

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**Diagnóstico del sistema de gestión de la seguridad vial alineado a la norma ISO 39001 en  
una empresa constructora de obras viales en el Perú**

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil**

**Autor:**

**Alvaro Alonso Lovón Baldeón**

**Asesor:**

**Franklin Gerald Ríos Ramos**

**Lima, Noviembre, 2021**

## Resumen

El incremento de los accidentes de tránsito ha generado una creciente preocupación por parte de las organizaciones públicas y privadas en los últimos años. Si bien cada organización tuvo nociones sobre las medidas que se debían tomar para mejorar la seguridad vial, no fue hasta el año 2012 que se tuvo una norma internacional. En este año, la Organización Internacional de Estandarización (ISO por sus siglas en inglés) promulgó la norma ISO 39001:2012 “Sistemas de gestión de la seguridad vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas”. En el Perú, ha habido iniciativas del Gobierno para mitigar este problema. En el 2017, se publicó el Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial, en este se contempla un plan estratégico prospectivo en su fase de análisis. Sin embargo, aún no se ha implementado un sistema de gestión en el país. Por otra parte, las empresas privadas no demuestran el mismo interés, en la actualidad solo 15 empresas han obtenido la certificación ISO 39001. El objetivo del presente trabajo de investigación es realizar el diagnóstico del sistema de gestión de la seguridad vial de una empresa constructora de obras viales en el Perú teniendo como alineamiento la norma ISO 39001. Para ello, se analizaron procesos asociados a los factores principales de la seguridad vial: factor humano, vehicular, del entorno y organizacional. Como parte del análisis de estos factores, se utilizó una lista de verificación para evaluar el cumplimiento inicial de la empresa respecto a la norma ISO 39001. Adicionalmente, se analizaron los aspectos deficientes evidenciados en la lista de verificación utilizando información brindada por la empresa. De este diagnóstico inicial, se observó que la empresa cumplía con el 29% de lo requerido en la norma. A modo de conclusión, se realizó una matriz de análisis y diagnóstico externo e interno para resumir el diagnóstico de la empresa y detallar los factores más influyentes.

## **Abstract**

The increase in road accidents has generated a growing concern on the part of public and private organizations in recent years. Although each organization had notions about the measures that should be taken to improve road safety, it was not until 2012 that there was an international standard. This year, the International Organization for Standardization (ISO) promulgated ISO 39001:2012 "Road Safety Management Systems. Requirements and recommendations for good practice". In Peru, there have been government initiatives to mitigate this problem. In 2017, the National Strategic Plan for Road Safety was published, which includes a prospective strategic plan in its analysis phase. However, a management system has not yet been implemented in the country. On the other hand, private companies do not show the same interest, currently only 15 companies have obtained the ISO 39001 certification. The objective of this research work is to diagnose the road safety management system of a road construction company in Peru, having as alignment the ISO 39001 standard. For this purpose, processes associated with the main factors of road safety were analyzed: human, vehicle, environmental and organizational factors. As part of the analysis of these factors, a checklist was used to evaluate the company's initial compliance with the ISO 39001 standard. Additionally, the deficient aspects evidenced in the checklist were analyzed using information provided by the company. From this initial diagnosis, it was observed that the company complied with 29% of the requirements of the standard. As a conclusion, an external and internal analysis and diagnosis matrix was made to summarize the company's diagnosis and detail the most influential factors.

## Índice

Resumen .....	II
Abstract.....	III
Índice .....	IV
Lista de figuras .....	VII
Lista de tablas .....	IX
Lista de acrónimos.....	X
Capítulo 1. Introducción.....	1
1.1. Esfuerzos nacionales en Seguridad Vial.....	4
1.2. Justificación .....	6
1.3. Objetivos.....	7
1.3.1. Objetivo general .....	7
1.3.2. Objetivos específicos.....	7
Capítulo 2. Marco teórico.....	8
2.1. Accidentes.....	8
2.1.1. Accidentes graves.....	9
2.1.2. Accidentes de tránsito .....	9
2.1.3. Accidentes de tránsito en el Perú .....	11
2.2. Seguridad vial .....	13
2.2.1. Objetivos de la seguridad vial .....	14

2.2.2. Tipos de seguridad vial .....	15
2.2.3. Factores de la seguridad vial y enfoque sistémico .....	16
2.3. Gestión de la seguridad vial.....	17
2.4. Sistema de gestión de la seguridad vial: Norma ISO 39001 .....	20
2.4.1. Objetivos y campo de aplicación de la norma ISO 39001 .....	22
2.4.2. Estructura de la norma ISO 39001 .....	24
2.5. Antecedentes .....	26
Capítulo 3. Metodología.....	29
3.1. Fuentes de información.....	30
3.2. Herramientas.....	31
3.2.1. Lista de verificación basada en la norma ISO 39001 .....	31
3.2.2. Diálogo con personal administrativo sobre los elementos básicos de la gestión de la seguridad vial .....	31
3.2.3. Diagramas de flujo .....	32
3.2.4. Matriz de identificación de partes interesadas .....	32
3.2.5. Matriz de análisis y diagnóstico .....	32
3.3. Procedimiento de investigación .....	35
Capítulo 4. Diagnóstico de la empresa .....	37
4.1. Descripción general de la empresa .....	37
4.1.1. Introducción .....	37

4.1.2. Fundamentos estratégicos .....	38
4.1.3. Estructura organizativa.....	38
4.1.4. Descripción de vehículos en la empresa .....	39
4.2. Accidentes en la empresa.....	41
4.3. Identificación de partes interesadas .....	42
4.4. Riesgos en seguridad vial asociados a los procesos en la empresa.....	44
4.5. Factores de la seguridad vial.....	45
4.5.1. Factor humano.....	46
4.5.2. Factor vehicular.....	49
4.5.3. Factor del entorno.....	52
4.5.4. Factor organizacional.....	54
4.6. Análisis de accidentes de tránsito en la empresa .....	54
4.7. Diagnóstico de evaluación del sistema de seguridad vial según ISO 39001 .....	69
4.7.1. Resultados obtenidos en el diagnóstico.....	69
4.7.2. Análisis de resultados del diagnóstico .....	71
4.8. Matriz de análisis y diagnóstico.....	79
Conclusiones.....	83
Recomendaciones .....	88
Referencias .....	90
Anexos.....	95

## Lista de figuras

**Figura 1.1:** Cantidad de empresas con certificación ISO 39001 en el Perú

**Figura 2.1:** Número de accidentes de tránsito en el Perú

**Figura 2.2:** Número de muertos y heridos debido a accidentes de tránsito en el Perú

**Figura 2.3:** Accidentes de tránsito en sector construcción en el Perú

**Figura 2.4:** Matriz Haddon

**Figura 2.5:** Gráfico del modelo conceptual

**Figura 2.6:** Ciclo PDCA

**Figura 4.1:** Organigrama de la empresa

**Figura 4.2:** Partes interesadas identificadas

**Figura 4.3:** Influencia de las partes interesadas en la gestión de la seguridad vial

**Figura 4.4:** Personal de la empresa en proyecto.

**Figura 4.5:** Interacción entre sistema vial, obreros y operarios

**Figura 4.6:** Interacción entre sistema vial, obreros y maquinaria

**Figura 4.7:** Tractor oruga

**Figura 4.8:** Volquete

**Figura 4.9:** Excavadora

**Figura 4.10:** Uso de señalización de reglamentación.

**Figura 4.11:** Tramo de accidente

**Figura 4.12:** Vehículo involucrado en accidente

**Figura 4.13:** Apartado de señalizaciones del formato de registro técnico de accidentes viales

**Figura 4.14:** Accidente incapacitante 1

**Figura 4.15:** Accidente incapacitante 2

**Figura 4.16:** Accidente incapacitante 4

**Figura 4.17:** Accidente incapacitante 5

**Figura 4.18:** Accidente incapacitante 6.

**Figura 4.19:** Accidente incapacitante 6 (internamente)

**Figura 4.20:** Distancias de visibilidad en curvas horizontales

**Figura 4.21:** Radio mínimo en curvas horizontales

**Figura 4.22:** Peralte en curvas horizontales

**Figura 4.23:** Peralte máximo en curvas horizontales

**Figura 4.24:** Porcentaje de cumplimiento de la norma ISO 39001

**Figura 4.25:** Porcentaje de cumplimiento de la norma ISO 39001 por aspectos evaluados

**Figura 4.26:** Reporte final matriz de análisis y diagnóstico externo

**Figura 4.27:** Reporte final matriz de análisis y diagnóstico interno

## **Lista de tablas**

**Tabla 2.1:** Modelo conceptual

**Tabla 4.1:** Lista de equipos de la empresa

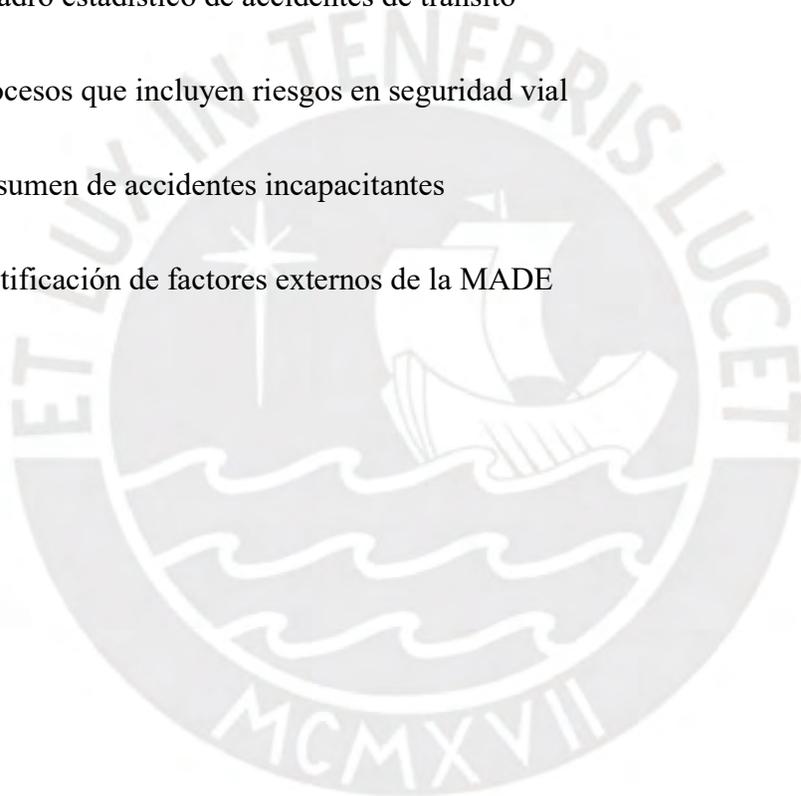
**Tabla 4.2:** Lista de vehículos de la empresa

**Tabla 4.3:** Cuadro estadístico de accidentes de tránsito

**Tabla 4.4:** Procesos que incluyen riesgos en seguridad vial

**Tabla 4.5:** Resumen de accidentes incapacitantes

**Tabla 4.6:** Justificación de factores externos de la MADE



## **Lista de acrónimos**

AENOR – Asociación Española de Normalización

CNSV – Consejo Nacional de Seguridad Vial

CSST – Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo

INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática

ISO – International Organization for Standardization

ISTAS – Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud

IPER – Identificación de peligros y evaluación de riesgos

MADE – Matriz de análisis y diagnóstico externo

MADI – Matriz de análisis y diagnóstico interno

MCO – Manejo y Control Operacional

MEF – Ministerio de Economía y Finanzas

MINSA – Ministerio de Salud

MIT – Massachusetts Institute of Technology

MTC – Ministerio de Transportes y Comunicaciones

MTPE – Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

OMS – Organización Mundial de la Salud

OSCE – Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado

PDCA – Plan, Do, Check, Act

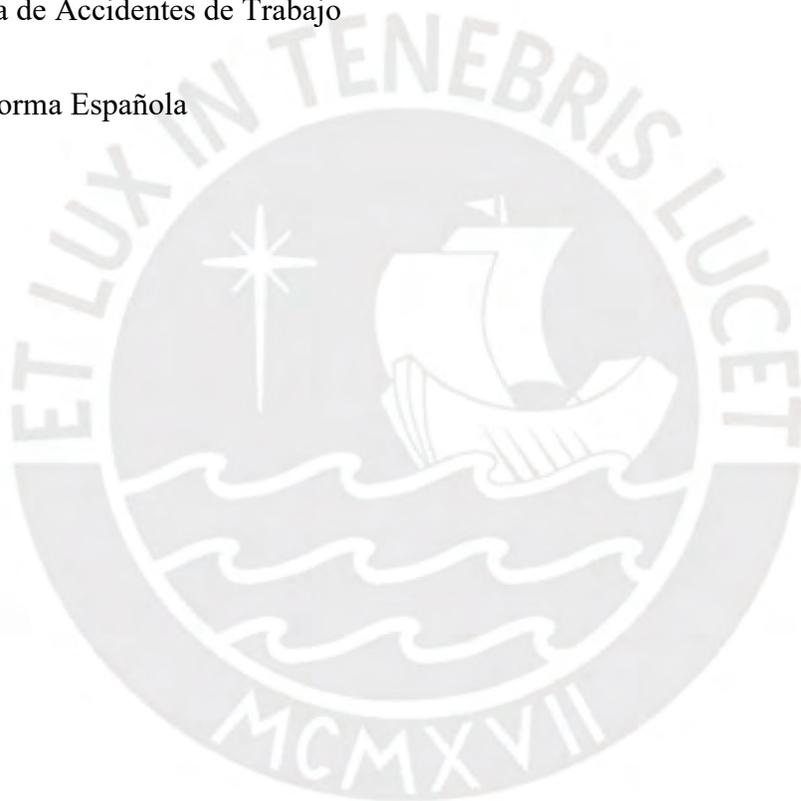
RISSTMA – Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente

RTS – Road Traffic Safety

SV – Seguridad Vial

SAT – Sistema de Accidentes de Trabajo

UNE – Una Norma Española



## Capítulo 1. Introducción

En el siguiente capítulo se presenta un contexto mundial y nacional respecto a la seguridad vial y los accidentes de tránsito. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año mueren aproximadamente 1.35 millones de personas como consecuencia de un accidente de tránsito. Más de la mitad de estas muertes son de usuarios de la vía que no viajaban en automóvil. Entre 20 y 50 millones de personas sufren secuelas no mortales, muchas de ellas conllevan una discapacidad. Para los niños y jóvenes entre 5 y 29 años, los accidentes de tránsito son la principal causa de muerte en el mundo, mientras que para personas entre 5 y 44 años están dentro de las 3 principales causas de muerte. En congruencia, las personas entre 15 y 44 años representan el 48% de las muertes causadas por accidentes de tránsito en todo el mundo. Más del 90% de las muertes causadas por accidentes de tránsito en el mundo pertenecen a países de ingresos bajos y medianos. Para la mayoría de países, los accidentes de tránsito representan un gasto de estimado del 3% de su PBI (OMS, 2018 y 2011).

En el Informe del Estado Mundial de la Seguridad Vial (OMS, 2018), se señala que el 11% de las muertes por accidentes de tránsito en el mundo ocurren en América, con casi 155,000 muertes al año y una tasa de 15.6 muertes por cada 100,000 habitantes. Por su parte, África tiene la tasa más alta con 26.6 y Europa la más baja con 9.3 muertes por cada cien mil habitantes. El riesgo de accidentes de tránsito en países de bajos ingresos es tres veces mayor al riesgo en países de ingresos altos. Sin embargo, América, Europa y el Pacífico occidental reportaron que sus tasas de mortalidad por accidente de tránsito disminuyeron desde el anterior informe en el 2015.

Debido a la gravedad del problema reflejado en las estadísticas reportadas por la OMS, se han realizado diversos esfuerzos internacionales para poder mitigar estas cifras. En marzo de 2010, la Asamblea General de las Naciones Unidas proclamó el periodo del 2011 al 2020 “Decenio de Acción para la Seguridad Vial”, el objetivo de esta iniciativa era detener el incremento de víctimas mortales por accidentes de tránsito en el mundo y, posteriormente, su disminución. Esto a través de una cooperación nacional, regional y mundial. La Asamblea General solicitó a la OMS y a las comisiones regionales de las Naciones Unidas que, coordinadamente entre las entidades interesadas, se prepare un plan de acción del Decenio para orientar los esfuerzos individuales en cada región. Paralelamente, se solicitó el seguimiento de los progresos mundiales y la elaboración de informes sobre la evolución de la seguridad vial en el mundo (OMS, 2011).

La OMS representa un rol importante para dirigir y promover continuamente la mejora de la seguridad vial a nivel político, resaltando la necesidad que tiene cada país de invertir en este sector. Como parte de su función, propone estrategias para la prevención de accidentes y la mejora de la atención médica, y pone a disposición pública sus estudios e informes acerca de los riesgos y cómo mitigarlos (OMS, 2018).

Para disminuir los accidentes de tránsito es necesario un sistema de gestión de seguridad vial; sin embargo, no es hasta el año 2012 que se tuvo una norma estandarizada y reconocida internacionalmente que proponga el sistema mencionado. La norma ISO (International Organization for Standardization) 39001 es una herramienta que mejora notablemente la gestión de la seguridad vial en cualquier organización. Involucra todos los componentes de un sistema vial (vía pública, vehículos, usuarios y sistemas de emergencias médicas), lo que implica un campo de acción de mayor alcance que la prevención de riesgos laborales. Esta

norma se basa en la metodología PDCA (planificar-hacer-verificar-actuar) que exige un compromiso interdisciplinario en todos los niveles de la organización y tiene como propósito la mejora continua (Ortega, 2014).

En el “Plan Mundial para el Decenio de Acción para la Seguridad Vial 2011-2020” (OMS, 2011) anteriormente mencionado, se recomendó la norma ISO 39001 como iniciativa de gestión de la seguridad vial para elaborar una estrategia nacional y también se consideró como un indicador para medir el proceso de seguimiento y resultados.

A lo largo del presente trabajo de tesis se desarrollará con mayor profundidad los temas contemplados en los párrafos anteriores. En primer lugar, en el **Capítulo 1**, se detallarán algunos esfuerzos en seguridad vial en el Perú, se elaborará una justificación del trabajo de investigación y se propondrán los objetivos de la investigación. En el **Capítulo 2**, se presentará el marco teórico que contendrá algunas definiciones necesarias tales como accidentes, seguridad vial, gestión de la seguridad vial y sistema de gestión de seguridad vial, en específico, la norma ISO 39001. Luego, en el **Capítulo 3**, se detallará la metodología que se utilizará, esto se refiere al tipo de investigación, herramientas a emplear y a los procedimientos a seguir para la investigación. Finalmente, en el **Capítulo 4**, se realizará el diagnóstico de la empresa a evaluar; es decir, se dará cuenta de la información de interés para la investigación y se evaluará el cumplimiento de la norma según lo requerido por la ISO 39001 a través de una lista de verificación.

## 1.1. Esfuerzos nacionales en Seguridad Vial

En la siguiente sección, se mostrarán algunas de las medidas que ha tomado el gobierno peruano para tratar este problema. Analizando los datos mencionados anteriormente, no es difícil deducir que la seguridad vial es un problema grave en el mundo y el Perú no es ajeno a él. En el año 2017, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) a través del Consejo Nacional de Seguridad Vial (CNSV), el estado emitió el Decreto Supremo N°019 titulado “Plan Estratégico Nacional de Seguridad Vial: Fase de Análisis Prospectivo” con un periodo de implementación del 2017 al 2021. El contenido de este documento está dividido en los siguientes cinco capítulos: 1) Diseño del modelo conceptual del sistema de seguridad vial, 2) Identificación, análisis de tendencias y eventos de futuro, 3) Identificación de variables estratégicas y diagnóstico, 4) Construcción de escenarios y 5) Identificación de oportunidades y riesgos (MTC, 2017a). Este plan estratégico planteado realiza una evaluación de la seguridad vial del país en el año 2017, detalla el proceso y los indicadores que influyeron hasta llegar a la situación analizada en dicho año, identifica los factores que contribuyen a la inseguridad vial y señala los importantes a tratar para mejorar la seguridad vial. Propone un sistema de gestión que involucra a todos los agentes presentes y detalla los objetivos a mediano y largo plazo.

Si bien este plan estratégico es un esfuerzo inicial por normalizar el sistema de seguridad vial del país, en las empresas privadas no se refleja el mismo interés. Según el vocero de AERNOR (Asociación Española de Normalización) Perú, en una entrevista realizada por el diario Gestión, se esperaba que al terminar el año 2015 se tenga entre 6 y 7 empresas certificadas con la ISO 39001. Para el 2016 se esperaba que se multiplicaran las

certificaciones (Para alcanzar la seguridad vial, debe haber fiscalización y sanción que se cumpla, 2015).

En el mismo sentido, Jaime Fontanal (citado en “Para alcanzar la seguridad vial, debe haber fiscalización y sanción que se cumpla”, 2015), director de Relaciones Institucionales de Aenor, señala que:

(Con la certificación), la empresa va a conseguir ahorros por la vía de tener una disponibilidad más alta de personal, vehículos, tendrá mayor negocio y mayor prestigio, descuentos en los seguros. La certificación aporta un criterio imparcial, objetivo, independiente y técnicamente competitivo de que lo que se ha hecho es correcto.

En la actualidad, según Aenor Perú, hay un total de quince empresas que tienen la certificación ISO 39001 en el país. En la **Figura 1.1**, se puede observar la evolución de la cantidad de empresas que cuentan con la certificación en el Perú.



**Figura 1.1:** Cantidad de empresas con certificación ISO 39001 en el Perú

Fuente: Aenor Perú

## 1.2. Justificación

En esta sección, se precisará el motivo por el cual es necesaria la realización de este trabajo de investigación. Según la dirección de estadística de la Policía Nacional del Perú (citado por el Ministerio de Salud (MINSA, 2019), del 2016 al 2018, el número de accidentes de tránsito ha sido aproximadamente noventa mil por año. Mientras que la cantidad de muertos debido a accidentes de tránsito se incrementó un 4.8% en 2017 y 14.8% en 2018.

