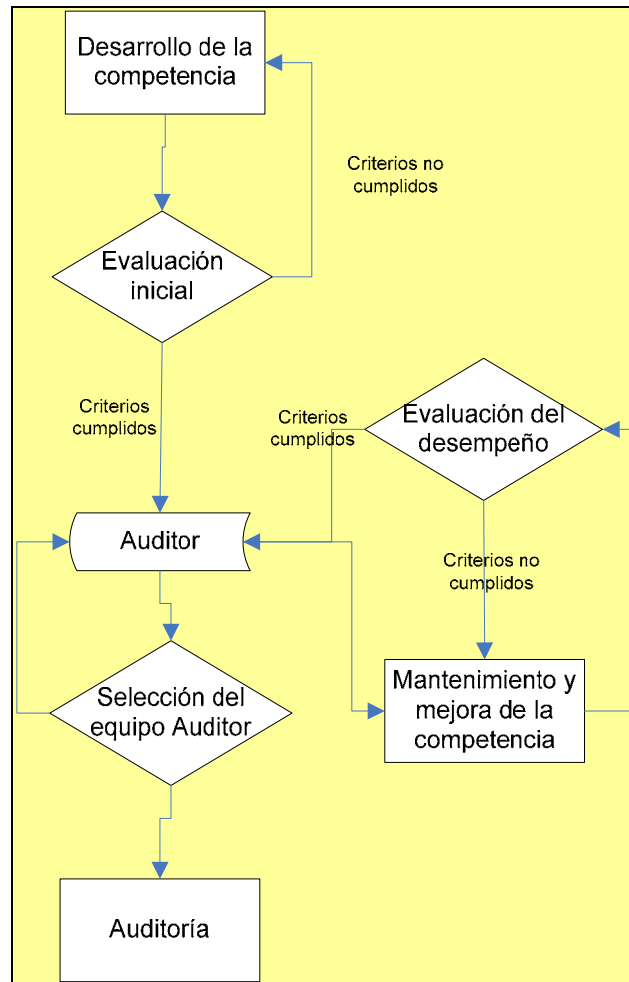


Figura 1. Relación Entre Las Etapas De La Evaluación De Auditores.
Fuente: NTC-ISO-19011

4. METODOLOGIA DE LAS AUDITORÍAS EN SEGURIDAD VIAL (A.S.V.)

Las diversas metodologías existentes se centran en la identificación de los llamados “Puntos Críticos” la metodología actual amplió el concepto pues no se trata de “puntos” en el sentido geométrico sino por el contrario más bien de tramos de concentración de accidentes. Dentro de ese orden de ideas las acciones correctivas buscan atender de manera integral áreas globales de intervención, en parte por el principio de la “migración” de puntos críticos, una vez implantadas medidas de mitigación puntual, los problemas de accidentalidad tienden a migrar a otras zonas. Otro enfoque involucra también consideraciones epidemiológicas para el tratamiento de la accidentalidad.

El proceso de Auditoría puede aplicarse a cualquier proyecto vial independientemente de su tamaño y naturaleza, la Auditoría debe basarse en la recopilación y la verificación de la información. La recopilación puede darse mediante entrevistas, observación de actividades y revisión de documento y debe hacerse mediante un muestreo apropiado. La verificación debe hacerse de manera que permita cumplir los objetivos y el alcance planteado.

La evidencia de la auditoría debe ser evaluada frente a los criterios de auditoría para identificar los hallazgos.

auditoría, los hallazgos y las mejoras potenciales identificadas; aspectos que deben estar enmarcados en la incertidumbre inherente al proceso de auditoría.

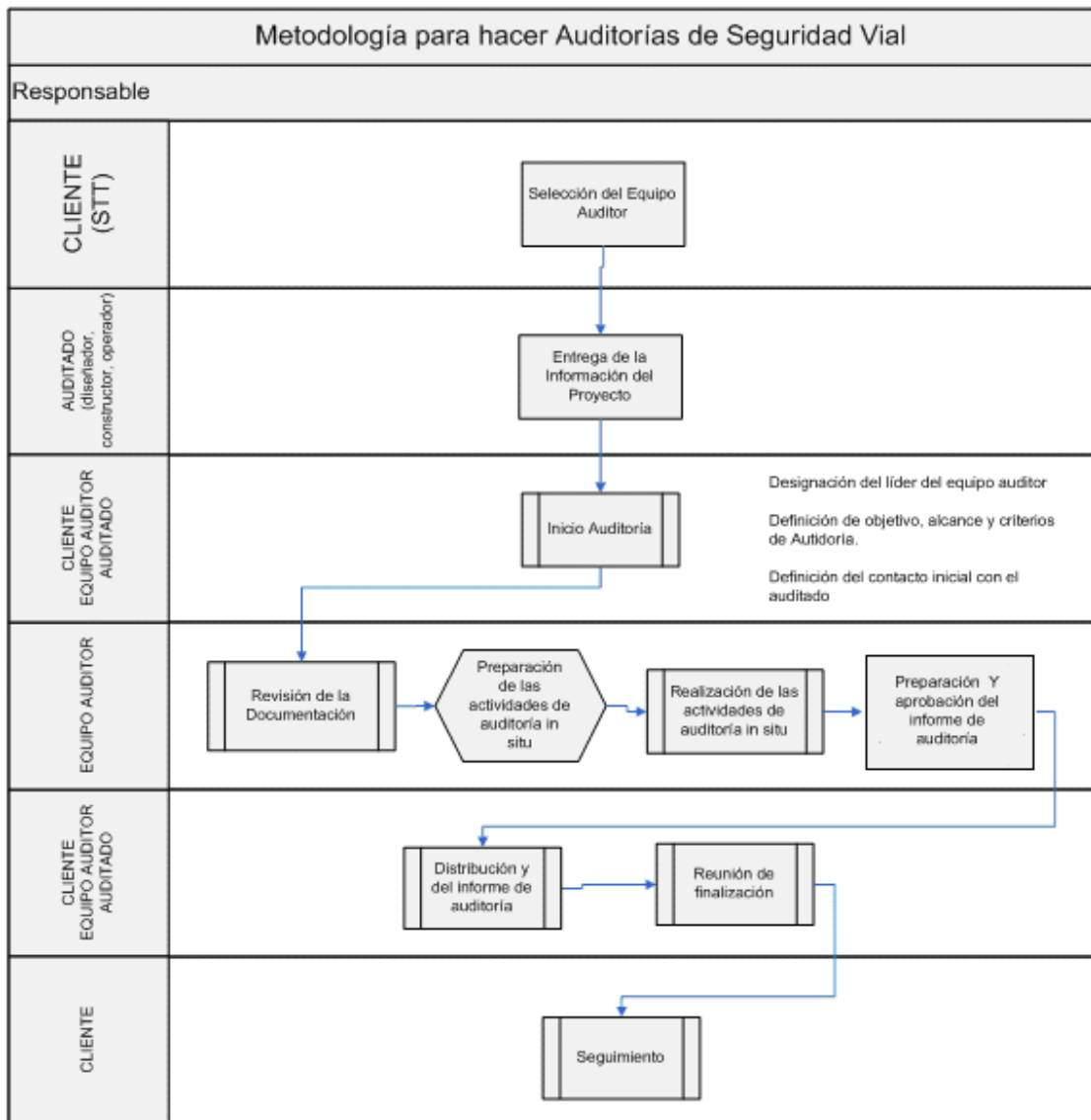


Figura 2. Metodología Para Auditorías De Seguridad Vial.

Fuente: Manual de Auditorías de Seguridad Vial – Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Cal y Mayor y Asociados

4.1 ESTRUCTURA METODOLÓGICA UTILIZADA EN EL ESTUDIO

La estructura planteada para llevar a cabo el diseño, aplicación y el mejoramiento de la gestión de riesgos en forma integral, propician la aplicación del Ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar y Actuar) de un sistema de gestión, esto con el fin de asegurar una intervención efectiva y eficaz de la vía analizada. En la primera etapa de la estructura se hizo una identificación previa de los riesgos prioritarios y de las actividades que se desarrollan en el momento del estudio, para luego presentar las conclusiones y las recomendaciones más relevantes para la implementación de las etapas 2 y 3 respectivamente.