Debido a este evidente incremento de accidentes de tránsito en el país, las empresas, entre ellas las de construcción de obras viales, deben garantizar la seguridad de todos sus trabajadores, esto comprende la seguridad vial que se gestiona en los lugares de trabajo. Es decir, deben ocuparse de la prevención a través de un sistema de seguridad vial. Este debe contener estrategias coordinadas que actúen conjuntamente sobre la infraestructura vial, los vehículos, los usuarios de las vías y las medidas de emergencia en caso de accidentes. La falta de un sistema de gestión de seguridad vial en las empresas las expone a tener que enfrentar problemas legales y económicos tales como demandas, indemnizaciones, multas, reparaciones de vehículos e infraestructura, gastos médicos y gastos administrativos. Todas estas consecuencias involucran, directa o indirectamente, una pérdida económica para las empresas. No obstante, cabe añadir el costo humano de la inseguridad vial, en el que las normas internacionales se concentran en disminuir.

Debido a lo expuesto, se presenta la necesidad de realizar un diagnóstico del sistema de gestión de la seguridad vial dentro de las obras que ejecutan las empresas de construcción de obras viales. En el caso de la empresa sobre la cual se realizará el presente trabajo de tesis, el diagnóstico del sistema mencionado permitirá observar su condición para evaluar la

necesidad de implementar las medidas pertinentes con el fin de mejorar la seguridad vial dentro de la empresa. Además, realizando este tipo de investigaciones, se dará a conocer la utilidad de la norma ISO 39001 para realizar diagnósticos de la situación de la empresa respecto a la seguridad vial. En consecuencia, se promoverá que otras empresas evalúen la posibilidad de realizar diagnósticos sobre el sistema de gestión de la seguridad vial presente en cada una de ellas, considerando todos los beneficios que implica.

### **1.3. Objetivos**

En esta sección, se precisarán los objetivos de este trabajo de investigación. Estos se dividen en un objetivo general y tres objetivos específicos.

#### **1.3.1. Objetivo general**

Realizar el diagnóstico del sistema de gestión de la seguridad vial alineado a la norma ISO 39001 en una empresa constructora de obras viales en el Perú.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Generar un marco teórico y realizar una revisión del estado del arte respecto a los sistemas de gestión de la seguridad vial.
- Identificar y analizar la situación actual en la que se encuentra la empresa respecto a la gestión de la seguridad vial mediante la evaluación de los planes e informes relacionados con la accidentalidad.
- Definir e implementar las herramientas a emplear para realizar un diagnóstico de la empresa.

## Capítulo 2. Marco teórico

En este capítulo, se pretende presentar las definiciones necesarias para poder entender el desarrollo del trabajo de investigación. Asimismo, se especificarán los datos nacionales acerca de los accidentes de tránsito y se desarrollarán los términos que en conjunto definen un sistema de gestión de seguridad vial, yendo desde lo general a lo específico.

### 2.1. Accidentes

En esta sección, se presentarán diversas definiciones de accidente basadas en la bibliografía revisada. Además, se definirán los tipos de accidentes pertinentes para el desarrollo de este trabajo de investigación.

Según Gwiazda (s.f.), un accidente es un suceso inesperado, no previsto ni deseado por las partes involucradas. Este interfiere con el desarrollo normal de las actividades realizadas de manera usual. Los accidentes pueden tener como consecuencia daños a bienes, tales como edificios, materiales o maquinaria. Además, también pueden representar lesiones para los presentes durante el evento. Las lesiones causadas pueden ser incapacitantes o no incapacitantes. Se refiere a incapacitantes cuando implica una pérdida de movilidad temporal o permanente. En el caso que no se genere daños a bienes ni lesiones, el accidente es considerado un incidente.

De manera análoga, la OMS define un accidente como un "acontecimiento fortuito, generalmente desgraciado o dañino, independientemente de la voluntad humana, provocado

por una fuerza exterior que actúa rápidamente y que se manifiesta por la aparición de lesiones orgánicas o trastornos mentales" (citado en Valdés, Ferrer y Ferrer, 1996).

### **2.1.1. Accidentes graves**

Según el Ministerio de la Protección Social de Colombia, se define un accidente grave como:

Aquel que trae como consecuencia amputación de cualquier segmento corporal; fractura de huesos largos (fémur, tibia, peroné, húmero, radio y cúbito); trauma craneoencefálico; quemaduras de segundo y tercer grado; lesiones severas de mano, tales como aplastamiento o quemaduras; lesiones severas de columna vertebral con compromiso de médula espinal; lesiones oculares que comprometan la agudeza o el campo visual o lesiones que comprometan la capacidad auditiva. (2007)

Del mismo modo, la Organización Internacional de Normalización (ISO) define una herida grave como “herida con un impacto a largo plazo para la salud, o que no causa daño menor en el cuerpo de una persona o sus funciones, derivada de un accidente de tráfico” (2013, p.11). Esta definición propuesta por la ISO se complementa con la del Ministerio de la Protección Social de Colombia; de esta manera, se puede entender de manera clara para lograr discernir entre los accidentes a tratar en este trabajo de investigación.

### **2.1.2. Accidentes de tránsito**

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), un accidente de tránsito se define como:

Evento súbito, imprevisto y violento (incluyendo incendio y acto terrorista) en el que participa un vehículo automotor en marcha o en reposo (detenido o estacionado) en la vía de uso público, causando daño a las personas, sean ocupantes o terceros no ocupantes de vehículo automotor, que pueda ser determinado de una manera cierta. (2017b, p.71)

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá (s.f.), un accidente de tránsito es aquel que ocurre en una vía de manera intempestiva como consecuencia de condiciones y actos irresponsables calculables previamente. Estos son atribuibles a factores humanos, factores vehiculares, condiciones climatológicas, señalización e infraestructura. Los accidentes de tránsito ocasionan pérdidas de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros.

Además, el instituto señala que existen los siguientes cinco tipos de accidentes de tránsito:

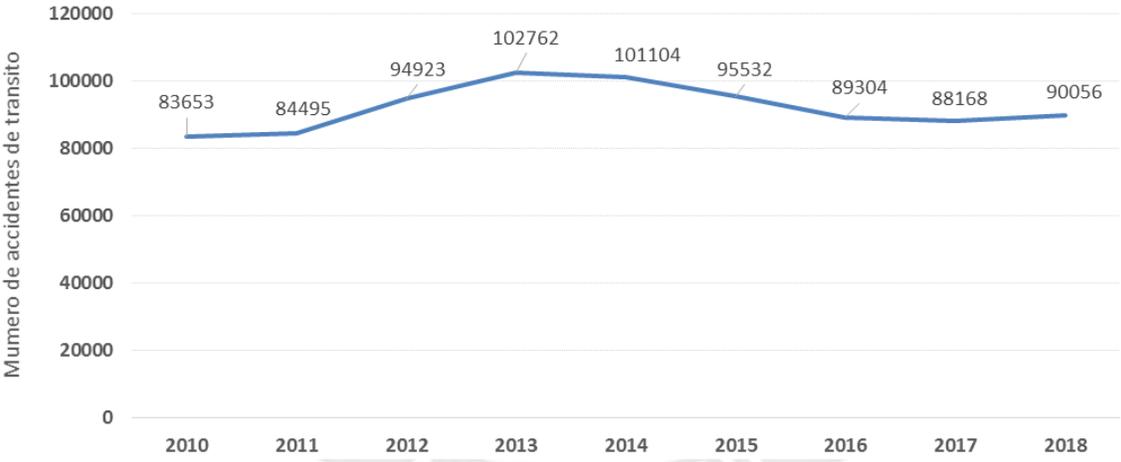
- 1) Colisión: comprende el choque de uno o más vehículos en movimiento. 2) Atropello: es la acción en la que uno o varios peatones son arrollados por un vehículo en movimiento. 3) Los términos colisión y atropello, atropello y vuelco y colisión y vuelco: se usan para definir una serie de accidentes relacionados entre sí, considerándose para la elaboración estadística, como un solo accidente, de acuerdo al orden de ocurrencia. 4) Caída de persona o cosa del vehículo en marcha: se refiere al caso en que una persona o cosa cae de un vehículo en marcha y esa caída ocasiona daños personales o a la propiedad. 5) Accidentes de tránsito fatales: es todo aquel en el cual una o más personas resultan muertas. (p.1)

En síntesis, los accidentes graves son aquellos que traen como consecuencia lesiones importantes que imposibilitan al agraviado de continuar con sus actividades con normalidad.

Para efectos del presente trabajo de tesis, se refiere a accidentes graves en el contexto de accidentes de tránsito, clasificando así a los graves y respetando las definiciones previamente expuestas.

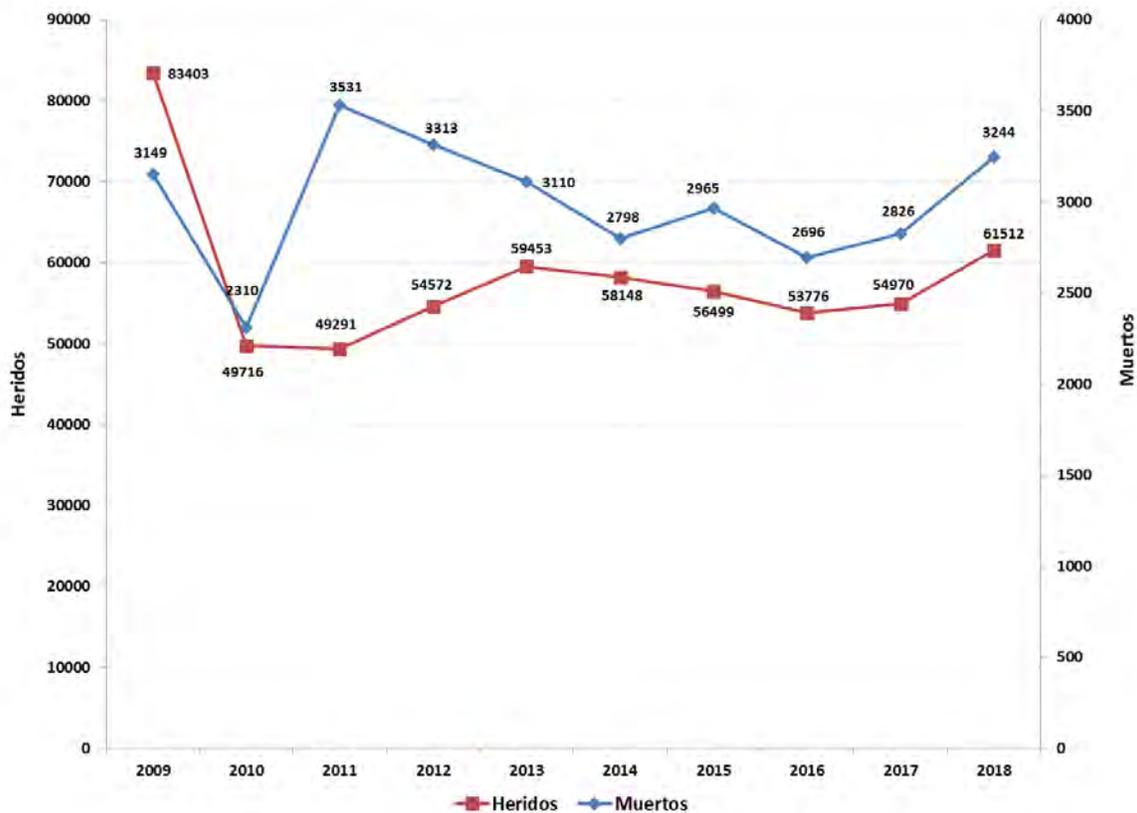
### 2.1.3. Accidentes de tránsito en el Perú

En el caso particular de Perú, según la dirección de estadística de la Policía Nacional del Perú (citado por el MINSA, 2019), desde el 2010 al 2018, se tienen alrededor de 90,000 accidentes de tránsito cada año y 3000 muertes como consecuencia. En la **Figura 2.1** y **Figura 2.2** se observa el registro de la cantidad de accidentes de tránsito, heridos y muertes debido dichos accidentes en el país.



**Figura 2.1:** Número de accidentes de tránsito en el Perú.

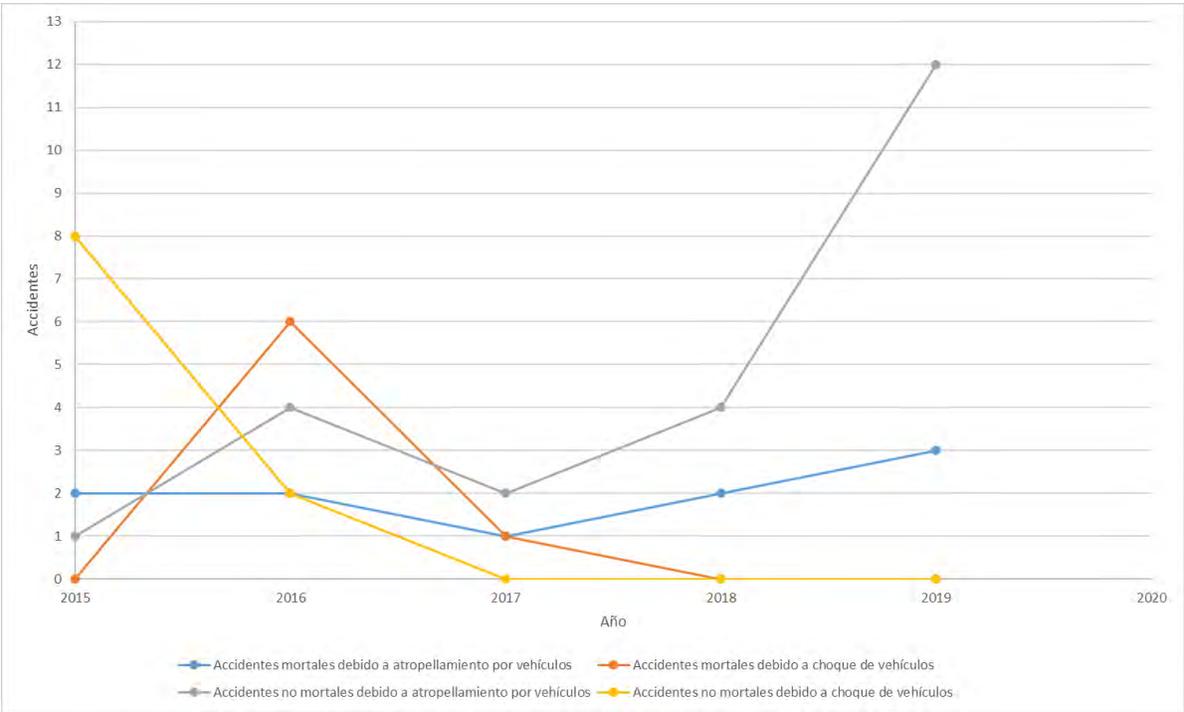
Fuente: Policía Nacional del Perú, Dirección estadística (MINSA, 2019)



**Figura 2.2:** Número de muertos y heridos debido a accidentes de tránsito en el Perú. Fuente: Policía Nacional del Perú, Dirección estadística (MINSA, 2019)

Cada mes el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE), a través de su Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones, emite un boletín estadístico que contiene las notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales. El boletín tiene como fuente los reportes de los empleadores a través del Sistema Informático de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales (SAT). Con respecto al sector construcción, se extrajeron las cifras de parámetros relacionados con accidentes de tránsito del 2015 al 2019 y se elaboró el gráfico de la **Figura 2.3**. Según el MTPE (2019), el SAT registra

notificaciones de aproximadamente 1500 empresas mensualmente, lo que representa el 0.5% del total de empresas en la planilla electrónica.



**Figura 2.3:** Accidentes de tránsito en sector construcción en el Perú. Fuente: Elaborado con base en Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales – MTPE (2015 al 2019)

## 2.2. Seguridad vial

En esta sección, se definirá lo que es la seguridad vial, seguido de los objetivos de esta. También se mostrará la clasificación, los factores y enfoques de la seguridad vial. Al revisar diferentes fuentes, se tienen diversas definiciones de lo que significa la seguridad vial. En la norma ISO 39001, se define a la seguridad vial como: “Factores y condicionantes de los accidentes de tráfico y otros incidentes de tráfico que tienen un impacto, o potencial de

tenerlo, en la muerte o heridas graves de los usuarios de la vía” (2013, p.4). Asimismo, una definición local y concreta nos la da el Ministerio de Salud:

La seguridad vial es un proceso integral donde se articulan y ejecutan, políticas, estrategias, normas, procedimientos y actividades, con la finalidad de proteger a los usuarios del sistema de tránsito y su medio ambiente, en un marco de respeto a sus derechos fundamentales. (2005, p.13)

Teniendo estas definiciones claras y observando las sociedades de distintos países, se puede inferir que la seguridad vial depende de distintos agentes influyentes. Aparte de ser una decisión política, también involucra a los ciudadanos, las instituciones públicas, la industria, los profesionales y el sector privado.

### **2.2.1. Objetivos de la seguridad vial**

Mejorar la seguridad vial en una sociedad es una parte fundamental para garantizar el bienestar de sus miembros. Es por esto que se debe tener conciencia del alcance y los objetivos específicos de las estrategias a implementar. Según la Dirección General de Tráfico de España (2011, p.18), los esfuerzos que se deben plantear para incrementar la seguridad vial tienen los siguientes objetivos: 1) Mejora de la educación y la formación de los usuarios de la carretera. 2) Mayor cumplimiento de las normas de circulación. 3) Mayor seguridad de las infraestructuras viarias. 4) Vehículos más seguros. 5) Promoción del uso de las tecnologías modernas para aumentar la seguridad vial. 6) Mejora de los servicios de emergencia y atención tras las lesiones. 7) Protección de los usuarios más vulnerables de la carretera.

### 2.2.2. Tipos de seguridad vial

En lo respecta a seguridad vial, se pueden distinguir diferentes tipos de seguridad vial; según Dextre (2010), existen los siguientes tipos:

- i. Seguridad nominal: Refiere a la seguridad que nos otorga el cumplimiento de las normas de diseño de cada país. Usualmente los parámetros de diseño los sugieren los profesionales de mayor experiencia; sin embargo, estos estándares mínimos no han sido estadísticamente fundamentados previamente, por lo que da una falsa percepción de seguridad vial. Por ende, no se puede afirmar que necesariamente el cumplimiento de las normas de diseño implica una reducción de accidentes de tránsito.
- ii. Seguridad sustantiva: Refiere a la seguridad basada en estadísticas de accidentes, su frecuencia y severidad. Al ser una práctica común el diseñar basándose en normativas, los profesionales asocian de manera directamente proporcional la seguridad nominal y la seguridad sustantiva, lo cual no se ajusta a la realidad. Lo ideal para contemplar una seguridad vial es realizar estudios previos en cuanto a los accidentes relacionados a determinado diseño para descubrir su efectividad.
- iii. Percepción de seguridad: Referida a la percepción de los usuarios de la vía y a la disconformidad de los usuarios respecto al nivel de riesgo. Como todo tipo de percepción, está influida por diversos estímulos a los que los usuarios se exponen, tales como medios de comunicación o interacción entre usuarios. Si las personas subestiman el riesgo, esto contribuye al aumento de accidentes de tránsito; mientras que, si lo sobreestiman, restringirán sus elecciones de transporte.

### 2.2.3. Factores de la seguridad vial y enfoque sistémico

Por otra parte, la seguridad vial está relacionada directamente los accidentes que ocurren en ella y los factores presentes. En 1980, William Haddon, médico de la Escuela de Medicina de Harvard e ingeniero del Massachusetts Institute of Technology (MIT), propuso la mundialmente conocida Matriz de Haddon (**Figura 2.4**), en la que se precisan las fases involucradas en un accidente de tránsito y los siguientes tres factores de los que depende la seguridad vial.

- i. Factor humano: Los conductores y los peatones son los principales influyentes en este aspecto, ya que de ellos dependen la aparición de nuevos riesgos en las vías. A su vez, ambos agentes tienen factores determinantes que impactan en la seguridad vial, tales como la experiencia, el estado emocional, cognitivo y de salud. Adicionalmente, depende del factor humano las decisiones que se toman en la vía y los riesgos que se asumen.
- ii. Factor vehicular: Los elementos relacionados con la condición y el tipo de vehículo influyen en la seguridad vial. Incluye falta de mantenimiento, sobrecarga y otras deficiencias físicas de los vehículos. Este factor usualmente está regulado por normas legales, como el mantenimiento mecánico realizado a los vehículos, lo que representa una medida atenuante.
- iii. Factor del entorno: Refiere a los factores externos, concerniente al ambiente en contacto. Esto comprende el clima y el estado, diseño y estructuras de las vías. Por ejemplo, ancho de carril, tipo de pavimentación, estado de la calzada, señalizaciones, neblina, entre otros.

Fases		Factores		
		Ser humano	Vehículos y equipo	Entorno
Antes del choque	Prevención de choques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Información</li> <li>- Actitudes</li> <li>- Aplicación de la ley</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de seguridad activa</li> <li>- Control de la velocidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño y trazado de la vía</li> <li>- Límites de velocidad</li> <li>- Señalización</li> </ul>
Choque	Prevención de traumatismos durante el choque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización de dispositivos de seguridad</li> <li>- Disminución de las facultades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de seguridad pasiva</li> <li>- Contención de la carga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos protectores a los lados del camino</li> </ul>
Después del choque	Conservación de la vida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nociones de Primeros auxilios</li> <li>- Acceso a atención médica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Facilidad de acceso</li> <li>- Integridad del sistema de combustible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipamientos de socorro</li> <li>- Atención pre-hospitalaria</li> </ul>

Figura 2.4: Matriz Haddon. Fuente: Dextre (2010)

Según Dextre (2010), la Matriz de Haddon tiene un déficit en su aplicabilidad, ya que se trabaja con cada factor independientemente de los demás. En consecuencia, se propuso un enfoque sistémico. Este enfoque propone que estos tres factores sean evaluados en conjunto. Además, añade el rol que cumplen las instituciones involucradas en cuanto a la prevención, tales como la gestión interrelacionada y la respuesta ante accidentes, como un factor adicional. En consecuencia, se reconoce que para la reducción de accidentes de tránsito se necesita un conjunto de esfuerzos en todos los niveles asociados a los factores detallados anteriormente y así prever las consecuencias y encontrar las soluciones.

### 2.3. Gestión de la seguridad vial

A continuación, se define lo que es la gestión de la seguridad vial y se expone un ejemplo para entender lo que involucra esta gestión. Para definir en conjunto qué es la gestión de

la seguridad vial, se puede definir primero lo que es gestión. Para Huergo, cuando se habla de gestión, “Se hace referencia a la forma a través de la cual un grupo de personas establece objetivos comunes, organiza, articula y proyecta las fuerzas, los recursos humanos, técnicos y económicos” (2017, p.3).