En consecuencia, las etapas consideradas en el presente estudio fueron:

- **Etapa 1:** Prediagnóstico y diagnóstico (generación de la documentación base de la revisión inicial de las condiciones de seguridad y salud ocupacional, así como del diseño actualizado del panorama de factores de riesgos).
- **Etapa 2:** Aplicación (Direccionamiento del proceso mediante el establecimiento de políticas, planeación de las acciones a implantar en el corto, mediano y largo plazo, las estrategias y la definición de la estructura necesaria para la implementación de las actividades necesarias). Esta etapa, se centrará específicamente a las actividades de los riesgos de mayor grado de peligrosidad y al direccionamiento estratégico de la seguridad. De esta manera, se aprovechará al máximo los recursos disponibles o que se requieran para una posterior intervención en la etapa 3.

- **Etapa 3:** mejoramiento (monitoreo, medición y ajustes de las acciones desarrolladas en la etapa anterior a través del tiempo).



Figura 3. Sistema de Gestión de Salud y Seguridad
 Fuente: Seminario Taller, Panorama De Factores De Riesgo
 Plan Integrado de Capacitación, Parko Services – Hocol S.A.

4.2 GENERALIDADES DE PANORAMAS DE FACTORES DE RIESGOS

A través de los Panoramas de Riesgos se analiza el contexto laboral de las instalaciones, como un conjunto de elementos en interacción, que actúan recíprocamente en pos de un fin común. Dichos elementos constituyen un sistema en el que se destacan cuatro elementos básicos: los individuos, (fuerza de

trabajo); las tareas que ejecutan (operaciones); los materiales, (medios tecnológicos, materias primas, etc.) y el ambiente de trabajo.

El panorama de factores de riesgos y peligros, como elemento relevante de diagnóstico de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo, se constituye en una herramienta de gestión en las acciones de salud ocupacional en las empresas tanto del sector público como privado. Este instrumento permite valorar los factores de riesgos, el grado de peligrosidad o potencial y las consecuencias de éstos en las personas, bienes y en el medio ambiente laboral.



Figura 4. Objetivos De Los Panoramas De Riesgos.

Fuente: Seminario Taller, Panorama De Factores De Riesgo Plan Integrado de Capacitación, Parko Services – Hocol S.A.

La gestión del riesgo es una parte integral del programa de salud ocupacional, la cual debe ser construida y mejorada permanentemente por un equipo multidisciplinario conformado por los empleadores, los trabajadores de la empresa, las ARP y personal especializado en los riesgos potenciales de la organización, tal como lo establece el Sistema General de Riesgos Profesionales y la normatividad legal complementaria.

El deterioro de la salud de los trabajadores, generado por las condiciones inseguras de trabajo, no se deben pagar con remuneraciones económicas, sino que éstas condiciones se deben eliminar. Los trabajadores no deben delegar en nadie la defensa de su salud, ya que las consecuencias son sentidas en su propio cuerpo.

Los trabajadores son los que están expuestos día a día a unas condiciones de riesgo en el trabajo; por lo tanto, ellos son los más llamados a velar por el mejoramiento del ambiente de trabajo y por la conservación de la salud.

Un panorama de riesgos bien elaborado debe permitir dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Qué factores de riesgo existen?
- ¿Cuál es la fuente del factor de riesgo y cuál su ubicación?
- ¿Cuál es la magnitud del factor de riesgo?
- ¿Cuáles y cuántas son las personas o estructuras que afecta o puede afectar?
- ¿Por qué existe?
- ¿Cuáles son los sistemas de control aplicados?

- ¿Cuál es el efecto más probable?
- ¿Qué tan factible es su control?

La gestión del riesgo puede aplicarse en muchos niveles de una organización, por lo tanto puede aplicarse en el nivel estratégico y en niveles operacionales; puede aplicarse a proyectos específicos, para servir de ayuda en decisiones específicas o manejar áreas de riesgo específicas reconocidas con anterioridad.

4.2.1 Requisitos

El Panorama de factores de riesgo debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Debe estar de acuerdo con el tipo de proceso, áreas, equipos, personal y actividades que se ejecutan.
- Debe lograr una visión global del ambiente de trabajo a través de actividades conjuntas de medicina, higiene y seguridad.
- Debe ser sistemático y actualizable para permitir una continua puesta al día y no constituirse como una actividad puntual, si no por el contrario, como una forma de orientación de las actividades preventivas.
- Debe evaluar las consecuencias y/o los efectos más probables proponiendo soluciones razonables.
- Debe facilitar la implementación de programas de prevención en función de prioridades, para luego hacer un análisis periódico de los riesgos mediante la implantación de sistemas de vigilancia.

4.2.2 Desarrollo

El diseño y/o actualización de los panoramas de factores de riesgos de las instalaciones, parte del cumplimiento de los siguientes objetivos propuestos:

1. Lograr una visión y control global de los peligros del ambiente de trabajo, realizando actividades conjuntas de operación y HSEQ.
2. Facilitar la realización de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), teniendo en cuenta los peligros existentes en las áreas, permitiendo la implementación de medidas de prevención y control.
3. Divulgar los peligros de las áreas al personal expuesto, asociados y contratistas, con el fin de prevenir la presencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
4. Facilitar la implementación de Sistemas de HSE en función de prioridades.

4.3 EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO Y PELIGROS

La metodología utilizada para llevar a cabo el análisis de los factores de riesgos asociados con los procesos de trabajo, corresponde al modelo establecido por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación -ICONTEC- compiladas en las siguientes normas:

- Guía de aplicación de la NTC 5254 de 2004 (Gestión del Riesgo dentro del Proceso de Auditoría Interna) a la NTC-ISO 14001:2004

- NTC- OHSAS 18001 de 2001 (Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional).
- GTC 45 de 1997 (Guía Para El Diagnostico De Condiciones De Trabajo O Panorama De Factores De Riesgo, Su Identificación Y Valoración).
- Metodología de William T. Fine.
- Metodología de R. Pickers.

Estos instrumentos se tratan de modelos dinámicos de recolección, tratamiento y análisis de información sobre los factores de riesgos laborales, así como la evaluación de la exposición a las que están sometidos los trabajadores en las empresas en áreas. Esta información permite la implementación, desarrollo, e intervención de las acciones de prevención y control desde la fuente generadora de los factores de riesgos hasta el diseño y puesta en marcha de los sistemas de vigilancia en la organización.

Las tres primeras proporcionan modelos metodológicos para diagnosticar y establecer acciones que permitan el mejoramiento permanente del proceso de gestión de riesgos y de salud ocupacional.

Entonces para la evaluación se realiza una valoración cualitativa y cuantitativa, utilizando una escala para los riesgos que generan accidentes de trabajo y otra para los que generan enfermedades profesionales, como se presenta en la siguiente tabla:

VALOR	CONSECUENCIAS
10	MUERTE y/o daños superiores al 100% del capital de la empresa
6	Lesiones con incapacidad permanente y/o daños entre el 40% y el 99% del capital de la empresa
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños inferiores al 40% del capital de la empresa
1	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes y/o pequeños daños económicos
VALOR	PROBABILIDAD
10	Es el resultado mas probable y esperado si la situación de riesgo tiene lugar
7	Es completamente posible, nada extraño, tiene una probabilidad de actualización del 50%
3	Sería una coincidencia rara, tiene una probabilidad de actualización del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición al riesgo pero es concebible. Probabilidad del 5%
VALOR	EXPOSICION
10	Continuo
6	Con frecuencia diaria
3	Ocasionalmente, una vez a la semana o alguna vez.
1	Remotamente posible, nunca.

Tabla 2. Escala De Valoración Para Factores De Riesgo

Fuente: Guía Técnica Colombia - GTC 45 (Guía para el diagnostico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración)

4.3.1 Consecuencia

Valoración de lesiones posibles en las personas debido a un accidente de trabajo o a una enfermedad profesional y/o daños en los bienes de la empresa ocasionadas por incidentes en el trabajo.

4.3.2 Probabilidad

Se parte de la base de considerar que todo factor de riesgo tiene la posibilidad de presentarse en diferentes formas y en diferentes niveles. Existe el interés de contrastar dicha presentación del factor de riesgo con los controles que la empresa tiene definidos o con los sistemas de prevención y control que se pueden encontrar en el medio de transmisión o en el personal expuesto.

4.3.3 Exposición

Se refiere al periodo de tiempo laboral en la cual los trabajadores expuestos pueden estar en contacto con el factor de riesgo evaluado.

Los modelos de William T. Fine y R. Pickers, proponen estos intervalos de valoración, magnitud e interpretación para valorar la variable consecuencia, probabilidad y exposición.