Por otra parte, según Benavides (2011), la gestión son un conjunto de medidas para orientar la acción, previsión, visualización y empleo de los recursos y esfuerzos para alcanzar los objetivos deseados. La gestión detalla la secuencia de actividades a realizar para lograr estos objetivos y evalúa el tiempo requerido que se deberá emplear en cada proceso. Además, proyecta los eventos involucrados en su consecución.

Teniendo en la definición de gestión y de seguridad vial, se puede precisar que la gestión de la seguridad vial es la forma en la que una entidad define e implementa estrategias para organizar, articular y disponer de los recursos económicos, humanos y técnicos relacionados con el sistema vial con la finalidad de garantizar la seguridad de los usuarios de la vía.

En el Plan Estratégico Nacional del MTC (2017a), se representa la gestión de la seguridad vial a través de un modelo conceptual que incluye cinco factores que componen un enfoque sistémico de la seguridad vial. La adopción de este enfoque permite identificar problemas, hallar tendencias, plantear estrategias, trazar objetivos y supervisar su cumplimiento. En la **Tabla 2.1**, podemos observar el modelo conceptual que consta de dos niveles de aplicabilidad, cada nivel con sus respectivos componentes. En la **Figura 2.5**, se aprecia el modelo conceptual, pero de manera gráfica. En este se ve claramente que el nivel 1 está compuesto por 5 factores que componen un enfoque sistémico, mientras que en el nivel 2 se observan los elementos de cada factor involucrado sobre los cuales se trabajará para mejorar la seguridad vial.

**Tabla 2.1:** Modelo conceptual

MODELO CONCEPTUAL DEL SISTEMA DE SEGURIDAD VIAL	COMPONENTES	
	NIVEL 1	NIVEL 2
<b>A. GESTIÓN INTERINSTITUCIONAL</b>	A.1. Marco Institucional y Normativo A.2. Articulación Interinstitucional	
<b>B. INFRAESTRUCTURA VIAL Y ENTORNO</b>	B.1. Espacio Público de infraestructura vial B.2. Seguridad Vial Preventiva B.3. Área de Concentración de Siniestros	
<b>C. CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO</b>	C.1. Parque Vehicular C.2. Seguridad Activa C.3. Seguridad Pasiva	
<b>D. USUARIOS DE LAS VÍAS</b>	D.1. Concientización D.2. Formación y Educación Vial	
<b>E. SISTEMA DE ATENCIÓN A VÍCTIMAS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO</b>	E.1. Atención de emergencias de víctimas de accidentes de tránsito	

Fuente: MTC (2017a)



**Figura 2.5:** Gráfico del modelo conceptual. Fuente: MTC (2017a)

## **2.4. Sistema de gestión de la seguridad vial: Norma ISO 39001**

En esta sección, se determina lo que es un sistema de gestión de la seguridad vial y se presenta la norma ISO 39001, mostrando sus objetivos, campos de aplicación y estructura. Según la norma ISO 39001, un sistema de gestión se define como “Conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos” (2013, p.4). Si complementamos esta definición con la definición de la misma organización respecto a seguridad vial, precisada en los acápites anteriores, se puede deducir que un sistema de gestión de la seguridad vial es un conjunto de elementos de una organización articulados entre sí para establecer políticas, objetivos y procesos con la finalidad de disminuir la gravedad de los accidentes viales y reducir las muertes causadas por los mismos.

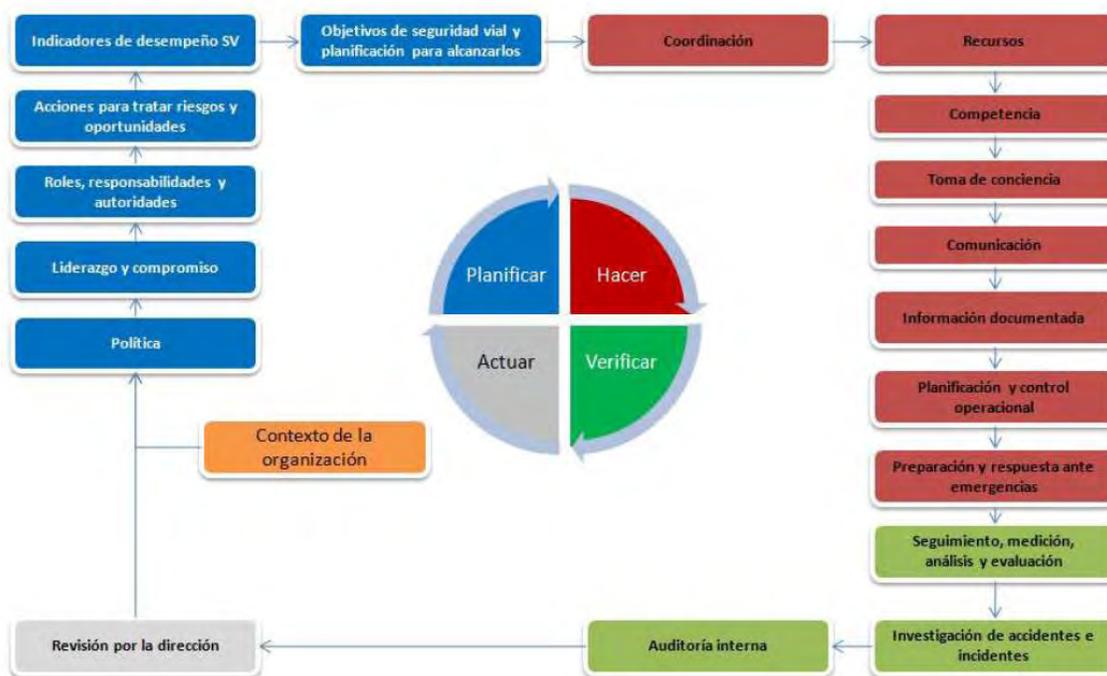
Cualquier organización es libre de elegir estrategias e implementar sistemas de gestión para mejorar la seguridad vial dentro de ella. Es posible que estas organizaciones diseñen sus propios sistemas de gestión basándose en literatura mundialmente conocida, tales como libros de reconocidos autores o estudios realizados por investigadores. Por ejemplo, tal y como se mencionó párrafos arriba, existen 4 factores involucrados en la seguridad vial. Estos han sido puntos de referencia para elaborar el Plan de Seguridad Nacional en 2017; en este caso, el Gobierno Nacional del Perú, diseñó su propio procedimiento, sus propias estrategias y sus propios objetivos para incrementar la seguridad vial del país. Si bien este es un plan prospectivo, se puede observar que las áreas sobre las cuales se piensa trabajar tienen correspondencia con las definidas por especialistas en investigaciones mundialmente conocidas como factores determinantes en la seguridad vial.

Las normas de la Organización Internacional de Normalización son estándares internacionalmente reconocidos, diseñadas por especialistas y probadas en todo el mundo. Su adopción es electiva, pero esta implementación implica mejoras y ventajas competitivas en cada ámbito sobre el que trabaje la norma. Esta organización otorga la posibilidad de certificación a las empresas o instituciones que hayan implementado y cumplan sus estándares. La certificación ISO provee a la organización de prestigio y de un sistema que garantiza el crecimiento.

La norma ISO 39001 “Sistemas de gestión de la Seguridad Vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas” es uno de los estándares de cumplimiento que ofrece la Organización Internacional de Normalización. Según Apell Consultores, “Se genera como consecuencia de la preocupación a nivel mundial de la siniestralidad vial y tiene como objetivo suministrar una herramienta que permita ayudar a las organizaciones a reducir los accidentes y las heridas graves consecuencia de la movilidad vial” (s.f., p.1).

Según Sánchez-Toledo y Baraza (2015), esta norma es creada por el Comité Técnico de Normalización Internacional encargado de la Norma ISO 39001 y perteneciente a la Organización Internacional de Normalización (ISO). Fue publicada en octubre de 2012. Posteriormente, fue publicada como norma UNE (Una Norma Española) por AENOR (Asociación Española de Normalización) en abril de 2013. Concibiéndose así la norma que hoy se conoce como ISO 39001:2013 Sistemas de gestión de la Seguridad Vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas. Esta norma busca ser una herramienta que se encuentre a la disposición de las organizaciones públicas y privadas con la finalidad de disminuir los accidentes de tránsito mortales y reducir la gravedad de los accidentes no mortales. Para esto, las organizaciones deben mejorar su rendimiento trabajando sobre los factores que componen

un enfoque sistémico; es decir, el factor humano, vehicular, del entorno, y organizacional. Adicionalmente, la norma promueve la metodología PDCA (planificar, hacer, verificar, actuar) para la mejora continua del sistema de gestión. En la **Figura 2.6**, se puede apreciar el proceso de trabajo establecido en la norma ISO 39001 basado en el ciclo PDCA.



**Figura 2.6:** Ciclo PDCA. Fuente: Apell Consultores (s.f.)

#### 2.4.1. Objetivos y campo de aplicación de la norma ISO 39001

En la norma ISO 39001 se detalla las características que debe cumplir una organización que interactúa con el sistema vial para implementar un sistema de gestión que mejore la seguridad vial (RTS por sus siglas en inglés) que permita reducir las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico. Sánchez-Toledo y Baraza detallan:

Los requisitos de la ISO 39001 incluyen el desarrollo y la aplicación de una política de RTS adecuada, el desarrollo de los objetivos de RTS y los planes de acción que tengan en cuenta los requisitos legales y de otro tipo de obligaciones que la organización suscriba, así como información sobre los elementos y criterios relacionados con la RTS que la organización identifica como aquellos que puede controlar y modular. (2015, p.61)

Estos mismos autores especifican que los objetivos específicos perseguidos por la norma ISO 39001 son los siguientes: 1) Mejorar el desempeño en la RTS. 2) Establecer, implementar, mantener y mejorar un sistema de gestión de la RTS. 3) Asegurar su propia conformidad con sus políticas RTS. 4) Demostrar su conformidad con esta norma internacional.

En párrafos anteriores, se ha mencionado que la norma ISO 39001 puede ser adoptada por organizaciones públicas o privadas; sin embargo, a manera de ejemplo, se detallarán campos de aplicación más específicos. Según BelProjectConsulting (s.f.), un proveedor de certificación de estándares internacionales, entre ellos la ISO 39001, las empresas u organizaciones que pueden implementar la norma ISO 39001 son las siguientes: empresas de transporte de pasajeros y carga; empresas con grandes flotas vehiculares, organizaciones con personal de ventas, mensajeros, repartidores, encomiendas, reparación y mantenimiento; empresas de transporte y logística que realizan transporte de mercancías por carretera; empresas que prestan servicios con una visita al cliente; empresas de construcción de carreteras para la reparación y mantenimiento de caminos, infraestructura vial, puentes, túneles, entre otros; complejos aeroportuarios; instituciones con servicio de patrulla de caminos; instituciones involucradas en la administración, control y gestión del tráfico;

organismos de administración de ciudades y distritos; e instituciones de formación de usuarios de vías o escuelas de conducción.

#### **2.4.2. Estructura de la norma ISO 39001**

Si bien la estructura se puede encontrar en el índice de la norma ISO 39001:2013, una descripción de cada componente o capítulo es detallado por la Organización Internacional de Normalización en su página web. Según ISOTools (s.f.), la norma se estructura de la siguiente manera:

1. Objeto y campo de aplicación: La norma comienza aportando unas orientaciones sobre el uso, finalidad y modo de aplicación de este estándar.
2. Referencias normativas: Actualmente no incluye ninguna referencia a otros documentos para la interpretación de la ISO 39001.
3. Términos y definiciones: Describe la terminología aplicable a este estándar.
4. Contexto de la organización: Incluye los requisitos relacionados con el conocimiento de la organización y de su contexto, la comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas y la determinación del alcance del Sistema de Gestión de la Seguridad Vial.
  - 4.1. Conocimiento de la organización y de su contexto
  - 4.2. Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas
  - 4.3. Determinación del alcance del sistema de gestión de la SV (Seguridad Vial)
  - 4.4. Sistema de gestión de la SV
5. Liderazgo: La dirección de la organización debe cumplir con los requisitos expuestos en este apartado, entre los que destacamos: definir la política, garantizar que están definidas las responsabilidades y autoridades, asegurar el compromiso de todos sus empleados y liderar el proceso de implementación y mantenimiento de la norma en la organización, etc.
  - 5.1. Liderazgo y compromiso

- 5.2. Política
- 5.3. Roles, responsabilidades y autoridades en la organización
- 6. Planificación: Contiene los requisitos relacionados con las acciones para tratar riesgos y oportunidades, los factores de desempeño en Seguridad Vial y los objetivos y planificación necesaria para alcanzarlos.
  - 6.1. Generalidades
  - 6.2. Acciones para tratar riesgos y oportunidades
  - 6.2. Factores de desempeño en SV
  - 6.3. Objetivos de SV y planificación para lograrlos
- 7. Soporte: Hace referencia a la comunicación, información documentada, competencia, recursos y coordinación, entre otros, necesarios para el buen funcionamiento del sistema de gestión.
  - 7.1. Coordinación
  - 7.2. Recursos
  - 7.3. Competencia
  - 7.4. Toma de conciencia
  - 7.5. Comunicación
  - 7.6. Información documentada
    - 7.6.1. Generalidades
    - 7.6.2. Creación y actualización
    - 7.6.3. Control de la información documentada
- 8. Operación: Este apartado se centra en la planificación y control operacional y la preparación y respuesta a las emergencias.
  - 8.1 Planificación y control operacional

## 8.2 Preparación y respuesta a las emergencias

9. Evaluación del desempeño: Respecto al contenido de otras normas, la ISO 39001 introduce específicamente la investigación de accidentes de tráfico y otros incidentes de tráfico, ya que es materia única ligada a la temática de la norma.

### 9.1. Seguimiento, medición, análisis y evaluación

### 9.2. Investigación de accidentes de tráfico y otros incidentes de tráfico

### 9.3. Auditoría interna

### 9.4. Revisión por la dirección

10. Mejora: esta última sección se centra en los requisitos que ha de afrontar la organización respecto a no conformidades y en la necesidad de mejorar de forma continua el Sistema de Gestión de la Seguridad Vial.

### 10.1. No conformidades y acciones correctivas

### 10.2. Mejora continua

## **2.5. Antecedentes**

En la presente sección, se planteará un contexto del estado en que se encuentra la información disponible sobre el tema tratado en esta investigación, para ello en los siguientes párrafos detallaremos algunos conceptos y antecedentes necesarios para delimitar el campo de estudio.

La seguridad vial busca la reducción y prevención de accidentes de tránsito, en especial los graves y fatales. Siendo esta un resultado de un compromiso multidisciplinario que involucra políticas, gestores y usuarios, diversas empresas han implementado sistemas de gestión que

permitan una mejora en la seguridad vial. Según el Comisariado Europeo del Automóvil (s.f), la ISO 39001 es una herramienta que detalla los estándares para tener un sistema de seguridad vial; esta es aplicable a todas las organizaciones independientemente de su envergadura, tanto públicas como privadas, y del servicio que ofrezcan

El Departamento de Obras Públicas de Sarawak (JKR Sarawak) en Malasia, realizó una evaluación para la implementación de la ISO 39001. Según Jelani (2019), en el informe final, precisa que la ISO 39001 está totalmente alineada con el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001, pero JKR Sarawak no está listo para adoptarlo en el futuro cercano, ya que falta establecer en la organización una visión a largo plazo; es decir, no existe aún el monitoreo y evaluación constante necesarios para una mejora continua.

En Los Ángeles, Chile, se realizó un análisis sobre la empresa Jorquera Transportes S.A. en donde, según Ramos (2017), se concluyó que la empresa cumplía con el 32% de los estándares de la norma y que la implementación de un sistema de gestión basado en la ISO 39001 es viable debido a la estructura organizacional, los roles y responsables que se encuentran dentro de la empresa. Las actividades necesarias para lograr implementar la ISO 39001 son determinar a los responsables y líderes del sistema, establecer procesos estandarizados para la investigación de accidentes y organizar auditorías internas.

En la tesis presentada por Chan (2019), se realizó una propuesta de implementación de un sistema de gestión de la seguridad vial basado en la norma ISO 39001 en una empresa costarricense ejecutora de proyectos viales y también dedicada a la explotación, fabricación y comercialización de productos para la construcción, se estimó que la empresa contaba con un 20% de cumplimiento de los estándares detallados en la ISO 39001 y se evidenció que se contaba con nueve partes interesadas internas en la empresa. Además, se identificaron

procesos en los que intervienen riesgos de la seguridad vial como trabajo en turnos nocturnos, características de las vías de la planta de fabricación y el transporte de mercancías peligrosas.

En Ibarra, Ecuador, se diseñó un sistema de gestión de la seguridad vial según la ISO 39001 para la empresa de transporte TERCINORTE S.A. en donde se realizó una evaluación previa a la propuesta y otra luego, simulando su implementación. Según Almeida (2019), en la primera evaluación, se detectó que la empresa cumplía con el 21% de lo establecido en la norma. En la segunda evaluación, se cumplía el 81% de los estándares de la ISO 39001, logrando así que la empresa esté disponible para la posterior implementación, control y certificación.

Habiendo presentado los antecedentes anteriormente detallados, se observa que diversos investigadores alrededor del mundo han realizado diagnósticos de los sistemas de seguridad vial para empresas de transporte, de comercialización y de construcción de obras viales, siendo estas últimas las de mayor similitud con el presente proyecto de tesis. Cabe resaltar que las investigaciones han sido acompañadas de una propuesta de diseño de un sistema de gestión de la seguridad vial, aunque esto escape del alcance del presente trabajo de investigación. Estas investigaciones previas serán de importante relevancia para poder contrastar modelos de diagnóstico con diferentes enfoques.

### Capítulo 3. Metodología

En este capítulo, se precisará el tipo de metodología a emplear y se delimitarán las herramientas que se utilizarán. Adicionalmente, se detallará el procedimiento de investigación y las fuentes de información.

La investigación se aplicará a una empresa de construcción de obras viales. Por razones de confidencialidad, a partir de aquí en adelante se referirá a la empresa constructora como “CONSTRUVIAL S.A.” o, en su efecto, como la empresa CONSTRUVIAL. Cabe resaltar que esta empresa autorizó la utilización y publicación de sus datos, con la condición de no mencionar su nombre en la investigación.

Debido a la naturaleza de la presente investigación, se tendrá un enfoque cualitativo. Según Martínez, el enfoque cualitativo:

“Se trata del estudio de un todo integrado que forma o constituye una unidad de análisis y que hace que algo sea lo que es ... De esta manera, la investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones” (2006, p.128)

En el mismo sentido, se emplea una metodología no experimental y del tipo transversal.

Según la Enciclopedia Cubana (EcuRed) una investigación no experimental:

“es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. En este tipo de

investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural.”

(2004)

Además, la misma entidad acota que la investigación transversal:

“Se utiliza cuando la investigación se centra en analizar cuál es el nivel o estado de una o diversas variables en un momento dado o bien en cuál es la relación entre un conjunto de variables en un punto en el tiempo. En este tipo de diseño se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único.”

(2004)

### **3.1. Fuentes de información**

Las fuentes de información primarias son las siguientes: norma ISO 39001:2013, documentación oficial de la empresa CONSTRUVIAL S.A. (registros, políticas, procedimientos, informes, entre otra información documentada), diálogo con personal administrativo de la empresa y el libro “Seguridad Vial – La necesidad de un nuevo marco teórico”.

Las fuentes de información terciarias son las siguientes: bases de datos de Google y Google Académico, repositorios de tesis de universidades nacionales y latinoamericanas, y repositorio PUCP.

## **3.2. Herramientas**

Para la elaboración de la investigación, se emplearán diversas herramientas que nos permitirán analizar, evaluar, comparar y decidir sobre la situación del sistema de gestión de la seguridad vial de la empresa. A continuación, se mencionan algunas herramientas y el propósito de utilizarlas.

### **3.2.1. Lista de verificación basada en la norma ISO 39001**

Esta herramienta se aplicará para cuantificar el cumplimiento de la empresa con respecto a la norma ISO 39001. A través de este recurso, se podrán evaluar las áreas sobre las cuales se deben plantear estrategias de mejora para cumplir con los requerimientos de un sistema de gestión de seguridad vial según la norma internacional.

### **3.2.2. Diálogo con personal administrativo sobre los elementos básicos de la gestión de la seguridad vial**

Los diálogos tienen como propósito recaudar información de las áreas interesadas de la empresa en cuanto a los procesos en los que intervienen, necesidades en cada área y la influencia del área en un sistema de gestión de la seguridad vial. Además, estas reuniones otorgarán algunas ideas sobre las posibles estrategias a implementar en cada área, complementadas con coordinaciones internas con los responsables respectivos para determinar la factibilidad de las propuestas.

### **3.2.3. Diagramas de flujo**

Estos diagramas ayudan a comprender, en forma gráfica, las operaciones y los procedimientos que se realizan en la empresa. Además, muestra la secuencia y estructura de las actividades realizadas. Con esta herramienta, se determinará con mayor facilidad los procedimientos asociados directamente a la seguridad vial.

### **3.2.4. Matriz de identificación de partes interesadas**

Esta matriz se empleará para evaluar las diferentes áreas de la empresa y, analizando los objetivos y funciones de cada una, se identificará si se tiene alguna relación con la gestión de la seguridad vial. Por ende, será una parte interesada si está vinculada a dicha gestión.

### **3.2.5. Matriz de análisis y diagnóstico**

La matriz de análisis y diagnóstico se aplicará para el análisis externo y otra para el interno. Se empleará una adaptación de la matriz de análisis y diagnóstico externo (MADE) y de la matriz de análisis y diagnóstico interno (MADI) elaboradas y explicadas por Ríos (2011). El autor menciona que, a diferencia de la matriz FODA, esta proporciona un análisis más específico. Además, en esta matriz se aplica una ponderación matemática para evaluar los factores según su importancia. Esta herramienta representará un resumen del diagnóstico inicial de la empresa desde una perspectiva interna y externa. Cabe precisar que para clasificar los factores se empleará un enfoque sistémico, ya que en este se ha basado el análisis realizado a la empresa CONSTRUVIAL.

Respecto a la MADE, se analiza por separado el entorno general del entorno específico. En el entorno general se clasifica cada factor identificado con la variable a la que se asocia o afecta (demográfico, económico, social, político, cultural, jurídico, tecnológico y ecológico). De la misma manera, para el entorno específico, considerando un enfoque sistémico, se

clasifican los factores con la variable asociada (clientes, proveedores, competencia y agente regulador). En cuanto a la MADI, como también se empleará un enfoque sistémico, se clasifica cada factor en categorías representadas como sub-sistemas (técnico, administrativo, de metas y valores, estructural y psicosocial).