4.3.4 Grado De Peligrosidad

Se tiene en cuenta la determinación del grado de peligrosidad que es un dato cuantitativo obtenido para cada factor de riesgo detectado, que permite determinar

y comparar la potencialidad de daño de un factor de riesgo frente a los demás con el cual se pueden tomar decisiones.

En los modelos finales, la evaluación de los factores de riesgos se hace a través de la valoración matemática que sería la multiplicación de las siguientes variables:

$$G. P. = \text{Exposición (E)} \times \text{Probabilidad (P)} \times \text{Consecuencia (C)}$$

El análisis de riesgo se toma basándose en el trabajo de *FINE, William* “*Mathematical Evaluation for Controlling Hazards*” en el cual se plantea el grado de peligrosidad para identificar la gravedad de un riesgo.

4.3.5 Interpretación De Grado De Peligrosidad

Una vez establecido el grado de peligrosidad, el valor obtenido se ubica dentro de la siguiente escala, obteniéndose la interpretación (Alto, Medio o Bajo):

GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION	MEDIDAS DE INTERVENCION
$GP \geq 600$	ALTO	CONTROL INMEDIATO
$300 \leq GP < 600$	MEDIO	CONTROL ANTES DE 60 DIAS
$1 < GP < 300$	BAJO	MANTENGA LOS CONTROLES ACTUALES O EJECUTE CONTROLES ENTRE 61 A 210 DIAS

Tabla 3. Interpretación Grado De Peligrosidad

Fuente: Seminario Taller, Panorama De Factores De Riesgo Plan Integrado de Capacitación, Parko Services – Hocol S.A.

5. MAPEO DE RIESGOS DE LA VIA DINA – MONAL

5.1 UBICACIÓN DE LA AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL (A.S.V.)

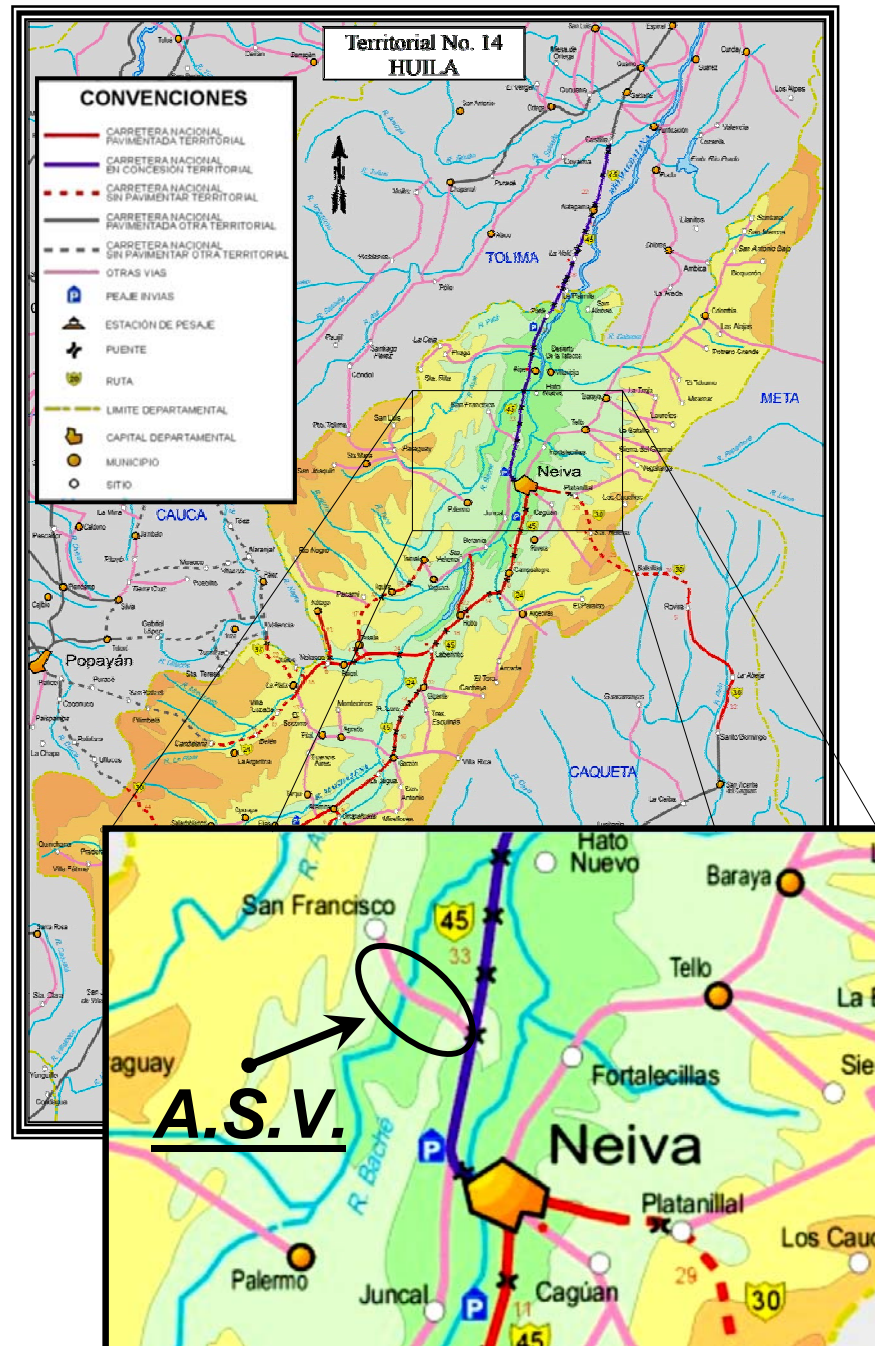


Figura 5. Ubicación De La Vía Dina – Monal.

La carretera Dina - Monal fue concebida como una necesidad dentro los planes de desarrollo regional, en razón de que vincula al campo San Francisco de vasto potencial económico en el campo petrolero local. Esta carretera constituye la principal vía de acceso a las veredas de Peñas Blancas, Tamarindo y San Francisco al norte del departamento, tomando como ruta la vía a la ciudad de Ibagué aproximadamente a unos 15 Km. de Neiva.

La vía Dina - Monal tiene una longitud aproximada de 14.4 km. El tramo se desarrolla sobre una topografía plana hasta las cercanías del puente Cesar Augusto Ibagon, de allí en adelante la topografía presenta un alto grado de pendiente.

A continuación se presenta una tabla con las características de la vía Dina – Monal y el puente Cesar Augusto Ibagon sobre el río Bache.

CARACTERISTICAS	TRAMO	
	DINA - PUENTE CESAR IBAGON	PUENTE CESAR IBAGON - MONAL
Longitud	5.5 Km.	8.9 Km.
Pendiente Máxima	5%	11%
Ancho de carril	3 m	3 m
Berma	1 m	1 m
Velocidad de diseño	50 Km. /h	50 Km. /h
Radio mínimo	120 m	40 m
Tipo de pavimento (original)	Emulsión y mezcla en frío	Asfalto mezcla caliente
Cunetas	Concreto	Concreto
Alcantarillas	9	12

Tabla 4. Información De Las Características De La Vía
Fuente: Ingeniero Civil Oswaldo Plaza - Hocol S.A.

Generales:

Vía de 14.4 Km. de longitud, corona de 8 m de ancho con calzada de 6 m y bermas de 1 m a cada lado, las cunetas son en concreto a ambos lados de la vía. El pavimento fue reparado en su totalidad con concreto asfáltico (Mezcla Caliente), base de 20 a 25 cm. de espesor. Aislamiento a ambos lados con cerco de alambre de púas a 3 m de borde de vía. Pendiente de taludes de corte: 0.5 a 1 y pendiente de taludes de terraplén: 1.5 a 1

Puente “Cesar Augusto Ibagón”

Puente de viga y placa de concreto pre-esforzado, Longitud 71.2 m, ancho: 8 m incluyendo bordillos, 4 vigas de 1.73 m de altura, 2 estribos laterales y una pila central apoyan el puente, la cimentación de la pila central es tipo cajón auto fundante, capacidad de 55 toneladas.

5.2 FECHAS EN QUE SE EFECTUÓ LA AUDITORÍA

Durante la ejecución de este trabajo se efectuaron visitas a la vía los días Domingo 5, Lunes 6, Martes 7, Miércoles 8, Jueves 9 de Agosto del 2007 donde se realizó la respectiva demarcación de toda la vía cada 100 metros, entrevistas a los conductores y peatones, análisis de flujos vehiculares, análisis de la señalización vial, estado de la calzada, Registro fotográfico y toma de videos de toda la vía para describir detalladamente los factores de riesgo encontrados y posteriormente identificar los mas notables.