Si bien esta matriz fue diseñada inicialmente para clasificar cada factor dependiendo de su relación con las 4 P del marketing (producto, precio, promoción y plaza), se pudo adaptar la matriz de tal manera que esté direccionada hacia un análisis útil para el ámbito de la seguridad vial. En consecuencia, se implementaron los 4 factores influyentes en la seguridad vial que forman parte de un enfoque sistémico (humano, vehicular, del entorno y organizacional) en vez de las 4 P del marketing.

La metodología de esta matriz es evaluar cada factor desde la perspectiva de cada usuario. Esta evaluación consiste en escoger si la influencia de este factor es muy positiva, positiva, neutral, negativa o muy negativa. Dependiendo de la evaluación, se le asigna un valor a cada factor (muy positiva = 2, positiva = 1, neutral = 0, negativa = -1, muy negativa = -2). Seguidamente, se debe realizar una ponderación de cada factor respecto a los demás; es decir, comparar cada factor con los demás y decidir si el factor analizado es más o menos importante que cada uno de los otros. En el caso que el factor analizado sea más importante que el otro con el que se está comparando, se le coloca un "1" en la celda correspondiente; en caso que el factor analizado no sea más importante que el otro con el que se está comparando, se coloca un "0" en la celda correspondiente.

Para cada factor, se cuentan los factores que son menos importantes que el mismo (S). Luego, se suman todos los valores de "S" y se halla el porcentaje del total que representa el valor de "S" en cada factor. Esto da como resultado un valor porcentual que se puede interpretar como

la importancia del factor y se nombra como “W”. El valor de “W” para cada factor se multiplica por su valor de la evaluación de la influencia y da como resultado un valor final denominado “Total”. Cabe mencionar que, si este valor es positivo, se considerará como fortaleza y, si es negativo, se considerará como debilidad. La suma de todos los valores totales da como resultado un “Indicador de diagnóstico” que se muestra en cada matriz.

Finalmente, tanto para el análisis y diagnóstico externo como interno, se realiza un reporte final en el que se muestra el indicador de diagnóstico. En el reporte de la MADE, si este es positivo, se tiene un entorno favorable; si es un valor negativo, se tiene un entorno no favorable. Mientras que, en el reporte de la MADI, si se tiene un valor positivo, implica que la organización es sólida y, si se tiene un valor negativo, implica que la organización está en crisis.

En ambos reportes se muestran los 3 factores que más afectan a la organización; estos, a su vez, se clasifican como debilidades o fortalezas, dependiendo de su valor negativo o positivo. Además, se muestra un valor “%” que es el porcentaje que el factor representa del total de la fortaleza o debilidad, dependiendo el caso. De la misma manera, se muestran las 3 categorías o variables, dependiendo si es la MADI o MADE, que más afectan a la organización. Estas están acompañadas de los subtotales de sus valores positivos (oportunidades), de sus valores negativos (riesgos) y de la suma de ambos subtotales. Asimismo, se muestran los factores en la seguridad vial acompañados de subtotales de riesgo y oportunidad, el porcentaje que representan estos del total de cada factor en la seguridad vial y el total que representa la suma en valor absoluto de la oportunidad y el riesgo (denominado “Valor final”).

Se presenta un gráfico circular que refleja el porcentaje de cada factor en seguridad vial respecto al total que comprenden los cuatro (suma de “Valores finales”). También se evalúa

la dependencia e independencia de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Por ejemplo, para el caso la MADE, del total de oportunidades/amenazas (valores positivos/valores negativos correspondientemente) se halla el 20% y luego se suman los “n” valores totales de los factores con oportunidad/amenaza más alta, siendo “n” el 20% del total de factores con valor positivo/negativo. Esta suma se divide entre la suma total de oportunidades y se halla la independencia “I”. Si el indicador de independencia está entre 0 a 0.7 significa que la organización es independiente del factor; si está entre 0.7 a 1, significa que la organización es dependiente. Este mismo procedimiento se realiza para la MADI, pero con fortalezas y debilidades.

### **3.3. Procedimiento de investigación**

En la primera etapa de la investigación, se darán algunos datos generales de la empresa y algunos fundamentos estratégicos como la misión y visión de la misma. Asimismo, se presentará el organigrama de la empresa con el propósito de conocer las áreas presentes en la empresa. Finalmente, como parte del reconocimiento de la empresa, se detallarán los vehículos empleados y los registros de accidentes viales en la empresa.

En la segunda etapa, se realizará una identificación de las partes interesadas de la empresa y se clasificarán según la influencia de las mismas. Esto con la finalidad de considerar la influencia de las partes durante el análisis de cada aspecto de evaluación presente en la norma ISO.

En la tercera etapa, se realizará un diagrama de flujos para reconocer los riesgos en seguridad vial asociados a los procesos en la empresa y se presentará el estado de los factores relevantes en seguridad vial dentro de la empresa: factor humano, vehicular, del entorno y organizacional.

En la cuarta etapa de estudio, se realizará un diagnóstico empleando una lista de verificación basada en la norma ISO 39001. Esta lista estará estructurada y planteada respetando los capítulos de la norma, para así obtener un porcentaje de cumplimiento respecto a la norma ISO 39001. Para ello, se realizarán conversaciones con el personal administrativo sobre los elementos presentes de la gestión de la seguridad vial y se analizarán todos los documentos proporcionados por la empresa que tengan alguna participación en materia de seguridad vial. Adicionalmente, se presentarán los resultados del diagnóstico obtenido y se analizarán los aspectos abordados por la norma ISO 39001 en la lista de verificación, tomando en cuenta todo el contexto y funcionamiento de la empresa en cuanto a seguridad vial. Es decir, se identificarán las deficiencias en cada área que sugiere la norma para, en un futuro, formular planes estratégicos que conlleven al cumplimiento de la ISO 39001.

En la quinta etapa, se realizarán matrices MADE y MADI para reconocer las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas presentes en la empresa. Esto, a manera de conclusión, proporcionará una vista general que resumirá los análisis más específicos realizados. Finalmente, se formularán las conclusiones en base a todo lo analizado y evaluado en el proceso de investigación.

## **Capítulo 4. Diagnóstico de la empresa**

En este capítulo, se pretende conocer los aspectos relacionados al sistema de gestión de la seguridad vial en la empresa, en el caso se cuente con uno. Para esto, se dará una descripción general de la empresa, detallando la estructura que tiene e información introductoria. En secciones posteriores, se analizarán los factores importantes en la seguridad vial de la empresa tales como el vehicular, el humano, el organizacional y el del entorno. Se aplicará la lista de verificación a la empresa para conocer su estado respecto a los solicitado por la norma ISO 39001 y se analizarán los resultados obtenidos. Finalmente, se analizarán algunos de los accidentes de tránsito ocurridos en la empresa.

### **4.1. Descripción general de la empresa**

En esta sección, se presentarán algunos datos generales y relevantes de la empresa para entender el contexto inicial.

#### **4.1.1. Introducción**

CONSTRUVIAL es una empresa con experiencia en ingeniería de la construcción para la minería, infraestructura vial, industria, comercio, gobiernos locales, regional y nacional. Es una empresa Nacida en la región del Norte del Perú con flota de equipos propios. Se especializa en mantenimiento, rehabilitación y conservación de carreteras, señalización y pintado de vías, obras civiles - obras de arte, alquiler de equipos, slurry seal, descolmatación y defensa ribereña.

#### **4.1.2. Fundamentos estratégicos**

##### **Misión**

Ofrecer un óptimo servicio a nuestros usuarios cumpliendo con sus requerimientos: La seguridad, producción, medio ambiente y responsabilidad social, haciendo seguimiento antes, durante y después de brindar sus servicios.

##### **Visión**

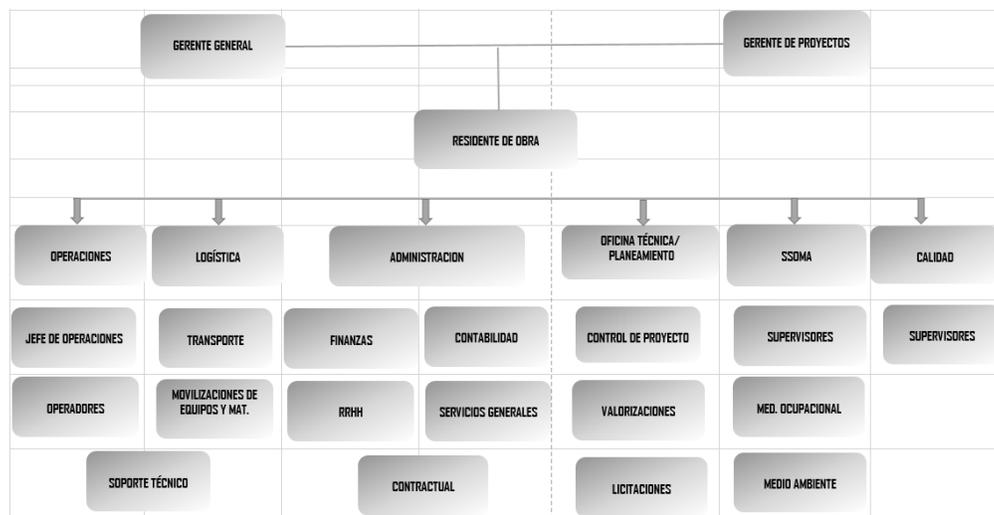
Ser la empresa líder en construcción de movimiento de tierra y alquiler de máquinas pesadas con las mejores marcas para minería y construcción civil con reconocimiento a nivel nacional, brindando un servicio de calidad por parte de su personal especializado logrando satisfacer a sus clientes.

##### **Valores**

La superación permanente de la empresa implica actuar respetando los valores en sus nuestros trabajos continuos; por tal razón, CONSTRUVIAL reafirma su compromiso de condición de socio estratégico con todos sus clientes desarrollando todos sus trabajos basados en los siguientes valores: puntualidad, responsabilidad, respeto, seriedad, honradez y transparencia.

#### **4.1.3. Estructura organizativa**

La empresa está organizada jerárquicamente de tal forma que se tengan responsables directos de cada área importante. Estos son responsables de diversas funciones dentro de la empresa, con el compromiso de cumplir los objetivos planteados por la empresa. En la **Figura 4.1**, se muestra el organigrama de la organización.



**Figura 4.1:** Organigrama de la empresa. Fuente: Empresa CONSTRUVIAL

#### 4.1.4. Descripción de vehículos en la empresa

La empresa constructora cuenta con un total de 59 equipos para la realización de las distintas obras viales, además del servicio de alquiler de equipos que también prestan. Estos equipos se encuentran en Cajamarca debido a que la mayoría de las obras que ejecutan se encuentran en esta región o en las cercanías. En la **Tabla 4.1**, se muestra la lista de equipos con su respectiva marca, modelo y cantidad. En la **Tabla 4.2**, se muestra la lista de vehículos detallando los mismos parámetros.

**Tabla 4.1:** Lista de equipos de la empresa

ITEM	EQUIPO	MARCA	MODELO	CANT.
1	EXCAVADORA	JCB	JS330	4
2	EXCAVADORA	CATERPILLAR	336DL	1
3	EXCAVADORA	JCB	JS200	2
4	TRACTOR ORUGA	JHON DEERE	850J	1
5	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D6SEX-12	1
6	TRACTOR ORUGA	KOMATSU	D6SEX-15EO	1
7	TRACTOR ORUGA	CATERPILLAR	D6T	1
8	TRACTOR ORUGA	CATERPILLAR	D8T	1
9	MOTONIVELADORA	JHON DEERE	670 G	1
10	MOTONIVELADORA	KOMATSU	GD 675	2
11	RODILLO LISO	JCB	VM115 11.5 TON	2
12	RODILLO LISO	CATERPILLAR	CS533E	1
13	RODILLO LISO	BOMAG	BW219DH-4 19 TON	1
14	RETROEXCAVADORA	JCB	3C	6
15	MINI CARGADOR	JCB	ROBOT 225	1
16	MINI RODILLO	CATERPILLAR	246D	1
17	CISTERNA DE AGUA	SHACMAN	F9000	3
18	CISTERNA DE AGUA	SHACMAN	F5000	4
19	CARGADOR FRONTAL	JCB	ZX 456	1
20	VOLQUETES	IVECO	TRAKKER 380T42 II	10
21	VOLQUETES	FOTON	CUMMINS 385	10
22	CISTERNA COMBUSTIBLE	MERCEDES BENZ	711	1
23	CISTERNA COMBUSTIBLE	HYUNDAI	HD78	1
24	ZARANDA	METSO	ST 4.8	2

Fuente: Empresa CONSTRUVIAL

**Tabla 4.2:** Lista de vehículos de la empresa

ITEM	VEHÍCULO	MARCA	MODELO	CANT.
1	CAMIONETA PICK UP	TOYOTA	HILUX 4X2	5
2	CAMIONETA PICK UP	TOYOTA	HILUX 4X4	4
3	CAMIONETA PICK UP	MITSUBISHI	L200	2
4	CAMIONETA SUV	FORD	ECOSPORT	2
5	CAMIONETA VAN 11PSJ	HYUNDAI	H1	2
6	CAMIONETA RURAL/COMBI 15 PSJ	TOYOTA	FORTUNER	2

Fuente: Empresa CONSTRUVIAL

## 4.2. Accidentes en la empresa

Dentro de los registros brindados por la empresa, se tiene el siguiente cuadro estadístico de accidentabilidad. En la **Tabla 4.3**, se detallan los accidentes de tránsito mensuales en el año 2019 y además el acumulado del 2018.

**Tabla 4.3:** Cuadro estadístico de accidentes de tránsito

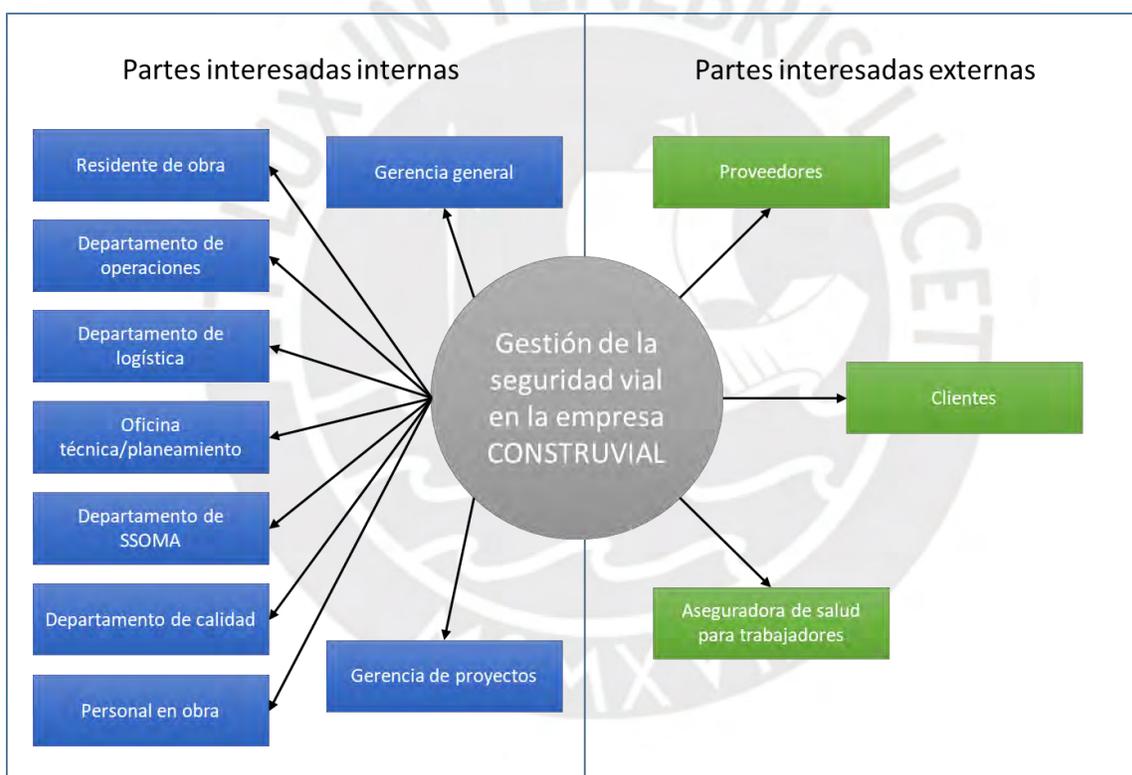
Meses	Número de Trabajad.	HHT	Accidentes			Días Perdidos
			Leves	Incapac.	Mortales	
<b>Acumulado 2018</b>	<b>52</b>	<b>107,513</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>101</b>
Ene-19	50	7,581	1	0	0	0
Feb-19	45	7,520	0	2	0	35
Mar-19	45	7,814	2	0	0	0
Abr-19	59	8,783	1	0	0	0
May-19	80	11,415	4	3	0	42
Jun-19	68	13,460	1	1	0	7
Jul-19	61	12,114	0	1	0	10
Ago-19	54	10,512	0	0	0	0
Set-19	54	10,477	1	1	0	15
Oct-19	63	12,053	1	0	0	0
Nov-19	71	13,328	2	1	0	7
Dic-19	59	9,816	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>124,873</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>116</b>

Fuente: Empresa CONSTRUVIAL

Observando estas estadísticas es claro que se deben tomar las medidas respectivas para poder reducir los accidentes de tránsito dentro de la empresa. Si bien no se han producido accidentes mortales en estos años, sí hay una clara tendencia en accidentes incapacitantes y leves. Estos implican días perdidos por los trabajadores y, por ende, disminución de la productividad de la empresa.

### 4.3. Identificación de partes interesadas

Para la identificación de partes interesadas, se aplicará la metodología propuesta por Chan (2019) en la que, a través de una matriz, se procede a la identificación. En la **Figura 4.2**, se muestra un gráfico de las partes interesadas identificadas en la matriz de identificación de partes interesadas de elaboración propia (**Anexo 1**).

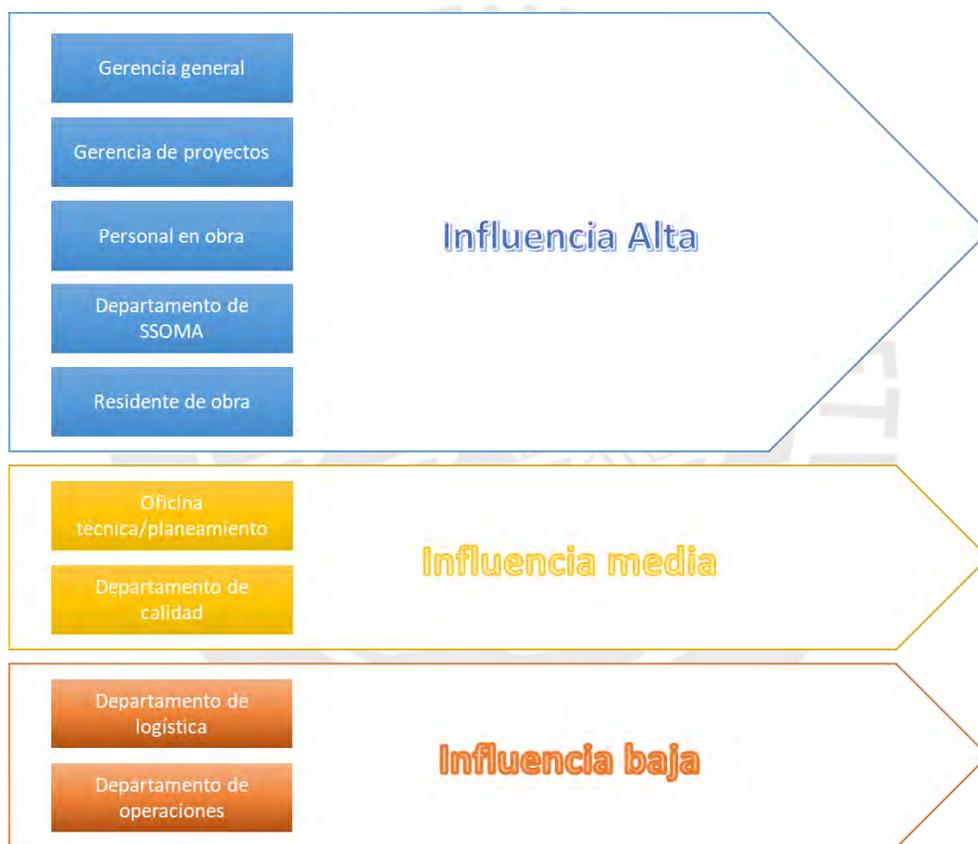


**Figura 4.2:** Partes interesadas identificadas

Si se plantea una estructura a partir de la identificación de las partes interesadas en función a la influencia que tienen en la gestión de la seguridad vial, las áreas de influencia alta son aquellas que directamente se encargan de gestionar los factores involucrados en la seguridad

vial. Las áreas de influencia media son aquellas que gestionan indirectamente dichos factores y las áreas de influencia baja son aquellas que también interactúan indirectamente con la gestión de la seguridad vial, pero en menor medida.

En la **Figura 4.3**, se puede observar esta estructura planteada basada en las funciones de cada área y su interacción con la seguridad vial para la empresa CONSTRUVIAL S.A.



**Figura 4.3:** Influencia de las partes interesadas en la gestión de la seguridad vial

#### **4.4. Riesgos en seguridad vial asociados a los procesos en la empresa**

Tomando como referencia la investigación realizada por Chan (2019), en la **Tabla 4.4**, se muestra un resumen de los principales procesos que involucran un riesgo en la seguridad vial. Además, se observan las actividades específicas que se realizan en cada proceso. Este resumen se realizó a partir de los resultados del diagrama de flujos de elaboración propia (**Anexo 2**), en el que se muestran todos los procesos que se llevan a cabo en la construcción de una carretera. Cabe resaltar que en el diagrama de flujo anexado se ha priorizado la especificación de las actividades principales que involucran directamente la seguridad vial. Los procesos adicionales que se detallan son complementarios, mas no son materia de análisis debido a que son procesos constructivos. Además, se ha tomado en cuenta los reportes de accidentes de tránsito en la empresa para destacar las actividades en las que se han tenido accidentes leves e incapacitantes. Los tiempos mostrados se refieren a la cantidad de días en los que se va a realizar la actividad, considerando una jornada completa de 8 horas de trabajo al día. En las observaciones, se comenta acerca de las distancias en los ítems referidos a transportes o traslados. En muchos casos, se tienen distancias referenciales, ya que, con cada obra vial realizada, estos valores cambian. Se tomó en cuenta la información brindada por el personal de la empresa que conoce las referencias geográficas de los puntos de partida y llegada.