5.3 IDENTIFICACIÓN DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO AUDITOR

Auditor Líder:

ING. JAIRO OCTAVIO POVEDA PERDOMO

Director Territorial Ministerio De Transporte Huila - Caquetá

Equipo Auditor

- ING. HERNANDO RAMIREZ PLAZAS
Profesor Universidad Surcolombiana
- ING. NELSON AUGUSTO MARTINEZ RODRIGUEZ
Gerente de operaciones de la empresa STS de los Andes Ltda
- ANDRES FELIPE LOZANO RODRIGUEZ
Estudiante de Ingeniería de Petróleos
- FELIX AUGUSTO MOLINA GONZALEZ
Estudiante de Ingeniería de Petróleos

5.4 NOMBRE DEL CLIENTE

STS de los Andes Ltda. (Servicios de Transporte y Suministros)

Es la iniciativa de un equipo de profesionales idóneos en el suministro y coordinación de las actividades de transporte.

Brindan para el servicio de transporte de carga pesada tractomulas, cama alta, cama baja, carromachos, trailers, furgón y para movimientos especiales, el servicio de grúas hidráulicas; así mismo se cuenta con una unidad de suabo para

prestar servicios a pozos. Los servicios cubren la evaluación e implementación de técnicas de izaje tendientes a optimizar el servicio, a prevenir lesiones personales y a evitar daños en los equipos manipulados.

Los servicios de transporte de fluidos como combustibles, crudo, agua potable, aguas contaminadas y en general todo tipo de fluidos industriales, se realizarán en carrotanques sencillos, dobletroques y tractocamiones debidamente acondicionados y dotados de las herramientas y equipos necesarios para trabajos en áreas confinadas.

5.5 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE AUDITORIA

5.5.1 Descripción Del Proyecto

En el marco del **Mapeo De riesgos de la vía DINA - MONAL**, se promovió la realización de una exploración sobre la modalidad de recolección de datos, con el objeto de detectar los posibles riesgos en los distintos aspectos.

Este análisis de la situación que centra la mirada en permitir aportar elementos para confeccionar un "mapeo" que precise la situación actual del proceso de seguridad en la vía, a partir del cual pensar y elaborar posibles propuestas que tengan en la mira corregir y enriquecer la forma de aminorar los riesgos.

Por otro lado, creemos que este "mapeo" sobre el estado actual de la información relacionada a la temática de seguridad vial puede permitir no sólo identificar ciertas

falencias y posibles soluciones, sino también brindar a los numerosos usuarios de la vía información útil para mejorar su utilización.

Los empleadores y trabajadores desarrollan actividades y procesos donde existen riesgos que llevan a pérdidas humanas, ambientales y de capital. Significa entonces que los intereses de ambos grupos deben enfocarse a un objetivo común, lo cual supone la aplicación de políticas, planes, programas, proyectos, metas y actividades que se deben implementar en equipo. No es la salud entonces una responsabilidad individual, es también un compromiso colectivo y por ende empresarial, es un eslabón que genera valor, en donde cada participante es un actor activo.

En el sector del transporte terrestre urbano, la problemática es aún más compleja, puesto que la gestión del ambiente total, incluye una serie de variables tanto endógenas como exógenas, las cuales se deben tener presente para llevar a cabo el análisis, en factores tales como:

- Conductores y operadores
- Condiciones de salud física, mental y social de los trabajadores asociados con el sector transporte y su cadena productiva.
- Condiciones medioambientales (temperatura, ruido, lluvia, aire y emisiones atmosféricas).
- Prácticas de operación vehicular (mantenimiento y reparación mecánica de los vehículos).

- Flujo vehicular y obstáculos en la circulación vial.
- Infraestructura vial (señalización, carreteras, calles, corredores viales, demarcación, semaforización, monitoreo y control).
- Peatones (educación, cultura y compromiso ciudadano).

En relación con la seguridad y la salud ocupacional, los principales factores que pueden modificar las facultades físicas, mentales y sociales de los conductores y usuarios de la vía, en el tiempo de reacción durante la prestación del servicio y/o el flujo vehicular son los siguientes:

- Las competencias para conducir el vehículo.
- La visión, la fatiga y el estrés generado durante el recorrido.
- Las enfermedades hereditarias o deficiencias físicas.
- El alcohol y las drogas.
- Su estado emocional.
- Las condiciones climatológicas.
- La época del año.
- Las relaciones interpersonales y el ambiente familiar.
- La situación económica.
- El cambio de la jornada laboral del día a la noche y viceversa.
- Las condiciones laborales y los horarios de trabajo extendidos, entre otras causas.

5.5.2 Antecedentes De La Auditoria

5.5.2.1 Plan De La Auditoria

- **Objetivo**

Identificar y evaluar los factores de riesgos y peligros de la vía DINA - MONAL, realizando un mapeo de riesgos para así describir las conclusiones y presentar las recomendaciones más principales como soporte para la aplicación de las estrategias de mejoramiento permanente de la vía creando una conciencia vial en los usuarios buscando el buen uso a través de capacitaciones con publicación de videos y fotografías.

- **Alcance y Actividades**

El mapeo abarca programas de revisión del estado actual de la vía y proyectos relacionados con el mejoramiento continuo de la seguridad Vial y la consolidación de una cultura de seguridad en el tránsito, dirigida a todas las personas que trabajan en Hocol S.A.: Empleados, trabajadores, personal de contratistas y los usuarios que por ella transitan.

Según los riesgos prioritarios a intervenir, se elaborará Panoramas de Riesgos que incluya la ejecución de obras prioritarias de prevención, mitigación y mantenimiento, A fin de lograr la disminución de los riesgos, se ha pensado en la necesidad de contar con un:

1. Mapeo de Riesgos de la Vía DINA - MONAL.
2. Sistema de Monitoreo y Alerta.
3. Sistema de Información y Seguimiento.

- **Criterios de la Auditoria**

Realizar una descripción detallada del estado de la vía e identificando los puntos más críticos a través de una valoración cualitativa y cuantitativa, en este proceso de evaluación se deben tener en cuenta factores de riesgo como:

Físicos: Ruido, Iluminación, Altas Temperaturas, Vibraciones.

Químicos: Exposición a Combustibles, Exposición a Gases, Exposición a Vapores, Exposición a Humos, Exposición a Polvos.

Fisicoquímicos: Presión, Incendio – Explosión,

Biológicos: Animales Pequeños y Ganado.

Psicosociales: Viviendas a borde de vía, Vandalismo, Extorsión, Zona Militar.

Mecánicos: Caída Desde Altura, Caídas al Mismo Nivel, Caída de Objetos, Atrapamientos, Golpes o Choques por Objetos, Corte con Objetos, Proyecciones de Objetos, Pisadas Sobre Objetos.

Naturales: Tectónicos, Descarga de rayos y zonas de derrumbe.

Locativos: Señalización vial, Líneas de tubería a borde de vía, Iluminación Inadecuada, Vivienda a borde de vía, Proyección de Partículas, Curvas y contra curvas pronunciadas y peligrosas, Bifurcación en “Y”, Intersecciones sobre la vía, Puente, Superficie Rizada, Circulación con luces bajas, Paradero, Descenso Peligroso, Estado de la vía, Arborización, Broches de ganado.

Eléctricos: Peligro de electrocución, Electricidad Estática, Cruce de líneas de alta tensión.

También se analizarán flujos vehiculares donde se identificarán las características de los vehículos que se movilizan como también los horarios en que se transportan para así determinar un promedio de usuarios de la vía siendo estos el número de personas expuestas al riesgo, estos flujos se ejecutarán un día festivo, un día normal de trabajo y en horas de la noche para cumplir un ciclo de horario.

Todo lo anteriormente expuesto se soportará con toma de fotografías y videos que se recopilarán durante las visitas a la vía realizando el mapeo de riesgos.

- **Identificación de los documentos de referencia**

Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito)

Determina importantes aspectos en el tema de la prevención de la accidentalidad, incluyendo la definición de las jurisdicciones para las autoridades de tránsito, la obligación de establecer planes de prevención vial y de educación, establece los lineamientos principales de la señalización vial, control a los vehículos, normas de comportamiento en el tránsito para los usuarios, infracciones de tránsito y otras medidas que se relacionan con la seguridad vial.

GTC 45

Para la elaboración de panoramas de riesgos manejaremos la Guía técnica Colombiana - GTC 45 (Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo, su identificación y valoración).

MANUAL DE SEGURIDAD VIAL

Es un ejemplar escrito por el director del proyecto el cual nos ayuda a deducir casos puntuales que se presentan en la realización del mapeo.

5.5.2.2 Descripción De La Metodología Utilizada Para Detectar Deficiencias Y Controlar Los Problemas De Riesgo.

Identificados los riesgos que se presentan en toda la vía y tramos más críticos se hace necesario valorarlos haciendo uso de la GTC 45 con el fin de obtener un dato objetivo que permita desarrollar las acciones en un orden prioritario encaminado a darle una pronta solución.

En esta valoración es necesario valernos de una serie de alternativas manejadas por cada técnico que realice el estudio. Sin embargo es necesario unificar criterios como son:

- Consecuencia en la salud
- Agente del riesgo
- Número de personas expuestas
- Tiempo de exposición
- Riesgos más frecuentes

También se tiene en cuenta la determinación del grado de peligrosidad que es un dato cuantitativo obtenido para cada factor de riesgo detectado, que permite determinar y comparar la potencialidad de daño de un factor de riesgo frente a los demás con el cual se pueden tomar decisiones.

El análisis de riesgo se toma basándose en el trabajo de **FINE, William** “**Mathematical Evaluation for Controlling Hazards**” en el cual se plantea el grado de peligrosidad para identificar la gravedad de un riesgo.

GRADO DE PELIGROSIDAD

Grado de Peligrosidad (GP)=Consecuencias(C) x Probabilidad (P) x Exposición(E)

$$GP = C \times P \times E$$

VALOR	CONSECUENCIAS
10 Fatal	Muerte o daños superiores al 90% del capital de la empresa.
6 Grave	Lesiones con incapacidad permanentes o daños superiores al 60%.
4 Medio	Lesiones con incapacidad no permanente o daños superiores al 20%.
1 Leve	Pequeñas heridas, lesiones que no generan incapacidad o daños menores.

Tabla 5. Clasificación De Los Valores De Consecuencia.

VALOR	PROBABILIDAD
10 Alta	Cuando es inminente (ocurre con frecuencia).
6 Media	Cuando es muy posible (nada extraño que ocurra).
3 Baja	Cuando es remota pero posible (poco común).
1 Muy Baja	Cuando es casi imposible que ocurra.

Tabla 6. Clasificación De Los Valores De Probabilidad.

VALOR	EXPOSICION
10 Continua	Continuamente o muchas veces al día
6 Frecuente	Algunas veces al día.
3 Ocasional	Expuesta algunas veces a la semana.
1 Remota	La persona está expuesta al factor de riesgo una vez al mes o pocas veces al año.

Tabla 7. Clasificación De Los Valores De Exposición.

INTERPETRACION DEL GRADO DE PELIGROSIDAD:

GRADO DE PELIGROSIDAD	INTERPRETACION	MEDIDAS DE INTERVENCION
GP ≥ 600	ALTO	CONTROL INMEDIATO, SEÑALIZACIÓN, DEMARCACIÓN, INFORMACIÓN PERMANENTE
300 ≤ GP < 600	MEDIO	REQUIERE CORRECCIÓN, INFORMACIÓN PERIÓDICA ANTES DE 60 DIAS
1 < GP < 300	BAJO	SITUACIÓN ACEPTABLE, MANTENERSE ALERTA.

Tabla 8. Clasificación Del Grado De Peligrosidad

5.5.2.3 Resumen De Cualquier Obstáculo Encontrado Que Pudiera Disminuir La Confianza En Las Conclusiones De La Auditoria, El Estado De Cumplimiento De Los Objetivos Y El Alcance De La Auditoria

Durante la auditoria nos encontramos con personas encargadas de la seguridad de algunas zonas que nos impidieron completar el registro fotográfico y de videos

por políticas de seguridad de las empresas presentes en el sector afectando la recolección de datos.

En el momento de la descripción de locaciones se evitó señalar el nombre de fincas, negocios, personas para no entrar en conflicto con la comunidad.

5.6 RESULTADOS DE LA AUDITORIA DE SEGURIDAD VIAL

La presentación de los resultados ofrece una lectura general de los factores de riesgo que intervienen en el uso de la vía DINA – MONAL, los puntos críticos encontrados, las posibles conclusiones y recomendaciones a ejecutar.

5.6.1 Análisis Flujos Vehiculares

Conocer la intensidad de vehículos que circulan por la carretera, es de vital importancia en materia de accidentalidad, ya que será un factor clave en el establecimiento de los índices de peligrosidad en relación al tráfico existente, donde se recogen las intensidades y porcentajes de las distintas tipologías de vehículos (Pesado, Liviano, Motociclistas y Ciclistas).

Para la realización de estos flujos vehiculares se contó con personal capacitado, ubicados en diferentes sectores de la vía donde se tuvo en cuenta una clasificación según su capacidad de carga mencionada en las tablas que se presentan mas adelante.

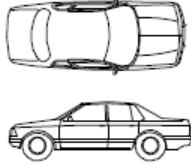
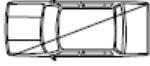
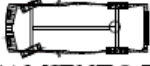
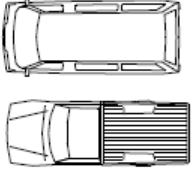
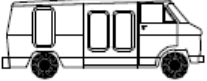

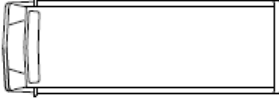
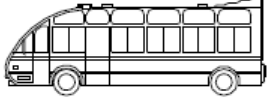
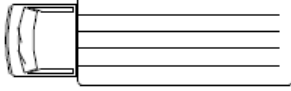
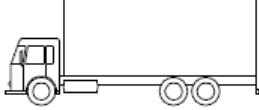
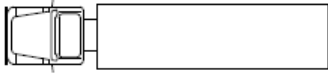
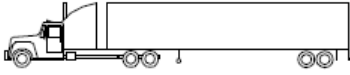
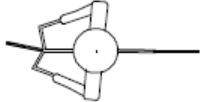



DESCRIPCIÓN DE DETALLE	CONVENCIONES VISTA DE PLANTA	CONVENCIONES VISTA EN PERFIL
Automóvil		<p>ESTACIONADO Y</p>   <p>VOLCAMIENTO TOTAL</p>
Camioneta		 
Buses y busetas		
Camiones		
Tractocamión		
Bicicletas		
Motocicleta		

Tabla 9. Clasificación Según La Tipología De Vehículo.

2. Fijos Vehiculares Dina - Monal Tesis.xls

5.6.2 Panoramas De Riesgos De La Vía Dina - Monal

Se realizaron los Panoramas de riesgos de la vía teniendo en cuenta los parámetros establecidos por los textos utilizados como referencia entre los que se encuentran la Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito), el cual nos proporcionó una fundamentación para estimar los riesgos y establecer las especificaciones para el diseño, ubicación y aplicación de los mecanismos para la regulación del tránsito en carreteras; y la decisión de utilizar un dispositivo en particular, en una localización determinada. Al igual que la GTC 45 (Guía Técnica Colombiana) y entre otros, nos ayudaron en la identificación y posterior valoración de los factores de riesgo, con ayuda del criterio del auditor encargado de el mapeo hacer la recomendaciones pertinentes que contribuyan a la mitigación de los riesgos y si fuese posible su eliminación:

A continuación se presentaran los panoramas:

- Panorama de riesgos generales de la vía DINA – MONAL

- Panorama de riesgos Km. a Km. de la vía DINA - MONAL

3. Panorama de riesgos Generales de la vía Dina - Monal.xls

4. Panorama de riesgos Dina - Monal.xls

5.6.3 Puntos Críticos De La Vía Dina – Monal

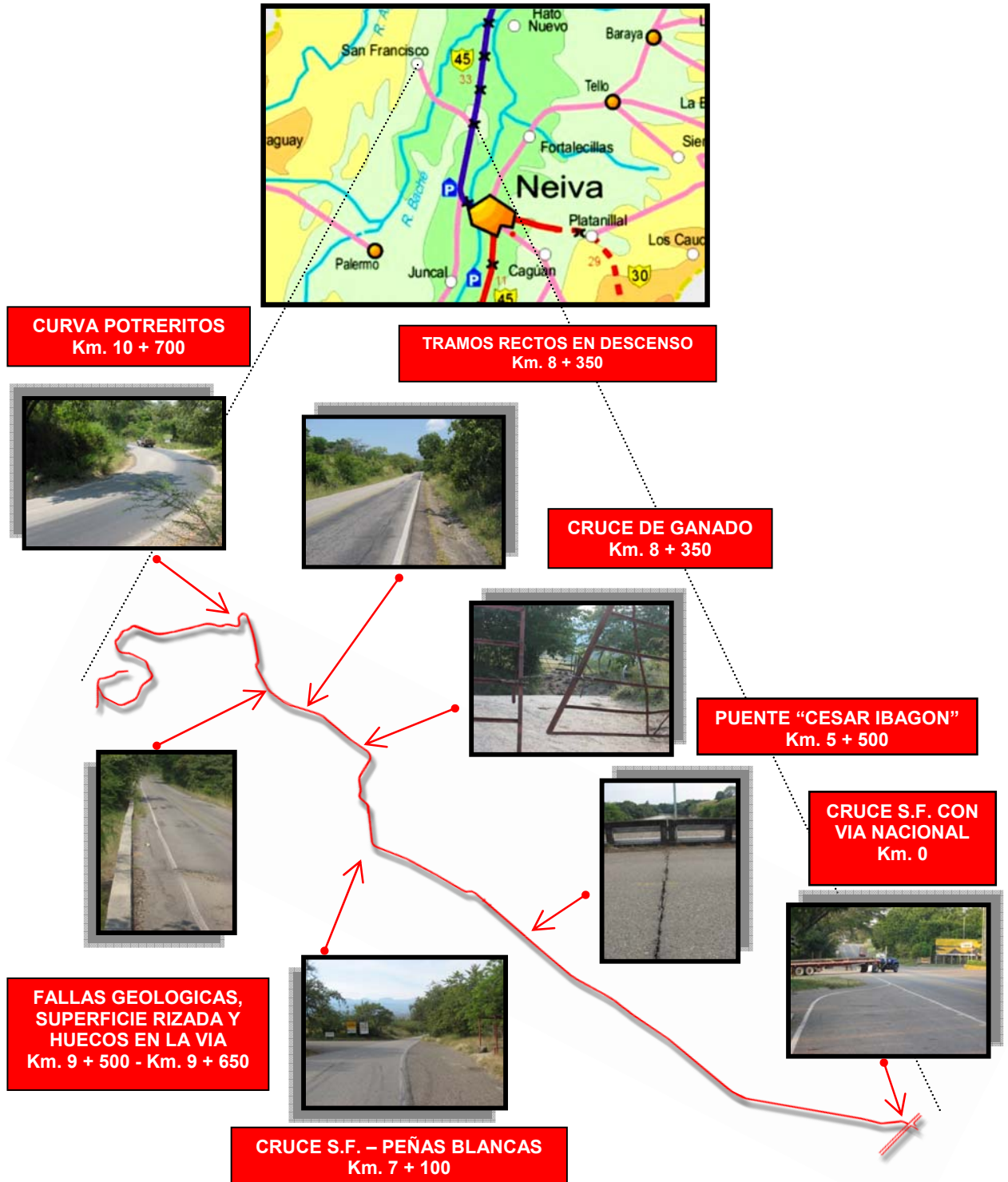


Figura 7. Puntos Críticos De La Vía Dina - Monal.

Se definen como tramo o puntos críticos aquellos donde se produce una concentración significativa de accidentes, verificando determinadas condiciones en relación a los grados de peligrosidad (GP), respecto a valores medios de la totalidad de los tramos de carretera.

Representan por tanto tramos donde se produce una mayor frecuencia de riesgos que deben ser analizados con mayor detalle y rigor, por profesionales capacitados en A.S.V.

- **Desvío Carretera Nacional Vía Dina – Monal.**

Km. 0 + 0

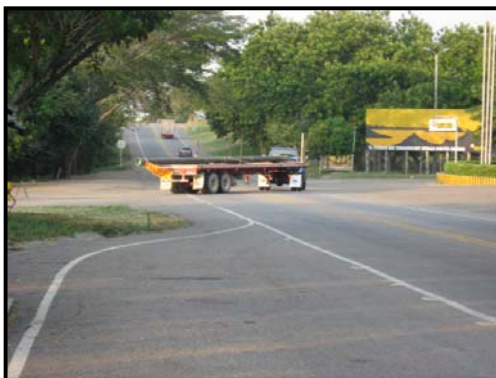
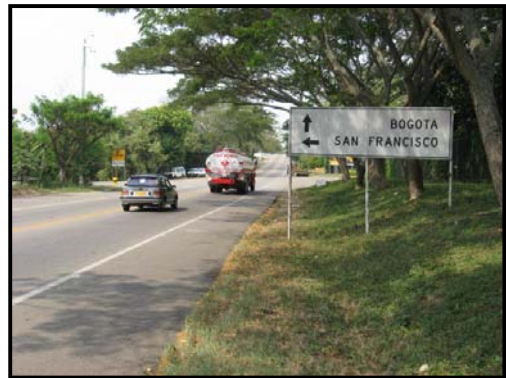


Figura 8. Fotografías Punto Crítico Desvío Carretera Nacional Vía Dina - Monal.

- **Puente “Cesar Augusto Ibagón”.**

Km. 5 + 500



Figura 9. Fotografías Punto Crítico Puente “Cesar Augusto Ibagón”.

- **Intersección A Peñas Blancas.**

Km. 7 + 100





Figura 10. Fotografías Punto Crítico Intersección A Peñas Blancas.

▪ **Cruce De Ganado Paralelo A Ambos Lados De La Vía.**

Km. 8 + 250



Figura 11. Fotografías Punto Crítico Cruce De Ganado Paralelo A Ambos Lados De La Vía.

- Tramo Recto En Descenso Con Curva.

Km. 8 + 850



Figura 12. Fotografías Punto Crítico Tramo Recto En Descenso Con Curva.

- Fallas Geológicas, Superficie Rizada Y Huecos En La Vía.

Km. 9 + 400 - Km. 9 + 650





Figura 13. Fotografías Punto Crítico Fallas Geológicas, Superficie Rizada Y Huecos En La Vía.

▪ **Curva Potreritos.**

Km. 10 + 700



Figura 14. Fotografías Punto Crítico Curva Potreritos.

5.6.4. Riesgos Generales Que Se Presentan En La Vía Dina – Monal.

- Peatones.



Figura 15. Fotografías Peatones.

- Ganado





Figura 16. Fotografías Ganado.

▪ **Fallas En La Señalización Vial.**



Figura 17. Fotografías Fallas En La Señalización Vial.

- **Tubería A Borde De Vía.**



Figura 18. Fotografías Tubería A Borde De Vía.



- **Motociclistas Y Ciclistas**



Figura 19. Fotografías Motociclistas Y Ciclistas.

- Vehículos Estacionados, Transporte De Herramientas Y Líquidos.



Figura 20. Fotografías Vehículos Estacionados, Transporte De Herramientas Y Líquidos.

6. CONCLUSIONES

Con el desarrollo del presente trabajo se identifica y evalúa los riesgos potenciales en vías presentes en los campos petroleros, teniendo en cuenta que esta industria utiliza vehículos para transporte de pasajeros, maquinaria pesada y fluidos de diferente naturaleza, que de no contar con un buen sistema de seguridad y vigilancia en sus vías, las catástrofes pueden ser de tipo material o ambiental.

Aportando a la carrera de ingeniería de petróleos pautas, procedimientos en la realización de panoramas de seguridad en las vías petroleras y concienciando a los ingenieros de la importancia en la seguridad vial de la industria petrolera. Algunas conclusiones del estudio de seguridad vial fueron las siguientes:

- Respecto a la vía se pudo constatar el mal estado de la señalización vertical en los tramos de alta accidentalidad.
- También se pudo evidenciar el alto grado de imprudencia por parte de los conductores de la industria y transeúntes en general de esta vía.
- Cabe resaltar que un tramo de esta vía se encuentra con graves daños en su calzada.

Con base en lo mencionado anteriormente se deben implementar las siguientes estrategias de acuerdo a la información detallada que se recolectó en los panoramas de riesgo.

- Destinar los recursos necesarios para desarrollar las actividades de prevención y control de los factores de riesgos prioritarios identificados en el estudio.
- En el momento del estudio no se contaba con el diseño e implementación de Panoramas de Factores de Riesgos, por tal razón se deben establecer las estrategias para su implementación y proyección a través del tiempo.
- Los panoramas de riesgo deben ser exhibidos e igualmente se debe socializar con los trabajadores y exigir el cumplimiento de éste.
- Si bien los riesgos tienen su máxima expresión y manifestación en lo local, no debemos ignorar la problemática de seguridad vial en los niveles regional y nacional.