Por último, es preciso señalar que esta evaluación de procesos y flujos internos se llevó a cabo tomando como referencia el cronograma general, la programación mensual y el look ahead de algunas obras que ha realizado la empresa. Sabiendo que cada obra vial tiene sus

variaciones, se han tomado procedimientos comunes presentes en las distintas obras realizadas.

**Tabla 4.4:** Procesos que incluyen riesgos en seguridad vial

Proceso	Cantidad de actividades asociadas a riesgos en seguridad vial	Descripción de actividades
Obras preliminares	1	Movilización y desmovilización de equipos
Movimiento de tierras	5	Eliminación de material de corte Transporte de material granular propio Transporte de material para relleno con excedentes de corte Remoción de derrumbes Transporte de material de préstamo
Pavimentos	1	Transporte de maquinaria para afirmado
Alcantarillas de TMC	4	Eliminación de material de excavación Transporte de material propio y granular Traslado de concreto al lugar de vaceado Transporte de alcantarillas TMC hasta lugar de instalación
Badenes	2	Transporte de material propio y granular Acarreo de mampostería de piedra
Muros de concreto ciclópeo	4	Traslado de material suelto de excavación Traslado de concreto al lugar de vaceado Traslado de agregados para concreto ciclópeo Transporte de geotextil y tuberías
Señalización	1	Transporte de señalizaciones a lo largo de carretera

Al evaluar 7 procesos realizados en la mayoría de obras viales ejecutadas por la empresa, se identificaron 18 actividades que involucran riesgos viales. Algunas de estas son muy parecidas entre sí, pero en distintos procesos se justifica su consideración.

#### 4.5. Factores de la seguridad vial

A manera de introducción, en esta sección, se mencionarán los estándares y políticas generales que tiene la empresa con respecto a los factores principales que intervienen en un

sistema de seguridad vial. Estos aspectos serán contemplados luego con la lista de verificación que reflejará la realidad de las prácticas de la empresa. Conociendo los puntos a trabajar, se podrá formular las medidas correctivas pertinentes en el apartado de “Diseño de propuesta”.

#### **4.5.1. Factor humano**

A continuación, se detallan algunos estándares de la seguridad vial en la empresa orientados al factor humano.

- Implementación del IPER-MCO (Identificación de peligros, evaluación de riesgos y control operacional)
  - Estándar de requisitos de salud: Protocolo de examen médico para conductores y operadores
  - Política de posesión y consumo de alcohol, drogas y fármacos
  - Carta de compromiso del conductor/operador
  - Record del conductor debe tener máximo 25 puntos en contra.
  - Establecimiento de tipo de brevete a usar según categoría del vehículo
- 
- Transporte de Pasajeros: Transporta el personal dentro de los proyectos. En proyectos de carreteras se transita a través del eje de la carretera después del movimiento de tierras o a través de afirmado. El brevete requerido por la empresa es A III A.
  - Transporte de Mercancías: Transporta la mercancía dentro de los proyectos. Por ejemplo, herramientas manuales, materiales, equipos portátiles, entre

otros. En proyectos de carreteras se transita a través del eje de la carretera después del movimiento de tierras o a través de afirmado. El brevete requerido por la empresa es A III B.

➤ Equipos móviles y flota amarilla: Encargados de la excavación y transporte de grandes volúmenes de materiales de corte, transporte de material de relleno, perfilado y compactación del terreno, entre otros. En proyectos de carreteras se transita a través del afirmado antes, durante y después del movimiento de tierras. El brevete requerido por la empresa es A I.

- Años de experiencia según categoría de vehículo

➤ Transporte de Pasajeros: De preferencia 4 años de experiencia en el transporte de pasajeros, de los cuales 2 años y medio de experiencia deben ser netamente conduciendo el vehículo para el cual postula en la empresa y en condiciones similares al proyecto de destino en sierra, selva y/o costa.

➤ Transporte de Mercancías: De preferencia 4 años de experiencia en el transporte de mercancías, de los cuales 2 años y medio de experiencia deben ser netamente conduciendo el vehículo para el cual postula en la empresa y en condiciones similares al proyecto de destino en sierra, selva y/o costa.

➤ Equipos móviles y flota amarilla: De preferencia 4 años de experiencia, de los cuales 2 años de experiencia deben ser netamente operando la unidad para el cual postula en la empresa.

Las personas que interactúan (ver **Figura 4.4**) con el sistema vial en los proyectos son los obreros (peones, capataces, oficiales), los operarios y los ingenieros; en menor medida, el personal administrativo.



**Figura 4.4:** Personal de la empresa en proyecto. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.

Durante los diferentes proyectos, el personal obrero interactúa directamente con los operarios de las maquinarias en campo. Por ejemplo, lo que se observa en la **Figura 4.5** y en la **Figura 4.6** es el sistema vial en algunos proyectos de la empresa.



**Figura 4.5:** Interacción entre sistema vial, obreros y operarios. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.



**Figura 4.6:** Interacción entre sistema vial, obreros y maquinaria. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.

Lo que se pudo observar de los registros visuales es que las personas que interactúan con el sistema vial dentro de los distintos proyectos no tienen unos recorridos preestablecidos; es decir, saben por dónde no deben transitar en base a los evidentes, como por ejemplo trabajos realizados en la vía. Pero no se tiene una conciencia de los riesgos presentes al transitar aleatoriamente; por ejemplo, se debería tener un radio mínimo que conserve la distancia a la maquinaria pesada, mientras están operando, como medida de seguridad adicional. Estos aspectos deficientes representan riesgos potenciales y se deberán contemplar en el diagnóstico que se elaborará.

#### **4.5.2. Factor vehicular**

A continuación, se detallan algunos estándares de la seguridad vial en la empresa orientados al factor vehicular.

- Programas de mantenimiento preventivo de vehículos/equipos

- Antigüedad de los vehículos y equipos
  - Transporte de pasajeros: Máxima = 5 años y/o 120 000 Km de recorrido
  - Transporte de mercancías: Máxima = 10 años
  - Equipos móviles y flota amarilla: Máxima = 10 años
- Establecimiento del equipamiento para vehículos y equipos móviles
- Estandarización del sistema de protección de volcadura, jaula y barra antivuelco

En la empresa existe el estándar de movimiento de tierras, en el que se establecen las medidas necesarias para minimizar riesgos y evitar accidentes en este proceso de construcción. Además, cuenta con un procedimiento de inspección de equipos en el que se describen las actividades para asegurar que los equipos no tengan características que puedan afectar la seguridad y salud de los trabajadores, y el medio ambiente. Esto tiene como objetivo adicional que se den la confianza y seguridad necesarias. Como parte de estas inspecciones, se determina el buen estado de la seguridad activa (la que previene accidentes de tránsito) y pasiva (la que disminuye la gravedad de las lesiones en caso de accidentes) de los vehículos empleados en los proyectos de la empresa.

Aunque en los estándares detallados anteriormente se precisa la antigüedad de los vehículos, no se encontraron dentro de los registros todos los datos sobre la antigüedad de los equipos de flota amarilla. Es importante llevar este registro para poder aplicar los estándares, aunque esto signifique un costo mayor. Cabe precisar que no se contó con el documento de estandarización del sistema de protección de volcadura, jaula y barra antivuelco.

En la **Figura 4.7**, **Figura 4.8** y **Figura 4.9**, podemos observar algunas de las maquinarias de flota amarilla que tiene la empresa.



**Figura 4.7:** Tractor oruga. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.



**Figura 4.8:** Volquete. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.



**Figura 4.9:** Excavadora. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.

La mayoría de los equipos tienen elementos de seguridad pasiva y activa similares, tales como protección antivuelco de la cabina, alarmas y luces de retroceso, luces para trabajos nocturnos, extintor, cinturón de seguridad y retrovisores.

#### **4.5.3. Factor del entorno**

A continuación, se detallan algunos estándares de la seguridad vial en la empresa orientados al factor del entorno.

- Estándares para el diseño, construcción y mantenimiento de carreteras de obra
  - Ancho de vías
  - Bermas de seguridad
  - Muros de seguridad
  - Cunetas
- Señalización del tránsito temporal en obra y planes de desvío
  - Diseño de señales

- Iluminación y reflectorización
- Posición de las señales
- Dispositivos auxiliares (conos, barriles lámparas de destello, entre otros)

La empresa constructora cumple con todas las normas vigentes de diseño de carreteras. Como la contratación se hace a través de licitaciones, es revisado por el cliente y durante la ejecución por los supervisores. Dado que el propósito del presente trabajo de investigación no tiene como objetivo el evaluar el diseño de las obras viales de la empresa, se tomará mayor interés en el entorno e infraestructura necesaria para la seguridad vial en los proyectos. En el Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente (RISSTAM), se menciona las obligaciones de la empresa en cuanto al uso de señalizaciones en el proyecto. Sin embargo, no se ha encontrado un documento de registro en el que se detalle el uso de las señales en las vías de tránsito, especificando los casos de uso, la ubicación, el momento en el que se deben usar y el motivo de su uso.

En la **Figura 4.10**, podemos observar que sí se usan señales de tránsito en los proyectos; sin embargo, estos usos no están respaldados por los documentos pertinentes.



**Figura 4.10:** Uso de señalización de reglamentación. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.

#### **4.5.4. Factor organizacional**

A continuación, se detallan algunos estándares de la seguridad vial en la empresa orientados al factor organizacional.

- Compromiso de la Alta Dirección por la seguridad vial de todos sus trabajadores.
- Lineamientos para la conducción y operación segura de vehículos y equipos
- Establecimiento de los límites máximos de velocidad
- Lineamientos para el estacionamiento seguro de vehículos y equipos móviles
- Lineamientos para el transporte seguro de carga

Estos compromisos se encuentran plasmados, por ejemplo, en el Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente. Por otro lado, debido al interés mostrado en colaborar con esta investigación, se puede concluir que la organización se encuentra dispuesta a implementar un sistema de gestión de seguridad vial que cumpla con todos los estándares internacionales recomendados.

#### **4.6. Análisis de accidentes de tránsito en la empresa**

Para comprender los aspectos mencionados anteriormente y obtener una vista al detalle de los accidentes de tránsito en la empresa, en la presente sección se analizará un caso de accidente vial clasificado como leve en la empresa. Posteriormente, se analizarán algunos de los 8 accidentes clasificados como incapacitantes en la empresa y que ocurrieron en el año 2018.

Con respecto al caso del accidente leve, en el formato de registro técnico de accidentes viales de la empresa, en la primera sección de información general, se detalla el responsable del informe, la fecha del siniestro, y la fecha y hora de la inspección. Además, el lugar del proyecto (región, departamento, provincia), carretera, el día y la hora aproximada del siniestro, el clima y la condición del terreno. Con respecto al tipo de accidente, se debe detallar si fue vuelco, caída, atropello a peatón, choque frontal, choque con animal, choque perpendicular, choque con objeto, choque lateral o despiste. También se debe especificar el tipo de vehículo o vehículos involucrados. En este caso fue un vuelco de un volquete sobre terreno seco.

Se procede a una breve descripción del accidente y las consecuencias que tuvo. Para este caso fue la siguiente: “Siendo las 02:35 pm aprox. en circunstancias que la una unidad Volquete de placa (), marca (), de la empresa (), transportaba material (afirmado) desde la cantera (), hacia el punto de trabajo, en el km: (), dicho vehículo sufrió una volcadura de una altura aproximada de 2 metros, cuando daba la vuelta para ingresar de retroceso, y descargar el material hacia el punto de trabajo. No se reportan pérdidas humanas, solo daños materiales.”

En la siguiente sección se precisa en qué tipo de tramo fue el accidente: tramo tangente, curva horizontal, curva vertical, calzada, berma, puente, otro (especificar). En este caso fue una curva horizontal. Además, se presentan imágenes del siniestro. En la **Figura 4.11** y en la **Figura 4.12** se puede observar las imágenes adjuntas en el reporte.



**Figura 4.11:** Tramo de accidente. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.



**Figura 4.12:** Vehículo involucrado en accidente. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.

En la segunda sección del formato se presenta la información general de la infraestructura vial. En la descripción de la vía, se determina primero si es de una calzada o de dos calzadas. Luego, se coloca el número de carriles, ancho de la calzada, bombeo, ancho de berma, peralte y sobre ancho. Para este caso se precisó que la vía tenía una sola calzada con 1 carril y 3.5 metros de ancho de calzada.

Otro apartado en esta sección es la descripción de la superficie de rodadura. En esta se especifica para la berma y la calzada, el tipo de superficie: concreto asfáltico, concreto



En la tercera sección de este formato de registro, se colocan los comentarios. El primer apartado es el de la estimación de la causa probable; en este caso, fue mala maniobra. En el segundo apartado, se colocan las conclusiones; en este caso, fue una conducción inadecuada. En el último apartado se colocan las recomendaciones; en este caso, se recomienda la reinducción de manejo defensivo, concientización a los usuarios de la vía, en el manejo a la defensiva: tocar claxon antes de ingresar a una curva, respetar las señales de tránsito, mantener su derecha, no exceder velocidad, bajar la velocidad cuando la pista se encuentra mojada y con falta de visibilidad, entre otros; en diferentes puntos de los tramos.

Finalmente, el documento tiene la firma y el sello del responsable del informe; en este caso, fue el ingeniero residente. Además, se solicita la firma del jefe zonal, la cual no se encuentra en el informe de este caso.

En este accidente, hay dos aspectos principales que se deben destacar. El primero es la ausencia total de señales de tránsito en el tramo del accidente, estas son necesarias especialmente debido a que es un tramo riesgoso por la pendiente y por el peso de los vehículos que transitan por la vía, más aún si se trata de la descarga de material que se realiza en retroceso. El segundo aspecto es la falta de control de los operadores. En este caso se atribuye el siniestro a una mala maniobra y se proponen las medidas correctivas que consisten, en concreto, en la reinducción del operador. Sin embargo, no existen medidas preventivas adicionales. Por ejemplo, no hay un control de la fatiga de los trabajadores, no se tienen pausas activas para mejorar el desempeño de los operadores, entre otras medidas que prevendrían accidentes como estos. En otras palabras, no se tiene una visión más allá del hecho en sí; es decir, si se califica como mala maniobra, ¿a qué se debe esa mala maniobra?, ¿es solo por una conducción inadecuada o hay factores adicionales?

Por otra parte, luego de aplicarse las medidas correctivas propuestas, no se tiene un seguimiento del comportamiento del operador para analizar si las medidas correctivas fueron efectivas o si se trataron las causas probables correctas. En consecuencia, se puede concluir que existe la ausencia de una mejora continua.

Con respecto a los 8 accidentes incapacitantes, se analizarán 6 de ellos. Los formatos de reporte de accidentes viales que se usan para los accidentes incapacitantes contienen los mismos parámetros que se han detallado anteriormente en esta misma sección para los accidentes leves. Por ende, se muestra en la **Tabla 4.5** el resumen de las condiciones y detalles de cada accidente incapacitante. Adicionalmente, en las **Figuras 4.14, 4.15, 4.16, 4.17, 4.18 y 4.19**, se muestran algunos de los accidentes.



**Figura 4.14:** Accidente incapacitante 1. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.



**Figura 4.15:** Accidente incapacitante 2. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.



**Figura 4.16:** Accidente incapacitante 4. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.



**Figura 4.17:** Accidente incapacitante 5. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.



**Figura 4.18:** Accidente incapacitante 6. Fuente: CONSTRUVIAL S.A.



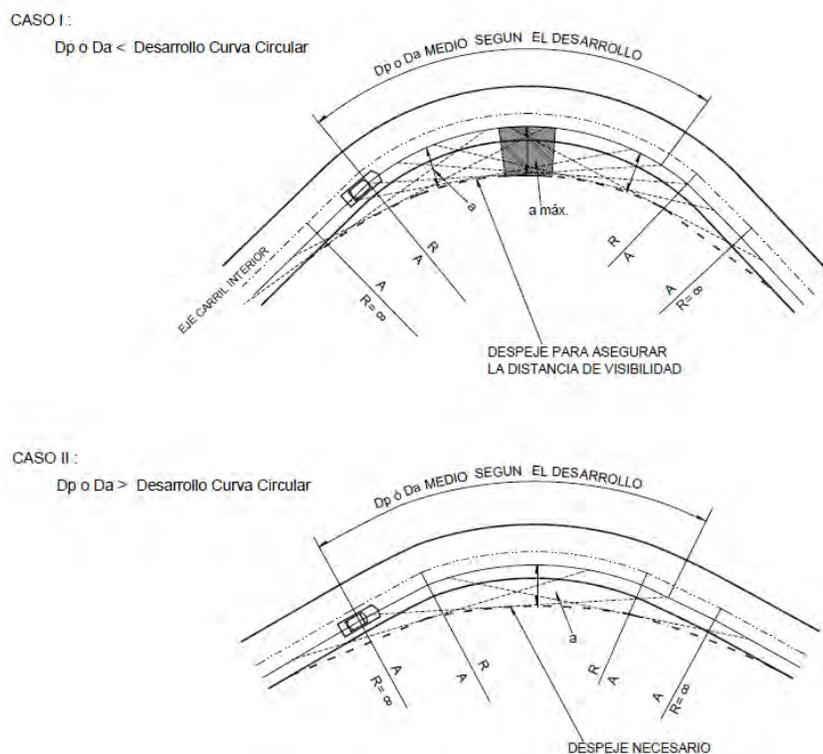
**Figura 4.19:** Accidente incapacitante 6 (internamente). Fuente: CONSTRUVIAL S.A.

**Tabla 4.5:** Resumen de accidentes incapacitantes

	Accidente incapacitantes					
	1	2	3	4	5	6
<b>Clima</b>	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado	Despejado
<b>Condición del pavimento</b>	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco
<b>Tipo de accidente</b>	Choque lateral	Incendio	Choque frontal, despiste	Vuelco, despiste	Vuelco, despiste	Incendio
<b>Vehículos involucrados</b>	Volquete y camioneta Pick Up Toyota	Camioneta Van Hyundai	Camioneta Pick Up Toyota	Camioneta Pick Up Toyota	Camioneta SUV	Rodillo liso
<b>Detalles</b>	El impacto lateral fue a la camioneta por el lado del conductor, quien tuvo una lesión cervical como resultado.	Falla mecánica (corto circuito). El conductor resultó con pequeñas quemaduras de primer grado.	Despiste y choque frontal contra un poste de concreto.	Despiste seguido de una volcadura de una altura de aproximadamente 15 metros.	Despiste seguido de una volcadura de una altura de aproximadamente 30 metros.	Falla mecánica (corto circuito). El operador presentó un cuadro de intoxicación moderada.
<b>Tipo de tramo</b>	Curva horizontal	Tramo tangente	Tramo tangente	Curva horizontal	Curva horizontal	Tramo tangente
<b>Descripción de calzada</b>	Afirmado con un carril de 4.5 metros de ancho.	Afirmado bueno con un carril de 4.5 metros de ancho	Calzada Slurry con un carril de 4.5 metros de ancho	Afirmado bueno con un carril de 4.5 metros de ancho	Afirmado con un carril de 4.5 metros de ancho	Afirmado bueno con un carril de 4.5 metros de ancho
<b>Señalización</b>	Ninguna	Ninguna	Señalización horizontal: línea continua lateral	Ninguna	Ninguna	Ninguna
<b>Sistemas de contención</b>	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
<b>Zona de peligro u obstáculos laterales</b>	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
<b>Obras de arte y drenaje</b>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
<b>Infraestructura impactada</b>	Ninguna	Ninguna	Poste de concreto ubicado a 1 metro de la calzada, de 3.3 metros de altura y sección transversal de 60 cm de diámetro	Ninguna	Ninguna	Ninguna
<b>Causas probables</b>	Mala maniobra	Falla mecánica (corto circuito)	Mala maniobra	Mala maniobra	Mala maniobra, estado de somnolencia	Falla mecánica (corto circuito)
<b>Conclusiones</b>	Exceso de velocidad	Falta de mantenimiento en la unidad	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad	Exceso de velocidad	Falta de mantenimiento en la unidad
<b>Recomendaciones</b>	Sensibilización y concientización a los usuarios de la vía, en el manejo a la defensiva: (tocar claxon antes de ingresar a una curva, respetar las señales de tránsito, mantener su derecha, no exceder velocidad, bajar la velocidad cuando la pista se encuentra mojada y con falta de visibilidad, etc). En diferentes puntos de los tramos.	Sensibilización y concientización a los usuarios de la vía, en el manejo a la defensiva, dar mantenimiento preventivo a las unidades que transitan por la vía de rodadura.	Sensibilización y concientización a los usuarios de la vía, en el manejo a la defensiva: (tocar claxon antes de ingresar a una curva, respetar las señales de tránsito, mantener su derecha, no exceder velocidad, bajar la velocidad cuando la pista se encuentra mojada y con falta de visibilidad, etc). En diferentes puntos de los tramos.	Sensibilización y concientización a los usuarios de la vía, en el manejo a la defensiva: (tocar claxon antes de ingresar a una curva, respetar las señales de tránsito, mantener su derecha, no exceder velocidad, bajar la velocidad cuando la pista se encuentra mojada y con falta de visibilidad, etc). En diferentes puntos de los tramos.	Sensibilización y concientización a los usuarios de la vía, en el manejo a la defensiva: (tocar claxon antes de ingresar a una curva, respetar las señales de tránsito, mantener su derecha, no exceder velocidad, bajar la velocidad cuando la pista se encuentra mojada y con falta de visibilidad, etc). En diferentes puntos de los tramos.	Sensibilización y concientización a los usuarios de la vía, en el manejo a la defensiva, dar mantenimiento preventivo a las unidades que transitan por la vía de rodadura.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONSTRUVIAL S.A.

Con respecto al primer caso, se trata de un choque lateral entre un volquete y una camioneta en una curva. Este accidente es atribuido a un exceso de velocidad acompañada de una mala maniobra. Sin embargo, el tramo de carretera en el que ocurrió el accidente era un afirmado cuyo proyecto era la pavimentación de dicha carretera en Ancash. Al ser una carretera antigua y probablemente no diseñada con los parámetros exigidos por las normas vigentes, se planeaba realizar un rediseño o replanteamiento de la carretera. Un aspecto a evaluar para garantizar la seguridad vial de los vehículos de la empresa y de sus conductores, es la verificación de las distancias de visibilidad en las curvas horizontales. En la **Figura 4.20**, se puede observar lo indicado por el MTC respecto a este punto.



**Figura 4.20:** Distancias de visibilidad en curvas horizontales.

Fuente: MTC (2014)

Si bien el factor vehicular fue descartado como fallo debido a la inspección que se realizó luego del accidente, el factor del entorno no fue evaluado y se consideró que el factor humano fue el causante del siniestro por el exceso de velocidad que mencionó el personal involucrado en el accidente. No obstante, no hay que descartar que el factor del entorno puede haber sido un causal del accidente.

Con respecto al segundo accidente incapacitante presentado, no hay lugar a duda que el accidente fue causado por el factor vehicular. La falta de mantenimiento e inspecciones preventivas tienen consecuencias como las presentadas. Aunque en el RISSTMA se mencionan todos los estándares correspondientes a los vehículos, es evidente que existe una falta de supervisión y control en campo de estos procedimientos.

En cuanto al tercer accidente incapacitante, el tramo en el que ocurrió es un tramo ya acabado de una rehabilitación de una carretera, por lo que la calzada estaba en correctas condiciones y en pleno cumplimiento del Manual de Carreteras publicado por el MTC. Si bien el accidente ocurrió en un tramo tangente, el poste contra el que impactó el vehículo estaba al inicio del tramo tangente (aproximadamente a 20 metros). Esto demuestra el posible riesgo para los usuarios de la vía, ya que una gran velocidad en la curva inmediata anterior implicaría una mayor distancia libre de obstáculos necesaria para mantenerse en el carril, aunque en un principio no debería excederse la velocidad máxima. En consecuencia, se considera que el exceso de velocidad y una probable mala ubicación del poste de concreto constituyeron las causas del accidente. Cabe resaltar que en las normas vigentes no se especifica una distancia mínima libre de obstáculos luego de una curva horizontal. Se deduce, entonces, que el factor humano es el principal causante y el factor del entorno es uno secundario.

Respecto al cuarto accidente incapacitante, se tiene un afirmado con curvas consecutivas en un tramo de carretera que iba a ser pavimentado. El factor vehicular fue descartado debido a la inspección mecánica luego al accidente y se le atribuyó el siniestro al factor humano debido al exceso de velocidad. Sin embargo, se debe contemplar un análisis del entorno, ya que estas carreteras antiguas pueden presentar incumplimientos respecto a las normas actuales. Un factor importante en las curvas consecutivas es el radio mínimo y el peralte para cada carretera; en este caso, se trata de una carretera de tercera clase, ya que es un afirmado.

En las **Figuras 4.21, 4.22 y 4.23** se detallan los conceptos necesarios para verificar un diseño correcto.

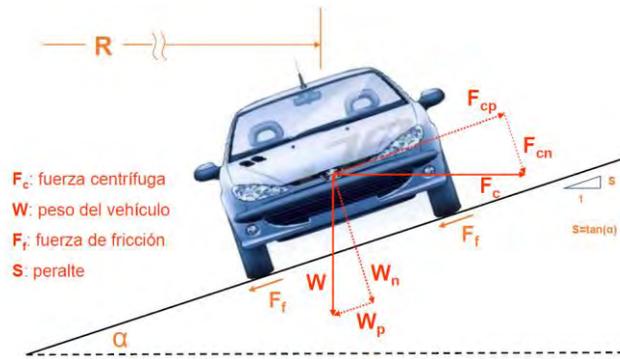
$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 (0.01 e_{\max} + f_{\max})}$$

Dónde:

- $R_{\min}$  : mínimo radio de curvatura.
- $e_{\max}$  : valor máximo del peralte.
- $f_{\max}$  : factor máximo de fricción.
- $V$  : velocidad específica de diseño

**Figura 4.21:** Radio mínimo en curvas horizontales.

Fuente: MTC (2014)



**Figura 4.22:** Peralte en curvas horizontales.

Fuente: Campos (2018)

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)	
	Absoluto	Normal
Atravesamiento de zonas urbanas	6,0%	4,0%
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8,0%	6,0%
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12,0	8,0%
Zona rural con peligro de hielo	8,0	6,0%

**Figura 4.23:** Peralte máximo en curvas horizontales.

Fuente: MTC (2014)

Exceder la velocidad máxima en estas carreteras de afirmado puede representar un inevitable accidente si, adicionalmente, se considera la falta de peralte o un radio de curva menor al mínimo detallado en la norma, por lo que es necesario realizar un análisis del entorno por parte del profesional responsable al momento de reportar los accidentes viales. Como se mencionó anteriormente, un incumplimiento de las normas o estándares respecto al entorno no exenta al conductor de la responsabilidad de respetar los límites de velocidad indicados

en las capacitaciones al contratar al personal. Por ende, se concluye que el factor humano es la principal causa de este siniestro.

Respecto al quinto accidente incapacitante, se tiene un afirmado en una curva horizontal, luego de la curva la camioneta se despistó y volcó. Al igual que en el cuarto accidente detallado, el factor vehicular fue descartado debido a la inspección mecánica luego al accidente y se le atribuyó el siniestro al factor humano debido al exceso de velocidad. Sin embargo, tal y como ya se mencionó, se debe contemplar un análisis del entorno en el informe que reporta el ingeniero residente. Adicionalmente al exceso de velocidad se le añade una causa probable en el informe que es la somnolencia del conductor, esto refleja la necesidad de realizar pausas activas en el horario de trabajo y de un control antes de empezar la jornada laboral para prevenir estos accidentes. Basando la causa del accidente en lo evidente y reportado por el ingeniero residente, se le atribuye este accidente al factor humano.

En cuanto al sexto accidente incapacitante, es evidente que el rodillo liso tubo una falla eléctrica debido a una falta de mantenimiento o una falta de inspección previa a la desmovilización del equipo. El operador se encontraba conduciendo el equipo con normalidad y la falla surgió intempestivamente, por lo que se descarta una mala operación del equipo. Como consecuencia, se reportó diferentes partes del motor quemadas, filtros de aire, mangueras hidráulicas, mangueras del aceite del motor, abrazaderas, entre otros elementos quemados parcialmente. Cabe acotar que la última inspección realizada al equipo fue realizada 17 días antes del accidente. Para este caso, queda claro que el factor vehicular es al que se le atribuye el siniestro.

En todos los casos de accidentes incapacitantes o graves analizados, podemos observar que en 4 de los 6 accidentes analizados se atribuye la causa al factor humano y en los otros 2 al

factor vehicular; sin embargo, se debe resaltar la falta del análisis del factor del entorno en la empresa constructora de obras viales.

#### **4.7. Diagnóstico de evaluación del sistema de seguridad vial según ISO 39001**

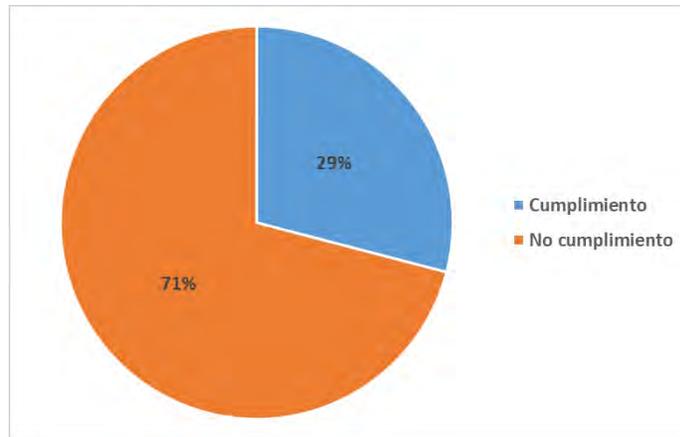
En esta sección se analizará la situación actual de la empresa. Para esto, se empleará una lista de verificación adaptada de Chan (2019). Esta lista está basada en los requerimientos de la norma ISO 39001 y pretende indagar sobre la gestión de la seguridad vial en la empresa. Esto implica la gestión evidenciada en la empresa, lo que permitirá contrastar lo establecido políticamente por la empresa y lo que realmente se cumple en la misma.

Debido al contexto que se vive en el mundo y por recomendación del asesor, en coordinación con profesores que apoyan la realización del presente trabajo de investigación, se concluyó que los datos de campo serán tomados de forma remota a través de los medios tecnológicos que se puedan emplear, esto con el fin de salvaguardar la integridad física del investigador. Por ende, para este específico caso, se utilizaron documentos y registros visuales proporcionados por la empresa.

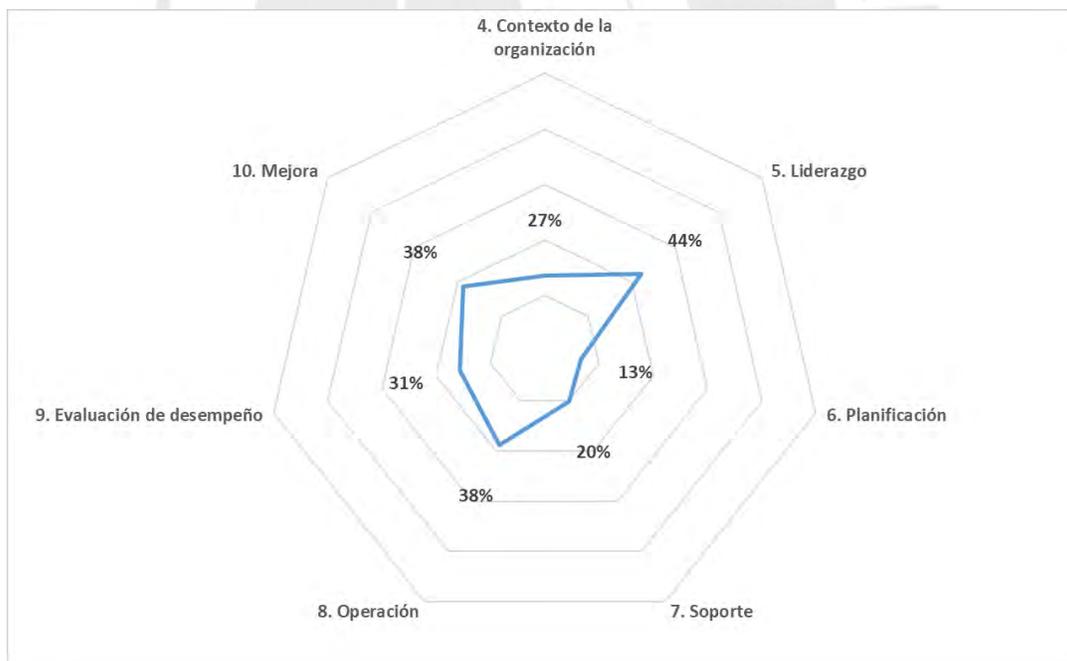
##### **4.7.1. Resultados obtenidos en el diagnóstico**

A partir de la lista de verificación (**Anexo 3**) realizada, se obtuvieron los siguientes resultados. En la **Figura 4.24**, podemos observar el porcentaje de cumplimiento total respecto a lo requerido en la norma ISO 39001, mientras que en la **Figura 4.25** se observa el

porcentaje de cumplimiento de cada aspecto evaluado en la lista de verificación basada en la norma.



**Figura 4.24:** Porcentaje de cumplimiento de la norma ISO 39001



**Figura 4.25:** Porcentaje de cumplimiento de la norma ISO 39001 por aspectos evaluados

Es importante resaltar que, durante la evaluación mediante la lista de verificación, solo se consideró como “Cumplimiento” aquellos requisitos que se cumplieran en su totalidad.

#### **4.7.2. Análisis de resultados del diagnóstico**

A continuación, se analizará el cumplimiento e incumplimiento de cada aspecto evaluado en la lista de verificación. En específico, se mostrarán las herramientas, elementos y procesos de gestión de la seguridad vial que tiene la empresa y que podrían formar parte de un sistema de gestión de la seguridad vial en los proyectos de la empresa o que forman parte de un pseudosistema poco articulado. Además, estos elementos justifican algunos cumplimientos parciales o totales de la empresa respecto a la lista de verificación. El análisis permitirá entender mejor el funcionamiento de la empresa, sus políticas y su sistema de gestión de la seguridad vial (o el equivalente a este).

#### **Contexto de la organización**

El principal problema detectado en este campo es que la empresa no ha determinado las partes interesadas en el sistema de gestión de la seguridad vial. Si bien existe una coordinación entre algunas de las partes interesadas identificadas en secciones anteriores, no están catalogadas como tal en la empresa, lo que conlleva a una falta de conciencia de las necesidades de las partes interesadas no consideradas por la empresa. Además, ninguna de las partes interesadas externas identificadas está siendo considerada por la empresa.

Por otra parte, se ha identificado que la empresa sí ha determinado las gestiones, procesos y actividades internas necesarias para lograr los objetivos trazados en cuanto a seguridad vial, esto se evidencia en el Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, pero el análisis externo no lo tienen en cuenta al momento de planificar y

organizar los procesos. La empresa no da cuenta de cómo los agentes externos también afectan el alcance de objetivos internos. La empresa cuenta con procedimientos preestablecidos, actividades programadas, funciones repartidas; sin embargo, en materia de seguridad vial estos procedimientos, actividades y funciones no se encuentran identificados ni secuenciados en su totalidad. Se presentan procesos y actividades básicos que dejan muchos vacíos en seguridad vial.

En la empresa, no se ha evaluado continuamente el sistema de gestión de la seguridad vial, por lo que la mejora continua no forma parte de la gestión, aunque en la política de la empresa se precisa que la mejora continua se aplica a todas las áreas de la empresa.

Dentro de los objetivos generales de la empresa, como parte de la política están detallado que se basan en los cinco ceros: cero accidentes, cero incidentes ambientales, cero defectos, cero faltas a la ética y cero pérdidas. Esto es un indicador de la meta clara que tiene la empresa y un indicio de la intención que se pretende promover.

### **Liderazgo**

En el Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, se detalla que la alta dirección se compromete a los siguientes puntos: 1) Liderar y brindar los recursos para el desarrollo de todas las actividades en la organización y para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud a fin de lograr el éxito en la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales. 2) Asumir la responsabilidad de la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, fomentando el compromiso de cada trabajador mediante el estricto cumplimiento de disposiciones que contiene el Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente. 3) Proveer los recursos

necesarios para mantener un ambiente de trabajo seguro y saludable. 4) Operar en concordancia con las prácticas aceptables de la industria de la construcción y con pleno cumplimiento de las leyes y reglamentos de seguridad y salud en el trabajo. 5) Investigar las causas de accidentes de trabajo, enfermedades profesionales e incidentes y desarrollar acciones preventivas en forma efectiva. 6) Fomentar una cultura de prevención de los riesgos laborales para lo cual se inducirá, entrenará y formará a sus colaboradores en el desempeño seguro y productivo de los trabajos. 7) Mantener un alto nivel de capacitación para actuar en casos de emergencia.

Aunque en las políticas de gestión de responsabilidades se postula que la alta dirección está comprometida con el sistema de seguridad y salud en la obra, este compromiso no es suficiente en la práctica, especialmente para el sistema de gestión de la seguridad vial, ya que se ha observado que las prioridades de la alta dirección son otras, apreciando la seguridad vial como una parte incluida en la seguridad en los proyectos, sin prestarle un interés adicional. Como la intención de la alta dirección es mejorar la seguridad vial, se podría considerar un cumplimiento parcial. Se ha apreciado ciertos reparos acerca de la contratación de personal adicional necesario para mejorar la seguridad vial en campo en caso sea necesario.

Al no tener todas las partes interesadas identificadas, la alta dirección toma medidas coordinadamente, en cuanto a la seguridad y salud en el trabajo, con algunas de las áreas interesadas cuando la situación lo requiere, aunque estas no sean direccionadas específicamente a la seguridad vial. La alta dirección no es consciente de la trascendencia de la implementación de una evaluación continua del sistema de gestión de la seguridad vial, por lo que la mejora continua no está presente.

## **Planificación**

La empresa cuenta con un Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, en el que se destacan los siguientes compromisos: 1) Lograr un ambiente de trabajo digno, seguro y acorde a las necesidades del proyecto, donde el personal pueda desarrollar sus actividades en buenas condiciones de seguridad y salud teniendo como meta cero incidentes. 2) Estar preparados para detectar y eliminar los peligros u obstáculos evitando accidentes o enfermedades ocupacionales en el trabajo, uso de maquinaria y equipos durante todo el proyecto, nuestro personal es capacitado permanentemente. 3) El reclutamiento y selección de personal se realiza de acuerdo a los estándares y exigencia de nuestros clientes. 4) Exámenes pre ocupacionales y post ocupacionales en las clínicas autorizadas por nuestros clientes. Vacunas (en caso sea requeridas) capacitaciones y charlas según lo requerido por el estado o clientes.

Esto demuestra la claridad de los objetivos documentados de la empresa y el establecimiento de compromisos para tratar algunos aspectos relacionados con la seguridad vial. La empresa ha realizado la planificación de la seguridad y salud en los proyectos, los protocolos y normas a seguir en cada obra de construcción vial ha sido documentada. No obstante, no se tiene una planeación específica para seguridad vial; por ende, no se siguen procesos de revisión, no se realiza la identificación de posibles riesgos y no se recopilan indicadores de este rubro en específico, como distancias recorridas, tráfico, condición de los operadores, entre otros.

Como ya se mencionó anteriormente, hay partes interesadas que no se han considerado para la coordinación y aplicación de políticas de seguridad. Por ende, no hay una integración de la gestión de la seguridad vial en toda la empresa. Si bien existen objetivos que involucran la seguridad vial en la empresa, estos no son actualizados periódicamente adaptándose a las

nuevas necesidades. La evidente falta de planificación en la gestión de la seguridad vial se debe a que no se tienen objetivos dinámicos acompañados de una evaluación continua.

### **SopORTE**

La empresa sí presenta una coordinación de las funciones con los agentes pertinentes dentro de ella, pero no todas las partes interesadas están incluidas. Además, no hay una consulta externa adecuada para la coordinación. Esto se evidencia en el Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, en donde se puede observar la composición del Comité y Sub Comité de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, precisando sus funciones y responsabilidades. Sin embargo, no se menciona específicamente a la seguridad vial, aunque esta forma parte de la seguridad en la obra.

Los recursos destinados a la seguridad y salud en la obra abarcan la seguridad vial básica, pero no forman parte de una mejora continua en la que se disponga de nuevos presupuestos de acuerdo a las necesidades. La empresa ha capacitado a sus trabajadores para garantizar una mejora en la seguridad y salud; sin embargo, no lleva un seguimiento posterior sobre el impacto de las acciones tomadas. Se tuvo acceso al Cronograma de Capacitación en el que se detalla el Plan Anual de Capacitación, que contiene el nombre del curso, el instructor, el personal a quienes va dirigida la capacitación, la duración y la fecha programada. Dentro de este cronograma se observa que existen capacitaciones de seguridad, de salud ocupacional, de medio ambiente y de respuesta ante emergencias. En las actas de reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (CSST), se observa que la empresa sí tiene programadas reuniones con las que serían las partes interesadas; sin embargo, no con todas las implicadas.

Al analizar el comportamiento de los trabajadores en los proyectos, se evidencia una falta de conciencia sobre la importancia de la seguridad vial. No se tiene un alcance de las consecuencias que podrían tener algunas pequeñas acciones que parecen irrelevantes. La empresa mantiene comunicación sobre la seguridad en la obra con partes internas de la organización, mas no con las partes externas, ya que no ha identificado de la necesidad de estas comunicaciones.

En cuanto a la información documentada, la empresa no tiene información específica sobre un sistema de gestión de la seguridad vial como tal, sino estándares, procedimientos y políticas que en conjunto abarcan la seguridad y salud en la obra, dentro de los cuales hay aspectos relacionados con la seguridad vial. Un problema identificado es en la actualización de la información documentada, ya que cuando se actualiza se realizan por áreas independientes, sin una coordinación entre las partes interesadas. Esto genera que cuando se actualiza por otra área, se redunde en el trabajo, lo que se traduce en una pérdida innecesaria de tiempo. Estas actualizaciones de documentos a las que se está haciendo referencia son de documentos generales. Como ya se precisó, no hay documentos explícitamente archivados como sistema de seguridad vial o asociados, aunque estos sirvan como documentación que requiere la norma. La empresa controla la documentación externa, pero no ha determinado qué información es relevante requerir o archivar para un mejor control del sistema de gestión de la seguridad vial.

### **Operación**

La identificación de indicadores de desempeño no contempla la seguridad vial, por lo que se imposibilita la creación de criterios nuevos para retroalimentar los procesos realizados. El control de los procesos realizado es normalizado en la empresa, pero no se ajustan a nuevos

criterios basados en indicadores de seguridad vial. Se evidencia, adicionalmente, que el control realizado de agentes externos tiene deficiencias que involucran la seguridad vial interna de la empresa. Falta una revisión continua de las posibles consecuencias de los riesgos asociados a la seguridad vial. Es preciso mencionar que la empresa sí cuenta con protocolos de seguridad en caso de cualquier tipo de emergencias. En el Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente, se destacan las medidas a tomar en caso de emergencias: preparación y respuesta a emergencias, accidentes con lesiones personales, primeros auxilios. Adicionalmente, la empresa tiene un instructivo en caso de accidentes en el que se detallan los protocolos a seguir en estos casos, definiciones de accidentes, elaboración de reportes y clasificación de accidentes.

### **Evaluación de desempeño**

El problema principal en este aspecto es que la empresa no sabe qué necesita, qué es útil medir y a qué dar seguimiento para mejorar la seguridad vial en la empresa. Los parámetros que se miden son los relacionados a rendimientos, horas hombre, horas máquina y otros necesarios para las valorizaciones que debe realizar la empresa. En cuanto a los relacionados con seguridad vial, por ejemplo, la empresa cuenta con un procedimiento de control de equipos con el objetivo de describir las actividades para asegurar que los equipos no tengan características que puedan afectar la seguridad y salud de los trabajadores, y el medio ambiente. Esto se evidencia en los registros de mantenimiento, calibración y verificación de equipos.