Con la implementación de las siguientes acciones se puede lograr un impacto positivo en la reducción de los peligros que retardan el desarrollo de los proyectos petroleros y directamente contribuyen a la disminución de los riesgos en las vías ubicadas en el área de influencia directa de sus operaciones.

- Se debe sellar la variante de entrada a Parko Servicie; la entrada principal genera menos riesgo.

- Colocar barreras de seguridad al costado izquierdo de la vía sobre el semáforo por las líneas de tubería que llegan a la batería Tenay; estas tuberías están a poca distancia de la vía.
- Realizar una poda a las ramas de los árboles que sobresalen en la vía.
- Mejorar el estado de los dispositivos y señales de tránsito existentes e instalar nuevos en los tramos indicados en los anexos.
- Realizar capacitaciones a los conductores de las empresas.
- Controlar el aporte de material particulado presente en el cruce vía San Francisco y la curva Potreritos que disminuyen la adherencia de los vehículos.
- Colocar señal informativa de tubería a borde de vía y barreras de seguridad a las líneas de tubería que están a poca distancia.
- Capacitar a los conductores e implementar una señal que informe del descenso o ascenso de vehículos por medio del saxo en la curva potreritos.
- Realizar obras civiles y reparación de la calzada de la vía.
- Realizar estudio geológico de la zona afectada por fallas para controlar su avance.
- Pintar los muros laterales del puente Cesar Augusto Ibagón con pintura reflectiva, Mejorar el sistema de drenaje (realizar mantenimiento) y el sistema de iluminación.
- Trasladar unos metros más debajo de la curva el cruce de ganado paralelo a ambos lados de la vía.

- Concienciar a los propietarios del ganado de la zona en la toma de medidas para asegurar riesgos existentes con estos animales.

7. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio económico que complemente el presente estudio técnico sobre seguridad en la vía DINA – MONAL.
- Poner en marcha programas para intervenir los principales riesgos potenciales o de prioridad alta evaluados en los Panoramas De Riesgo DINA – MONAL, para el completo desarrollo y desempeño de las acciones de seguridad en forma permanente.
- Se deben realizar capacitaciones periódicas DE SEGURIDAD VIAL a conductores y peatones para el buen uso de la vía.
- Para futuros trabajos de reconocimiento y estudio en las vías petroleras se recomienda solicitar los permisos con antelación a las entidades encargadas de la seguridad de la zona bien sea el ejercito nacional, seguridad privada o la policía nacional con el fin de no tener imprevisto en cronograma de actividades y antes que nada por la seguridad del personal.

BIBLIOGRAFIA

- Ley 769 de 2002 (Código Nacional de Tránsito).
- Guía Técnica Colombiana - GTC 45 (Guía Para El Diagnostico De Condiciones De Trabajo O Panorama De Factores De Riesgo, Su Identificación Y Valoración).
- “Manual De Seguridad Vial Casos Puntuales”, Autor Jairo Octavio Poveda Perdomo, Ing. En Transporte Y Vías.
- VII Simposio De Ingeniería De Tránsito Y Transporte Y V Encuentro Nacional De Secretarios Y Autoridades De Tránsito. Auditorias De Seguridad Vial. Ingeniero Santiago Henao Pérez, M.Sc, Octubre 2005.
- Lineamientos Generales Para La Estructuración De Un Documento Para El Aseguramiento De La Calidad En La Aplicación De Las Auditorías De Seguridad Vial En Colombia.
- I Congreso Nacional De Seguridad Vial, Comunicación Libre Auditorías De Revisión De La Seguridad Vial De Proyectos De Construcción, Autores: Mikel Ortúzar Gárate, Francisco Javier Saura López, Jefes Del Departamento De Seguridad Vial. Aepo S.A. Ingenieros, Logroño, 22 Al 25 De Noviembre De 2004.
- “Metodología De Estudios Y Auditorías De Seguridad De Infraestructuras Viarias”, Francisco Javier Saura López Y Ramón Crespo Del Río, Ingenieros De Caminos, Cuaderno Aepo 5.

- “Manual de Auditorías de Seguridad Vial” – Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. – Cal y Mayor y Asociados, Julio de 2005.
- “Metodología de Estudios y Auditorías de Seguridad de Infraestructuras Viarias”. Saura F.J., Crespo Del Río, R, 2004
- Curso sobre Seguridad en los Proyectos de Carreteras (Taller de Elaboración de Auditorías de Seguridad Vial). 2.003
- “Metodología para la aplicación de Auditorías de Seguridad Vial”, Asociación Española De La Carretera (Aec)
- “Metodología para la Aplicación de Auditorías de Seguridad Vial”. Díaz Pineda, J. 2.001
- “Factores que intervienen en los accidentes”. Rtansw.1.996
- “La seguridad en las normas de trazado”. EZRA HAUER

Referencias Sitios de Internet.

- <http://www.mintransporte.gov.co/Servicios/Biblioteca/documentos>
- www.aepo.es
- www.fundacion-fcorell.es
- <http://www.aecarretera.com/TRACIS/home3.htm>

ANEXOS

ANEXO A. IMPLEMENTACION DE LA SEÑALIZACIÓN VIAL

La provisión cuidadosa de señales viales puede hacer una contribución considerable a la operación segura y eficiente de la red vial. Las señales de tráfico deben ser diseñadas para dar mensajes claros y precisos a los usuarios viales, que puedan entender fácil y rápidamente.

Para ser efectivas, las señales deben ubicarse de manera que el usuario recibe la información correcta cuando la necesita (no muy temprano ni muy tarde) para que tenga el tiempo suficiente para llevar a cabo la maniobra requerida con seguridad.

- Las señales y demarcaciones viales son herramientas de comunicación extremadamente importantes para guiar y dirigir al conductor a través de puntos críticos y de conflicto en la red vial. Ellas advierten al conductor con suficiente anticipación.
- El tamaño preciso, la disposición y la ubicación de una señal dependen de la velocidad, pero se debe tener mucho cuidado para asegurar que las señales están ubicadas lo suficientemente alejadas del borde, o diseñadas para no ser un peligro para cualquier vehículo que las golpee (esto se puede lograr utilizando postes que se rompen con el impacto).
- Las señales viales reflectivas tienen un papel importante en la reducción de accidentes nocturnos donde no hay iluminación vial, aun en vías urbanas.

▪ **VIA DINA - AREA ADMINISTRATIVA EL MONAL**

UBICACION	MEJORAS EN EL ESTADO DE LA VIA	Nec.
Km. 0+0	Reductores de velocidad. (Tacos Reflectivos)	x
Km. 0+50	Barreras de seguridad al costado derecho de la vía en el tramo de la curva para proteger la unidad de bombeo DK22	
Km. 0+150	Podar las ramas de los árboles que sobresalen en la vía	
Km. 0+300	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 0+300	Barreras de seguridad al costado izquierdo de la vía en un tramo de 300 mts para proteger tubería a borde de vía.	
Km. 0+550	Señal de intersección a la derecha, entrada a Parko Service	x
Km. 0+600	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 0+600	Señal de velocidad permitida	x
Km. 0+600	Barreras de seguridad al costado derecho de la vía para sellar la variante de entrada a Parko Service	
Km. 0+850	Señal de intersección a la izquierda, entrada a termoeléctrica de ECOPETROL	x
Km. 0+950	Señal de intersección a la derecha, entrada a DINA 8 y pozos G.A.M.	x
Km. 1+50	Señal de prohibido parquear	x
Km. 1+50	Señal de cambio de luces	
Km. 1+50	Señal de peatones en la vía	x
Km. 1+300	Señal de peatones en la vía	
Km. 1+650	Señal de intersección a la izquierda, entrada a subestación eléctrica.	
Km. 1+850	Señal de descenso peligroso	x
Km. 1+850	Señal de cambio de luces	x
Km. 1+850	Señal de intersección a la derecha, entrada a finca la esperanza en plena curva	x