Por otra parte, cuando se realiza una investigación de accidentes de tráfico, no se determinan los factores potenciales que también contribuyeron a la ocurrencia de este hecho. En consecuencia, no se pueden identificar oportunidades para la implementación de acciones

preventivas en seguridad vial. Un aspecto importante a resaltar es la falta absoluta de auditorías internas de seguridad vial, esto impide controlar el progreso e impacto del sistema de gestión de la seguridad vial en la empresa. Si bien no hay uno articulado, la empresa tiene ciertos procesos útiles para uno. Por su parte, la alta dirección no tiene planificada la evaluación de las partes que integran el sistema de seguridad en la empresa. Durante la investigación de un accidente, la dirección revisa los documentos pertinentes para evaluar responsabilidades e implementar las medidas correctivas necesarias. Por último, falta una evaluación de desempeño del sistema de gestión de la seguridad vial para ayudar a la identificación de oportunidades durante las revisiones.

### **Mejora**

En cuanto a la gestión de no conformidades, la empresa cuenta con una gestión documentada que detalla el procedimiento y tiene como objetivo describir la forma en que se identifica e investiga las no conformidades, así como la implementación de las acciones correctivas. Esta gestión de las no conformidades está acompañada por reportes de evidencia, reporte de investigación de no conformidades y listados de reportes de investigación de no conformidades.

Sin embargo, como existen vacíos en la gestión de la empresa respecto a la seguridad vial, en muchos casos no se tiene el respaldo documentario necesario. Por lo que se procede a levantar la no conformidad a criterio del profesional responsable, el cual no necesariamente escoge siempre la mejor medida correctiva. Además, en estos casos, hace falta un seguimiento de la efectividad y eficiencia de las medidas tomadas. Finalmente, es trascendente que se implemente una mejora continua en la empresa en cuanto al sistema de gestión de la seguridad vial.

#### 4.8. Matriz de análisis y diagnóstico

Con los datos de la empresa que se tienen y con los resultados obtenidos del análisis desarrollado a lo largo del presente trabajo de investigación, se pueden generar matrices de análisis y diagnóstico, las cuales ayudarán a representar gráficamente las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa en materia de gestión de la seguridad vial, separando el análisis interno del externo. En la **Figura 4.26**, se muestra el reporte final de la matriz de análisis y diagnóstico externo; mientras que, en la **Figura 4.27**, se muestra el reporte final de la matriz de análisis y diagnóstico interno de la empresa. Ambos reportes están acompañados de sus respectivos análisis sintetizados. Estos reportes corresponden a las matrices de análisis y diagnóstico externo e interno (**Anexo 4**) que se detallan en la sección mencionada.

Parte de la elaboración de la MADE, es la justificación de los factores considerados. Por ende, en la **Tabla 4.6**, se detalla la fuente asociada a cada factor externo.

## REPORTE FINAL DE LA MATRIZ DE ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO EXTERNO

INDICADOR DE DIAGNOSTICO EXTERNO: 0.11 ENTORNO FAVORABLE

Fecha Actualización:

OPORTUNIDADES: 0.80

25 de Setiembre de 2020

AMENAZAS: -0.69

Los 3 Factores del entorno que más afectan a la Organización:

N	Factores Importantes	Valor	%	O/R
1	Certificación ISO otorga una ventaja competitiva	0.4000	50.00%	OPORTUNIDAD
2	Accidentes mortales dañan la imagen de la empresa	-0.3556	51.53%	AMENAZA
3	Economía afectada por la pandemia	-0.2222	32.21%	AMENAZA

Muy Positivo	2
Positivo	1
Neutro	0
Negativo	-1
Muy negativo	-2

Las 3 Variables del entorno que más afectan a la Organización:

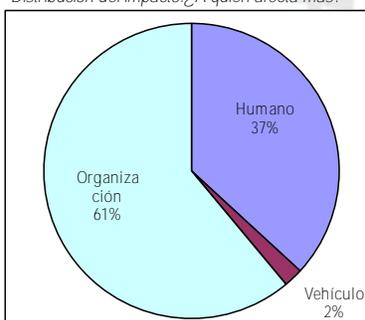
N	Variables Importantes	Oportunidad	Riesgo	Valor Final
1	Competencia	0.0000	-0.46667	-0.4667
2	Proveedores	0.4222	0	0.4222
3	Económico	0.4222	0	0.4222

Indicador	
Independencia:	(0, 0.7)
Dependencia:	(0.7, 1)

Efecto del Entorno en los factores de la SV:

N	Factores en Seguridad Vial	Oportunidad	%	Riesgo	%	Valor Final
1	Humano	0.2000	25.71%	-0.5778	74.29%	0.7778
2	Vehículo	0.0444	100.00%	0.0000	0.00%	0.0444
3	Entorno	0.0000	0.00%	0.0000	0.00%	0.0000
4	Organización	0.6000	46.55%	-0.6889	53.45%	1.2889

Distribución del impacto: ¿A quien afecta más?



Dependencia e Independencia de las Oportunidades y Amenazas:

	Total	20% Factores	I	
Oportunidades:	7	2	0.67	INDEPENDIENTE
Amenazas:	3	1	0.52	INDEPENDIENTE

**Analisis de Resultados:**

El análisis y diagnóstico externo muestra que los factores involucrados afectan en su mayoría a la organización, seguido del factor humano. Los factores externos no han tenido influencia significativa en el factor vehicular ni del entorno(vial). Además, considerando todos los factores analizados, se tiene un entorno favorable para la empresa CONSTRUVIAL. La ventaja competitiva que representa la certificación es la mayor oportunidad y el potencial daño a la imagen de la empresa debido a accidentes mortales es la mayor amenaza.

ORGANIZACIÓN ANALIZADA: CONSTRUVIAL

LIMA, 25 de Setiembre de 2020

**Figura 4.26:** Reporte final matriz de análisis y diagnóstico externo

Fuente: Adaptado de Ríos (2011)

**Tabla 4.6:** Justificación de factores externos de la MADE

Factor	Justificación
Nivel de desempleo elevado	Según el INEI (2020a), el nivel de desempleo en Lima Metropolitana antes de la pandemia era aproximadamente entre 6% a 7%. Sin embargo, desde abril hasta agosto del 2020 se presentan niveles de 15% a 16%. Considerando que Lima representa gran parte de la economía activa del país, no es difícil imaginar la situación en el interior del país.
Economía afectada por la pandemia	De acuerdo al INEI (2020b), el PBI en el segundo trimestre del 2020 registró una contracción de -30.2% debido a las medidas adoptadas para contener la COVID-19.
Accidentes mortales dañan la imagen de la empresa	Según el ISTAS (s.f), uno de los costos invisibles de los accidentes dentro de las empresas es la pérdida de ventas o clientes debido a los daños en la imagen de la empresa.
Insatisfacción laboral	Info Capital Humano (2016), indica que el 76% de los peruanos no está satisfecho con su trabajo. Esto implica un dinamismo constante en el campo laboral, lo que representa, para las empresas, la oportunidad de encontrar trabajadores que se sientan cómodos en su puesto y así comprometer al trabajador para con la empresa.
Crecimiento de la inversión pública	Según el MEF (2020), se proyecta que cada mes desde la reactivación económica, la inversión económica crezca. Debido a la paralización por la pandemia no se podría llegar a recuperar la inversión pública anual que correspondería; sin embargo, se espera que en 2021 se llegue a los 38 mil millones de soles, 2 mil millones más que en 2019. En adelante, se esperan crecimientos de 1 a 3 mil millones por año.
Disponibilidad de softwares especializados	Existen empresas como S-Square (2012) que se dedican al diseño de softwares para la gestión de planes estratégicos de seguridad vial. Si bien representa un costo adicional considerable, se tiene a disposición estos programas especializados que son diseñados a medida.
Clientes buscan empresas con estándares certificados	Como los clientes en este caso son gobiernos regionales, municipalidades, entre otras entidad gubernamentales, el OSCE es el organismo regulador. Según el OSCE (2016), uno de los factores de evaluación en el sistema de gestión de calidad es la presencia de una certificación ISO 9001. Esto representa una oportunidad para la agregar una certificación ISO 39001, ya que se puede tomar como sistema base el ISO 9001.
Capacitación en SV por parte de la aseguradora	Aseguradoras como MAPFRE (s.f.) ofrecen formación en seguridad vial para empresas. Esto representa una oportunidad para capacitar a los trabajadores en la materia.
Certificación ISO otorga una ventaja competitiva	Según AENOR (2018), la certificación ISO aumenta la competitividad de la empresa, además de aumentar la satisfacción y fidelización de los clientes. Sin embargo, es necesario un estudio objetivo de las consecuencias de la certificación ISO. De acuerdo a Ayure (2017), quien realizó un análisis de las ventajas que otorga la certificación ISO 9001, certificarse es una exigencia del mercado, ya que a las empresas que no cuentan con certificación se les dificulta ser competitivas en algunos mercados. Si bien este es un análisis de la ISO 9001, se puede ver una tendencia en las certificaciones ISO; en especial, en la reciente ISO 39001.
Alta competencia en licitaciones	Según OSCE (2018), en los procesos de licitaciones públicas con el estado, desde 2014 se observa un incremento del promedio de las propuestas presentadas por las empresas. Hasta 2018, se había notado un incremento notable que llegó hasta 6 propuestas como promedio. Esto implica que más empresas participan de las licitaciones y que presentan más opciones de construcción.

## REPORTE FINAL DE LA MATRIZ DE ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO INTERNO

INDICADOR DE DIAGNOSTICO INTERNO: **-0.45** ORGANIZACIÓN EN CRISIS Fecha Actualización:

FORTALEZA: 0.42  
DEBILIDAD: -0.86

28 de Setiembre de 2020

Los 3 Factores que más afectan a la Organización:

N	Factores Importantes	Valor	%	O/R
1	Consideración del RISSTMA como suficiente para garantizar la SV	-0.1051	12.22%	DEBILIDAD
2	Falta de identificación de posibles riesgos específicos en materia de SV	-0.0931	10.82%	DEBILIDAD
3	Registro de los accidentes viales en los proyectos	0.0871	20.74%	FORTALEZA

Muy Positivo	2
Positivo	1
Neutro	0
Negativo	-1
Muy negativo	-2

Las 3 Categorías Internas que más afectan a la Organización:

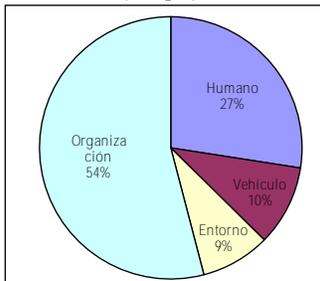
N	Categoría	Oportunidad	Riesgo	Valor Final
1	Soporte	0.1021	-0.37988	-0.2778
2	Planificación	0.1111	-0.23423	-0.1231
3	Operación	0.1111	-0.23423	-0.1231

Indicador	
Independencia:	(0, 0.7)
Dependencia:	(0.7, 1)

Efecto en los factores de la SV

N	Factores en Seguridad Vial	Oportunidad	%	Riesgo	%	Valor Final
1	Humano	0.1111	28.46%	-0.2793	71.54%	0.3904
2	Vehículo	0.0375	26.60%	-0.1036	73.40%	0.1411
3	Entorno	0.0556	45.68%	-0.0661	54.32%	0.1216
4	Organización	0.2477	32.23%	-0.5210	67.77%	0.7688

Distribución del impacto: ¿A quien afecta más?



Dependencia e Independencia de las Fortalezas y Debilidades

	Total	20% Factores	I	
Fortalezas:	17	4	0.54	INDEPENDIENTE
Debilidades:	20	4	0.38	INDEPENDIENTE

Análisis de Resultados:

El análisis y diagnóstico interno muestra que más del 50% de los factores involucrados afectan a la organización, seguido del factor humano como segundo afectado. Además, los factores vehicular y de entorno no se ven afectados considerablemente. El resultado demuestra que la organización se encuentra en crisis, debido a la ponderación y cantidad de debilidades que se presentan. La mayor debilidad presentada por la empresa es la consideración del RISSTMA como política suficiente para garantizar la SV en los proyectos. Por otra parte, la mayor fortaleza es el registro de accidentes viales en la empresa.

**Figura 4.27:** Reporte final matriz de análisis y diagnóstico interno

Fuente: Adaptado de Ríos (2011)

## Conclusiones

Habiendo expuesto detalladamente los procesos y evaluaciones realizadas para emitir el diagnóstico del sistema de gestión de la seguridad vial teniendo como referencia la norma ISO 39001, se procederá a exponer las principales conclusiones del presente trabajo de investigación. Recapitulando el concepto principal de la presente tesis, un sistema de gestión de la seguridad vial de una organización es un conjunto de políticas, objetivos y procesos que tienen como finalidad la disminución de la gravedad de los accidentes viales y la reducción de muertes como consecuencia de los mismos. El enfoque sistémico permite la evaluación de los accidentes viales concentrándose en cuatro factores principales: humano, vehicular, del entorno y organizacional. La evaluación articulada permite la implementación de medidas preventivas y correctivas en los sistemas viales.

En los reportes de accidentes viales de la empresa, se evidencia un análisis poco especializado de los factores potencialmente causantes del siniestro. Si bien cumplen con la función de informar acerca de las condiciones presentes en los accidentes, no se evalúan todos los factores de la seguridad vial más allá de lo evidente. Esto debido a la falta de un especialista en la elaboración de reportes y evaluación de los accidentes. Además, las medidas correctivas planteadas por el encargado del análisis carecen de una evaluación posterior a la implementación de la misma. Respecto al factor humano en los accidentes viales de la empresa, existe una falta de seguimiento al personal luego de la medida correctiva propuesta en los informes de accidentes y una supervisión que recolecte y documente indicadores de desempeño del personal involucrado en la

seguridad vial. En cuanto al factor vehicular, se evidencia una falta de mantenimiento de las unidades debido a que las inspecciones programadas tienen un desfase temporal considerable. Además, si bien existen los elementos de seguridad activa congruentes a los documentados por la propia empresa, no se realiza una mención ni un análisis de los mismos en los informes de accidentes viales. Respecto al factor del entorno, existe una falta total de un análisis del entorno relacionado al diseño y trazado de la vía. Los conceptos como la distancia de visibilidad, radio mínimo de curvas, peralte mínimo y máximo en curvas, entre otros, no son evaluados en los accidentes viales documentados por la empresa. Además, se evidencia una presencia intermitente de las señales de tránsito necesarias en los proyectos de la empresa.

Al realizar un diagnóstico de la empresa empleando una lista de verificación basada en la norma ISO 39001, se identificó que la empresa cumple con el 29% de lo especificado como requisitos y recomendaciones. El capítulo “Contexto de la organización” tuvo un 27% de cumplimiento; “Liderazgo”, 44%; “Planificación”, 13%; “Soporte”, 20%; “Operación”, 38%; “Evaluación de desempeño”, 31%; y “Mejora”, 38%. En el apartado “Contexto de la organización”, el aspecto más relevante a resaltar es la falta de identificación de las partes interesadas en la empresa. Además, se presentan algunos procedimientos documentados relacionados con la seguridad vial, mas no catalogados dentro de un sistema de gestión de la seguridad vial. En el apartado de “Liderazgo”, se observan compromisos por parte de la alta dirección en las políticas y objetivos del Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente; sin embargo, existe una la carencia de una predisposición presupuestal para la contratación de personal

especializado. En el apartado de “Planificación”, en el del Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente están presentes los objetivos relacionados a la seguridad en general de la empresa, lo cual involucra a la seguridad vial del personal. No obstante, no se tiene una planeación específica para seguridad vial, lo que genera una falta de identificación de posibles riesgos y una ausencia de recopilación de indicadores relacionados a la seguridad vial. En el apartado de “Soporte”, el aspecto más crítico a resaltar es la ausencia de un sistema de gestión de la seguridad vial documentado como tal y que incluya procesos direccionados a la especialidad. Esto representa una falta de respaldo documentado a los procesos, herramientas y estándares necesarios para garantizar la seguridad vial de los trabajadores. Además, si bien existe una capacitación en seguridad y salud en el trabajo, no se cuenta con una capacitación especializada en seguridad vial. En el apartado de “Operación”, se destaca la falsa percepción de suficiencia del Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente en materia de seguridad vial. En específico, el control de procesos necesario para la mejora continua de la seguridad vial. Asimismo, la empresa cuenta con procedimientos preestablecidos e instructivos en caso de emergencias. En el apartado de “Evaluación de desempeño”, se evidencia la falta de una opinión experta para la evaluación continua de la seguridad vial. En especial, la identificación de parámetros medibles necesarios y la programación de seguimiento de procesos determinantes en la seguridad vial. Asimismo, la ausencia absoluta de auditorías internas de seguridad vial. Como consecuencia, no se logran identificar oportunidades para la implementación de acciones preventivas en seguridad vial. En el apartado de “Mejora”, la empresa cuenta con una gestión documentada que detalla el procedimiento en el que se identifica e investiga las no conformidades. Sin embargo, como no se hace referencia a los factores

de la seguridad vial, se procede a levantar la no conformidad a criterio del profesional responsable. La empresa carece de un sistema de mejora continua que implique la gestión de la seguridad vial.

El análisis y diagnóstico externo realizado muestra un entorno favorable y que los factores involucrados afectan en su mayoría a la organización, seguido del factor humano. Los factores externos no han tenido influencia significativa en el factor vehicular ni del entorno (vial). Se evidencia una independencia en las oportunidades y amenazas, por lo que la empresa no tendrá que concentrarse en algún factor en especial de ambos aspectos. Asimismo, las mayores oportunidades para la empresa son que la certificación ISO otorga una ventaja competitiva y que los clientes buscan empresas con estándares certificados. Por otra parte, las mayores amenazas son que los accidentes mortales dañan la imagen de la empresa y la economía afectada por la pandemia. Por otra parte, el análisis y diagnóstico interno muestra que la organización se encuentra en una posición crítica en materia de seguridad vial debido a la ponderación y cantidad de debilidades presentes en la empresa. Más del 50% de los factores involucrados afectan a la organización, seguido del factor humano como segundo afectado. Además, el factor vehicular y del entorno no se ven afectados considerablemente. Las fortalezas y debilidades presentan independencia, por lo que la empresa no se deberá concentrarse en un factor en específico correspondiente a estos aspectos. Las mayores debilidades presentadas por la empresa son la consideración del Reglamento Interno de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente como política suficiente para garantizar la seguridad vial en los proyectos y la falta de identificación de posibles riesgos específicos en materia de seguridad vial.

Asimismo, las mayores fortalezas son el registro documentado de accidentes viales en todos los proyectos de la empresa y las políticas y estándares de contratación de los conductores.



## Recomendaciones

Luego del análisis de los resultados detallados en la sección anterior, se recomienda la implementación de la norma ISO 39001 debido a la necesidad de un sistema de gestión de la seguridad vial para la reducción del impacto social y económico en la empresa. Además, debido a la ventaja competitiva que representa la certificación ISO 39001 y a la considerable influencia negativa en la imagen de la empresa en caso de existir posibles accidentes mortales a futuro. En el mismo sentido, es de evidente importancia la recolección de indicadores relacionados a la seguridad vial para identificar deficiencias y permitir la mejora continua, incluyendo el seguimiento de los trabajadores luego de una reinducción impuesta por el profesional responsable.

De igual importancia, se sugiere la programación de inspecciones con mayor frecuencia a los vehículos y mantenimientos programados previos a la movilización de los mismos, además de un mayor control de los procesos mencionados para evitar retrasos y supervisar su correcta realización. Asimismo, la consideración del factor del entorno en el análisis de los accidentes viales presente en los reportes, los cuales deben tener un respaldo documentado de los estándares que regulan las señales de tránsito en los proyectos.

Por otra parte, es sustancial la creación documentada de un sistema de gestión de la seguridad vial supervisado y aplicado por un Comité de Seguridad Vial conformado por personal capacitado y que involucre a las partes interesadas de la empresa. Este sistema de gestión debe contener procesos, herramientas y estándares aplicables a todos los proyectos de obras viales. En consecuencia, se presenta la necesidad de la

reestructuración presupuestal que contemple el personal, implementos necesarios y capacitaciones especializadas para mejorar la seguridad vial en los proyectos de la empresa a través de la recolección de indicadores que forman parte de la mejora continua.

Finalmente, se recomienda la aplicación periódica y programada de auditorías internas que evalúen continuamente el sistema de gestión de la seguridad vial a implementar en la empresa. Además, se debe incluir los procedimientos en materia de seguridad vial dentro de la identificación de no conformidades. Tanto las auditorías como la planificación e implementación de nuevos procedimientos se deben efectuar por un profesional especializado, identificando posibles riesgos para la seguridad vial y constituyendo una matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y medidas de control especializada en seguridad vial. Se aconseja a la organización realizar un análisis de factibilidad económica para evaluar el costo y beneficio que representa la implementación de la norma ISO 39001.

Se invita a las empresas a las empresas que deseen obtener la certificación ISO 39001 a realizar un diagnóstico de su sistema de gestión de la seguridad vial tomando como referencia el presente trabajo de investigación. Una evaluación realizada por un agente competente que forme parte del plantel profesional de la organización es la mejor fuente de información y objetividad para la posterior certificación.