Km. 1+900	Señal de intersección de vías en plena curva, entrada a finca la esperanza y broche	
Km. 2+800	Señal de intersección a la derecha, entrada a locaciones o pozos	x
Km. 3+50	Señal de curva pronunciada a la izquierda	
Km. 3+150	Señal informativa de línea de tubería a borde de vía	
Km. 3+500	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 3+650	Señal de intersección a la izquierda, entrada a cargadero de agua	
Km. 3+650	Barreras de seguridad al costado izquierdo para proteger válvulas a borde de vía	
Km. 3+750	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 4+50	Señal de cruce de líneas de alta tensión en la vía a muy poca altura	x
Km. 4+700	Reparchar hueco	x
Km. 4+750	Señal de descenso peligroso	x
Km. 5+50	Barreras de seguridad a ambos lados de la vía para proteger líneas de tubería	
Km. 5+350	Podar las ramas de los árboles que sobresalen en la vía	
Km. 5+550	Puente Cesar Augusto Ibagón, Señal de puente	x
Km. 5+550	Puente Cesar Augusto Ibagón, Señal de Capacidad	x
Km. 5+550	Puente Cesar Augusto Ibagón, Pintar muros laterales con pintura reflectiva.	x
Km. 5+550	Puente Cesar Augusto Ibagón, Mejorar el sistema de drenaje	x
Km. 5+550	Puente Cesar Augusto Ibagón, Mejorar el sistema de iluminación	x
Km. 5+950	Señal de derrumbe	
Km. 6+300	Señal de descenso peligroso	
Km. 6+600	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 6+850	Cubrir tubería que sobresale en cruce de broche,	
Km. 7+50	Reductores de velocidad, Cruce de Peñas Blancas	x

Km. 7+50	Señal de velocidad permitida	x
Km. 7+100	Pavimentar unos mts vía Peñas Blancas para disminuir las concentraciones de material particulado en la vía	
Km. 7+100	Señal de paradero	x
Km. 7+100	Señal de peatones en la vía	x
Km. 7+550	Curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 7+700	Curva pronunciada a la derecha	x
Km. 8+250	Señal de intersección de vías, Cruce de ganado a ambos lados de la vía	x
Km. 8+250	Reductores de velocidad, Cruce de ganado a ambos lados de la vía	x
Km. 8+650	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 8+850	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 8+900	Podar las ramas de los árboles que sobresalen en la vía	
Km. 8+950	Señal de peatón, finca La Bonanza	x
Km. 8+950	Señal de velocidad permitida	
Km. 8+950	Señal de ganado	x
Km. 9+50	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 9+500	Señal de superficie rizada	x
Km. 9+500	Realizar obras civil y reparación de la calzada de la vía	
Km. 9+500	Barreras de seguridad a ambos lados de la vía.	
Km. 9+650	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 10+0	Señal de curva y contra curva pronunciada (Derecha – Izquierda)	x
Km. 10+500	Señalización con tacos reflectivos a los lados y centro de la vía hasta el Km. 11 + 600 (1100 mts)	x
Km. 10+500	Señal de velocidad permitida	
Km. 10+700	Señal de curva sucesivas primera a la izquierda	x
Km. 10+800	Reparar la cuneta vía a Potreritos para evitar la acumulación de material particulado	x
Km. 11+200	Señal de curva y contra curva pronunciada (Derecha – Izquierda)	

Km. 11+700	Podar las ramas de los árboles que sobresalen en la vía	
Km. 11+900	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 12+250	Señal de intersección a la izquierda, entrada a locaciones	
Km. 12+350	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 12+400	Barreras de seguridad a ambos lados de la vía para proteger la tubería que se encuentra en plena curva	
Km. 12+500	Señal de puente	
Km. 12+550	Señal de intersección a la derecha, entrada a locaciones	x
Km. 12+850	Señal de intersección a la izquierda, entrada a tanque natural	
Km. 13+250	Señal de intersección a la derecha, entrada al pozo SF 32	x
Km. 13+450	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 13+650	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 13+900	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 14+200	Pavimentar unos metros mas la vía hacia SF para disminuir las concentraciones de material particulado	

Nec. = Necesario

▪ **VIA AREA ADMINISTRATIVA EL MONAL - DINA**

UBICACION	MEJORAS EN EL ESTADO DE LA VIA	Nec.
Km. 0+50	Señal de curva pronunciada a la izquierda	
Km. 0+250	Señal de descenso peligroso	
Km. 0+300	Reductores de velocidad	
Km. 1+100	Señal de intersección a la izquierda, entrada al pozo SF 32	x
Km. 1+200	Señal de curva y contracurva pronunciada (Izquierda - Derecha)	x
Km. 1+500	Señal de intersección a la derecha, entrada a tanque natural	
Km. 1+850	Señal de puente, quebrada San Francisco	
Km. 1+850	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 1+910	Señal de intersección a la izquierda, entrada a locaciones	x
Km. 1+950	Señales preventivas sobre las líneas de flujo.	
Km. 2+0	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 2+50	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 2+200	Señal de intersección a la derecha, entrada a locaciones	
Km. 2+300	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 2+450	Señal de descenso peligroso	x
Km. 3+650	Señal de descenso peligroso	x
Km. 4+200	Señal de curva y contracurva pronunciada (Izquierda y derecha)	x
Km. 4+600	Señal de superficie rizada	x
Km. 5+250	Señal de peatón, finca La Bonanza	x
Km. 5+250	Señal de velocidad permitida	x
Km. 5+250	Señal de ganado	x
Km. 5+250	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 5+450	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x

Km. 5+600	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 6+400	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 6+750	Señal de intersección a la izquierda, entrada a obra control de derrames	
Km. 7+250	Reductores de velocidad, Cruce de Peñas Blancas	x
Km. 7+250	Señal de velocidad permitida	x
Km. 7+250	Señal de paradero	x
Km. 7+250	Señal de peatones en la vía	x
Km. 7+700	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 7+750	Señales informativas de tubería a borde de vía	
Km. 8+50	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 8+400	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 8+700	Puente Cesar Ibagon, Señal de puente	x
Km. 8+700	Puente Cesar Ibagon, Señal de Capacidad	x
Km. 9+950	Señal de curva pronunciada a la izquierda	
Km. 10+450	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 10+700	Señal de intersección a la derecha, entrada a cargadero de agua	
Km. 10+900	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 11+250	Señal de curva pronunciada a la derecha	
Km. 11+550	Señal de intersección a la derecha, entrada a locaciones	
Km. 11+850	Señal de descenso peligroso	x
Km. 12+450	Señal de intersección de vías	
Km. 12+500	Señal de intersección a la izquierda, entrada a finca la Esperanza	x
Km. 12+600	Señal de cambio de luces	x
Km. 13+0	Señal de peatones en la vía	
Km. 13+300	Señal de peatones en la vía	x
Km. 13+300	Señal de prohibido estacionar	x
Km. 13+300	Señal de intersección a la derecha, entrada Restaurante Dina	x
Km. 13+500	Señal de intersección a la derecha, entrada	x

	Termoeléctrica de Ecopetrol	
Km. 13+650	Señal de curva pronunciada a la derecha	x
Km. 13+700	Reductores de velocidad	
Km. 13+800	Señal de intersección a la izquierda, entrada a Parko Service	x
Km. 13+900	Señal de curva pronunciada a la izquierda	x
Km. 14+250	Señal de curva pronunciada a la derecha	x

Nec. = Necesario

▪ **TOTAL DE SEÑALES VERTICALES NECESARIAS**

MEJORA DEL ESTADO DE LA VIA	CANTIDAD		
	Dina - Monal	Monal - Dina	Total
Señal de curva pronunciada a la derecha	8	9	17
Señal de curva pronunciada a la izquierda	6	7	13
Señal de curva sucesivas primera a la izquierda	1	0	1
Señal de curva y contra curva pronunciada (Derecha – Izquierda)	1	0	1
Señal de curva y contra curva pronunciada (Izquierda - Derecha)	0	2	2
Señal de intersección a la izquierda	2	4	6
Señal de intersección a la derecha	6	3	9
Señal de intersección de vías	1	0	1
Señal de velocidad permitida	2	3	5
Señal de superficie rizada	1	1	2
Señal de prohibido parquear	1	1	2
Señal de cambio de luces	1	1	2
Señal de ganado	1	1	2
Señal de paradero	1	1	2
Señal de peatones en la vía	3	3	6
Señal de descenso peligroso	2	3	5
Señal de puente, Puente Cesar Ibagón	1	1	2
Señal de Capacidad, Puente Cesar Ibagón	1	1	2
Señal de cruce de líneas de alta tensión a muy poca altura	1	1	2
TOTAL	40	42	82

Cotización de la señalización vertical sobre la vía Dina – Monal

Elaboradas según el Código Nacional de tránsito terrestre, manual de señalización vial en lámina galvanizada, cinta reflexiva, grado ingeniería 3M o every. Estructura con paral en ángulo de 2 x 2 3/16, pintura automotiva, color blanco, debidamente instaladas en concreto.

Cantidad	Tamaño	Valor Unitario	Valor total
82	60 * 60	276.000	22.632.000