## Referencias

- Almeida, E. (2019). *Diseño de un sistema de gestión de la seguridad vial según ISO 39001 para la compañía de transporte Tercinorte S.A.* Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Ibarra, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/9103/1/04%20IND%20154%20T RABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Apell Consultores. (s.f.). *ISO 39001. Proceso de implementación.* Obtenido de [https://erscharter.eu/sites/default/files/documents/iso-39001\\_plan\\_de\\_implementacion.pdf](https://erscharter.eu/sites/default/files/documents/iso-39001_plan_de_implementacion.pdf)
- Asociación Española de Normalización. (2018). *Aumentar la competitividad con la certificación ISO 9001.* Obtenido de <https://revista.aenor.com/335/aumentar-la-competitividad-con-la-certificacion-iso-9001.html>
- Ayure Garzón, E. J. (2017). *La competitividad y el crecimiento de las certificaciones ISO 9001 en Colombia 2010-2015.* Universidad Militar Nueva Granada, Facultad de relaciones internacionales, estrategia y seguridad, Bogotá. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/17452/AyureGarzonEdwinJavier2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BelProjectConsulting. (s.f.). *ISO 39001.* Obtenido de <http://iso-bel.com/iso-39001>
- Benavides, L. (2011). *Gestión, liderazgo y valores en la administración de la unidad educativa "San Juan de Bucay".* Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Educación, Guayaquil. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/cb2a/3b91104dfabf17cd3e9bb82d10db3891746e.pdf>
- Campos De la Cruz, F. J. (2018). *Ingeniería de Carreteras 1: Diseño geométrico de carreteras.* Diapositivas de clase, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima.
- Chan, M. (2019). *Propuesta de un Sistema de Gestión de Seguridad Vial basado en la norma INTE/ISO 39001:2015 Sistema de Gestión de Seguridad Vial para la empresa Quebradores del Sur de Costa Rica S.A.* Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/10745/propuesta-de-un-sistema-de-gestion-de-sseguridad-vial.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Comisariado Europeo del Automóvil. (s.f.). *¿A quién se aplica la ISO 39001?* Obtenido de <https://www.iso-39001.cl/norma-iso-39001/a-quien-se-aplica>
- Dextre, J. C. (2010). *Seguridad Vial. La necesidad de un nuevo marco teórico.*
- Dirección General de Tráfico. (2011). *Estrategia de seguridad vial 2011-2020.* Gobierno de España, Madrid. Obtenido de [http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estrategias-y-planos/estrategicos-2011-2020/doc/estrategico\\_2020\\_004.pdf](http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/estrategias-y-planos/estrategicos-2011-2020/doc/estrategico_2020_004.pdf)

- EcuRed. (2004). *Investigación no experimental*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n\\_no\\_experimental](https://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n_no_experimental)
- Fundación MAPFRE. (s.f.). *Formación en seguridad vial empresas*. Obtenido de Seguridad vial en la empresa: <https://www.seguridadvialenlaempresa.com/seguridad-empresas/formacion-seguridad-vial-empresas/>
- Gwiazda, M. (s.f.). *Accidentología*. Gamasi Asesores de Seguros S.A., Departamento Técnico. Obtenido de <https://www.redproteger.com.ar/biblioteca/accidente/17.pdf>
- Huergo, J. (2017). *Los procesos de gestión*. Obtenido de <http://servicios.abc.gov.ar/lainstitucion/univpedagogica/especializaciones/seminario/materialesparadescargar/seminario4/huergo3.pdf>
- Info Capital Humano. (2016). *Satisfacción Laboral*. MD Group, Lima. Obtenido de <https://www.infocapitalhumano.pe/recursos-humanos/noticias-y-movidas/satisfaccion-laboral-el-76-de-peruanos-no-es-feliz-en-su-trabajo/#:~:text=Noticias%20y%20Movidas-,Satisfacci%C3%B3n%20Laboral%3A%20El%2076%25%20de%20peruanos%20no,es%20feliz%20en%20su%20>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020a). *Situación del mercado laboral en Lima Metropolitana*. Informe Técnico, Lima. Obtenido de <https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/09-informe-tecnico-mercado-laboral-jun-jul-ago-2020.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2020b). *Producto Bruto Interno Trimestral*. Informe Técnico, Lima. Obtenido de [https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin\\_pbi\\_trimestral\\_iit\\_2020.pdf](https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/boletines/boletin_pbi_trimestral_iit_2020.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística y Censo de Panamá. (s.f.). *Conceptos y definiciones*. Obtenido de <https://www.inec.gov.pa/archivos/P4361CONCEPTOS.pdf>
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (s.f.). *Impacto económico de los accidentes y las enfermedades de trabajo*. Gobierno de España, Ministerio de trabajo, migraciones y seguridad social. Obtenido de <https://istas.net/salud-laboral/danos-la-salud/impacto-economico-de-los-accidentes-y-las-enfermedades-de-trabajo>
- International Organization for Standardization. (2013). *ISO 39001: Sistemas de gestión de la seguridad vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas*. UNE.
- ISOTools. (s.f.). *ISO 39001*. Obtenido de <https://www.isotools.org/normas/riesgos-y-seguridad/iso-39001>
- Jelani, I. (2019). *The readiness of JKR Sarawak to adopt ISO 39001 road traffic safety (RTS) management systems*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Obtenido de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/512/1/012018/pdf>
- Martínez, M. (2006). *La investigación cualitativa (síntesis conceptual)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Psicología. Obtenido de

[http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion\\_psicologia/v09\\_n1/pdf/a09v9n1.pdf](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v09_n1/pdf/a09v9n1.pdf)

- Ministerio de Economía y Finanzas. (2020). *Marco macroeconómico multianual 2021-2024*. Lima. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/pol\\_econ/marco\\_macro/MMM\\_2021\\_2024.pdf](https://www.mef.gob.pe/pol_econ/marco_macro/MMM_2021_2024.pdf)
- Ministerio de la Protección Social. (2007). *Resolución 1401*. Gobierno de Colombia, Bogotá. Obtenido de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53497>
- Ministerio de Salud. (2005). *Políticas municipales para la promoción de la seguridad vial*. Gobierno del Perú. Obtenido de [http://bvs.minsa.gob.pe/local/PROMOCION/152\\_polmun.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/local/PROMOCION/152_polmun.pdf)
- Ministerio de Salud. (2019). *Situación de las lesiones causadas por accidentes de tránsito en el Perú*. Gobierno del Perú, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Obtenido de <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/vigilancia/sala/2019/SE24/transito.pdf>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2015). *Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales*. Oficina de Estadística, Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Obtenido de <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2016). *Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales*. Oficina de Estadística, Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Obtenido de <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2017). *Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales*. Oficina de Estadística, Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Obtenido de <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2018). *Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales*. Oficina de Estadística, Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Obtenido de <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>
- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2019). *Boletín Estadístico Mensual de Notificaciones de Accidentes de Trabajo, Incidentes Peligrosos y Enfermedades Ocupacionales*. Oficina de Estadística, Oficina General de Estadística y Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Obtenido de <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/estadisticas-accidentes-de-trabajo/>

- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico*. Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, Lima. Obtenido de [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19637/1\\_0\\_3580.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/19637/1_0_3580.pdf)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017a). *Plan estratégico nacional de seguridad vial 2017-2021*. Gobierno del Perú, Consejo Nacional de Seguridad Vial. El Peruano. Obtenido de [https://www.mtc.gob.pe/cnsv/documentos/PENsv\\_2017-2021.pdf](https://www.mtc.gob.pe/cnsv/documentos/PENsv_2017-2021.pdf)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017b). *Decreto Supremo N°012*. Gobierno del Perú. Obtenido de [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/normas\\_legales/1\\_0\\_3895.pdf](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3895.pdf)
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. (2016). *Bases estándar de concurso público para la contratación de servicios en general*. Obtenido de [https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/Legislacion%20y%20Documentos%20Elaborados%20por%20el%20OSCE/Bases2016/Modificacion\\_Ago2016/4.Bases%20Estandar%20CP%20Servicios\\_V2..docx](https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/legislacion/Legislacion%20y%20Documentos%20Elaborados%20por%20el%20OSCE/Bases2016/Modificacion_Ago2016/4.Bases%20Estandar%20CP%20Servicios_V2..docx)
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado. (2018). *Nivel de competencia en los procedimientos de selección año 2007 y su proyección para el 2018*. Oficina de estudios e inteligencia de negocios. Obtenido de <https://portal.osce.gob.pe/osce/sites/default/files/Documentos/ESTUDIO%20CONSOLIDADO%20-datos%202017-Final%2019102018.pdf>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). *Plan mundial para el decenio de acción para la seguridad vial 2011-2020*. Obtenido de [https://www.who.int/roadsafety/decade\\_of\\_action/es/](https://www.who.int/roadsafety/decade_of_action/es/)
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Global status report on road safety*. Obtenido de <https://www.who.int/publications/i/item/global-status-report-on-road-safety-2018>
- Ortega, A. (30 de Enero de 2014). *ISO 39001: Sistemas de gestión de la seguridad vial. Requisitos y recomendaciones de buenas prácticas*. Obtenido de PrevenBlog: <https://prevenblog.com/iso-39001-sistemas-de-gestion-de-la-seguridad-vial-requisitos-y-recomendaciones-de-buenas-practicas/>
- Para alcanzar la seguridad vial, debe haber fiscalización y sanción que se cumpla. (25 de Marzo de 2015). *Gestión*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/alcanzar-seguridad-vial-debe-haber-fiscalizacion-sancion-cumpla-152593-noticia/?ref=gesr>
- Ramos, R. (2017). *Propuesta de implementación de la norma ISO 39001: Sistema de gestión de la seguridad vial en la empresa Jorquera Transportes S.A*. Universidad de Concepción, Escuela de Ciencias y Tecnologías, Los Ángeles, Chile. Obtenido de <http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/2335/3/Ramos%20Quezada.pdf>
- Ríos Ramos, F., & Huamán Pulgar-Vidal, L. (2011). *Metodologías para implantar la estrategia: diseño organizacional de la empresa*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima.
- S Square. (2012). *S Square Technologies*. Obtenido de <http://www.ssquaretech.com/>

Sanchez-Toledo, A., & Baraza, X. (Noviembre de 2015). La gestión de la seguridad vial según la norma ISO 39001. *Oikonomics*, 60-66. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/334885918\\_La\\_gestion\\_de\\_la\\_seguridad\\_vial\\_segun\\_la\\_Norma\\_ISO\\_39001](https://www.researchgate.net/publication/334885918_La_gestion_de_la_seguridad_vial_segun_la_Norma_ISO_39001)

Valdés, E., Ferrer, N., & Ferrer, A. (1996). *Accidentes en los niños: un problema de salud actual. Revisión bibliográfica.* Obtenido de SciELO: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21251996000300012#:~:text=La%20OMS%20define%20un%20accidente,en%20realidad%20el%20concepto%20de](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21251996000300012#:~:text=La%20OMS%20define%20un%20accidente,en%20realidad%20el%20concepto%20de)



## Anexos

**Anexo 1:** Matriz de identificación de partes interesadas

Grupo de interés	Tipo de entidad	Requisitos	Vinculación con el Sistema de Gestión de la Seguridad Vial
Gerencia general	Interna	Procurar un correcto funcionamiento de los departamentos y procesos dentro de la empresa	Sí
Gerencia de proyectos	Interna	Supervisar e implementar las estrategias para la gestión de los proyectos	Sí
Residente de obra	Interna	Responsable de las actividades realizadas en obra	Sí
Departamento de operaciones	Interna	Vela por un correcto desarrollo operacional	Sí
Departamento de logística	Interna	Conjuntamente con el departamento de operaciones, gestiona los recursos de la empresa	Sí
Administración (Contabilidad, RRHH, Contractual)	Interna	Encargado de controlar los presupuestos , recursos humanos y temas legales de la empresa. Elabora los documentos necesarios para el funcionamiento de todas las áreas	No
Oficina técnica/planeamiento	Interna	Se encarga del control del proyecto, elaboración de valorizaciones y licitaciones.	Sí
Departamento de Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente	Interna	Vela por la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa a través de supervisores, médicos ocupacionales y gestores del medio ambiente.	Sí
Departamento de Calidad	Interna	Controla y supervisa la calidad de los recursos empleados por la empresa	Sí
Personal en obra	Interna	Realiza la ejecución del proyecto de obra civil	Sí
Proveedores	Externa	Brindar productos o servicios de calidad	Sí
Clientes	Externa	Adquieren las obras realizadas por la empresa	Sí
Aseguradora de salud para trabajadores	Externa	Provee seguros de salud para los trabajadores en caso de accidentes y emergencias	Sí

## Anexo 2: Diagrama de flujos

Proceso	Descripción						Tiempo (días)	Observaciones
Obras preliminares	Movilización y desmovilización de equipos		X				8	Distancia depende de la ubicación del taller desde donde se movilizan los equipos hacia la obra.
	Topografía y georeferenciación	X					150	
	Mantenimiento	X					15	
Movimiento de tierras	Corte en material suelto	X					56	
	Corte en roca suelta	X					52	
	Corte en roca fija	X					44	
	Eliminación de material de corte		X				106	Se traslada el material a botaderos autorizados desde el tramo de corte. La distancia varía dependiendo de la carretera. Puede llegar hasta 2 o 3km de recorrido.
	Transporte de material granular propio		X				36	Distancia depende del punto de acopio hacia punto de relleno. Se colocan puntos de acopio de tal forma que no se traslade más de 2km.
	Relleno con material propio	X					12	
	Transporte de material para relleno con excedentes de corte		X				4	Distancia usualmente es menor a 1km, este material se deja apartado hasta su traslado al punto de relleno.
	Relleno con material excedente de corte transportado	X					4	
	Remoción de derrumbes		X				11	Distancia hasta botadero es variable dependiendo de la progresiva.
	Transporte de material de préstamo		X				17	
	Mejoramiento de la subrasante con material de préstamo	X					17	
Pavimentos	Perfilado y compactado de sub rasante en zonas de corte	X					25	
	Transporte de maquinaria para afirmado		X				43	Distancia depende de la ubicación del taller desde donde se encuentra la maquinaria hasta la obra.
	Afirmado	X					43	

Alcantarillas de TMC	Excavación no clasificada para estructuras	X					17	
	Eliminación de material de excavación		X				17	Se traslada el material a botaderos autorizados desde el punto de excavación. Se puede llegar a transportar de 2 a 3km el material.
	Transporte de material propio y granular		X				35	Distancia depende del punto de acopio hacia punto de relleno.
	Relleno para estructuras con material propio	X					35	
	Relleno con material granular compactado	X					10	
	Encofrado y desencofrado	X					47	
	Traslado de concreto al lugar de vaceado		X				46	Distancia comprendida desde el punto de entrada del mixer hasta el punto de vaceado.
	Concreto f'c= 175 kg/cm2	X					46	
	Emboquillado de piedra	X					361	
	Transporte de alcantarillas TMC hasta lugar de instalación		X				28	Distancia entre el almacén temporal hacia la progresiva de instalación de las alcantarillas.
Alcantarillas TMC. D=48"	X					28		
Alcantarillas TMC. D=60"	X					6		
Badenes	Excavación para estructuras en material suelto	X					5	
	Transporte de material propio y granular		X				10	Distancia depende del punto de acopio hacia punto de relleno. Se colocan puntos de acopio de tal forma que no se traslade más de 2km.
	Relleno para estructuras con material propio	X					4	
	Relleno con material granular compactado	X					10	
	Encofrado y desencofrado	X					6	
	Acarreo de mampostería de piedra		X				14	Distancia entre el almacén temporal hacia la progresiva de instalación de la mampostería.
	Mampostería de piedra (e=0.30m)	X					14	
	Emboquillado de piedra	X					12	
Juntas de asfalto en badén	X					4		

Muros de concreto ciclópeo	Excavación para estructuras en material suelto	X					8	
	Traslado de material suelto de excavación		X				8	Se traslada el material de excavación a botaderos autorizados desde el tramo de corte.
	Relleno de estructuras con material de préstamo	X					12	
	Traslado de concreto al lugar de vaciado		X				38	Distancia comprendida desde el punto de entrada del mixer hasta el punto de vaciado.
	Concreto f'c= 100 kg/cm2, para solados	X					38	
	Encofrado y desencofrado	X					41	
	Traslado de agregados para concreto ciclópeo		X				52	Distancia depende del punto de acopio hacia punto de relleno.
	Concreto ciclópeo f'c= 175 kg/cm2 + 30% pm.	X					52	
	Transporte de geotextil y tuberías		X				10	Distancia entre el almacén temporal hacia la progresiva de instalación de las tuberías y geotextiles.
	Geotextil	X					9	
	Tubo dren PVC SAP D=3"	X					8	
	Tubería PVC SAP D=6" perforada	X					10	
	Relleno con material de filtro	X					12	
	Material impermeable	X					8	
Junta de expansión	X					15		
Cunetas	Conformación de cunetas de tierra	X					44	
Señalización	Transporte de señalizaciones a lo largo de carretera		X				8	Distancia entre el almacén temporal hacia la progresiva de instalación a lo largo de toda la carretera.
	Paneles de señales informativas	X					1	
	Cimentación de señales informativas	X					1	
	Tubo D=3" de señales informativas	X					6	
	Señales preventivas	X					6	
	Señales reglamentarias	X					1	
	Postes kilométricos	X					3	
Programa Ambiental	Señalización ambiental	X					6	
	Monitoreo del aire					X	161	
	Monitoreo del agua					X	161	
	Monitoreo del ruido					X	161	
	Contenedor de residuos sólidos				X		1	
	Disposición final de residuos peligrosos				X		1	
<b>Total</b>		44	18	0	2	3	450	
								
		Operación	Transporte	Espera	Almacenamiento	Inspección		

**Anexo 3:** Lista de verificación (Adaptada de Chan, 2019)

<b>Lista de verificación basada en la norma ISO 39001</b>			
<b>Requisitos</b>	<b>Cumplimiento</b>		
	<b>Sí</b>	<b>No</b>	<b>N/A</b>
<b>4. Contexto de la organización</b>			
<b>4.1 Conocimiento de la organización y su contexto</b>			
La organización ha determinado las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y que afectan la capacidad para lograr los resultados previstos.		X	
La organización ha identificado su rol en el sistema vial.	X		
La organización ha identificado los procesos, actividades asociadas y funciones de la organización.		X	
La organización ha determinado la secuencia e interacciones de estos proceso, actividades y funciones.		X	
<b>4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas</b>			
La organización ha determinado las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión de la SV.		X	
La organización ha determinado los requisitos de estas partes interesadas.		X	
La organización ha determinado los requisitos legales y otros requisitos relacionados con la SV que la organización suscriba.	X		
<b>4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la SV</b>			
La organización ha determinado los límites del alcance y la aplicabilidad del sistema de gestión de la SV para establecer su alcance.		X	
La organización ha determinado los resultados que se pretenden con el sistema de gestión de la SV, que deben incluir la disminución y, en último término la eliminación, de las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico en lo que pueda ejercer una influencia.	X		
El alcance se encuentra disponible como información documentada.		X	
<b>4.4 Sistema de gestión de la SV</b>			
La organización ha establecido, implementado, mantenido y mejorado continuamente un sistema de gestión de la SV.		X	
<b>5. Liderazgo</b>			
<b>5.1. Liderazgo y compromiso</b>			
La alta dirección ha demostrado su compromiso asegurando que se establezcan la política y los objetivos del SV, y que estos sean compatibles con la dirección estratégica de la organización.		X	
La alta dirección ha demostrado su compromiso con el sistema de gestión asegurando la integración de los requisitos del sistema de gestión de la SV en los procesos del negocio de la organización.		X	

La alta dirección ha demostrado su compromiso asegurando que los recursos necesarios para el sistema de gestión de la SV estén disponibles.		X	
La alta dirección ha demostrado su compromiso adoptando la eliminación de las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico como un objetivo SV a largo plazo, así como decidiendo los resultados de la SV que, entre tanto se deban alcanzar.	X		
La alta dirección ha demostrado su compromiso trabajando en asociación y colaboración con aquellas partes interesadas en contribuir con el sistema de vial seguro para alcanzar los objetivos de SV establecidos.		X	
La alta dirección ha demostrado su compromiso asegurando que la organización adopta un enfoque de procesos para alcanzar los resultados de SV que garanticen que existan unos procesos transparentes y una participación adecuada en todos los niveles de la organización.		X	
La alta dirección ha demostrado su compromiso asegurando que se comunica la importancia del cumplimiento de la legislación pertinente en lo que se refiere a la consecución de los resultados del sistema de gestión de la SV a todo el personal pertinente de la organización.	X		
La alta dirección ha demostrado su compromiso dirigiendo y apoyando a las personas, para contribuir a la eficacia del sistema de gestión de la SV.		X	
La alta dirección ha demostrado su compromiso promoviendo la mejora continua.		X	
La alta dirección ha demostrado su compromiso apoyando otros roles pertinentes de la dirección, para demostrar su liderazgo aplicando a sus áreas de responsabilidad.	X		
<b>5.2 Política</b>			
En la organización se ha establecido una política que sea adecuada al propósito de la organización.	X		
En la organización se ha establecido una política que proporcione un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos y las metas de SV.		X	
En la organización se ha establecido una política que incluya el compromiso de cumplir con los requisitos aplicables.	X		
En la organización se ha establecido una política que incluya el compromiso de mejora continua del sistema de gestión de SV.		X	
La política se encuentra disponible como información documentada.	X		
La política se ha comunicado dentro de la organización.	X		
La política se encuentra disponible para las partes interesadas, según sea apropiado.		X	
<b>5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización</b>			
La alta dirección se ha asegurado de que las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen y se comuniquen dentro de la organización.	X		

<b>6. Planificación</b>			
<b>6.1 Generalidades</b>			
La organización ha seguido un proceso para revisar su desempeño en SV actual, determinar los riesgos y oportunidades, seleccionar los indicadores de desempeño en SV en los que va a trabajar, analizar lo que se puede conseguir a lo largo del tiempo y establecer objetivos de SV y planes apropiados para conseguirlo.		X	
La revisión del desempeño en SV actual ha tenido en cuenta el contexto de la organización y su liderazgo, poniendo especial atención a los procesos, actividades y funciones asociadas de la organización que puedan tener impacto en la SV.		X	
El desempeño en seguridad vial debe cuantificarse en cuanto sea posible y evaluarse los impactos potenciales futuros de acuerdo con los indicadores de desempeño en SV.		X	
<b>6.2 Acciones para tratar riesgos y oportunidades</b>			
La organización ha planificado el sistema de gestión considerando el contexto de la organización así como las necesidades y expectativas de las partes interesadas.		X	
La organización ha planificado las acciones para tratar los riesgos y oportunidades.		X	
La organización ha planificado la manera de integrar e implementar las acciones en sus procesos del sistema de gestión de SV y evaluar la eficacia de estas acciones.		X	
<b>6.3 Indicadores de desempeño en SV</b>			
La organización ha identificado, para su uso, los indicadores de desempeño de la SV (indicadores de exposición al riesgo, indicadores de resultado de la seguridad vial finales de resultado de la seguridad vial, indicadores intermedios de resultado de seguridad vial, o en su caso indicadores de desempeño adicionales en función del contexto de los riesgos de la organización y de los riesgos y oportunidades identificados).		X	
Los indicadores de desempeño de la SV especifican elementos y criterios con el suficiente detalle de manera que se puede determinar, seguir y medir los objetivos y las metas de SV.		X	
La organización documenta la información correspondiente a los indicadores de desempeño de la SV, con su respectivo seguimiento y mantiene esta información actualizada.		X	
<b>6.4 Objetivos de SV y planificación para lograrlos</b>			
La organización ha establecido los objetivos de SV en las funciones y niveles pertinentes.	X		

Los objetivos son coherentes con la política de SV, medibles, tienen en cuenta los requisitos aplicables, pueden ser seguidos, son comunicados, y actualizados.		X	
La organización conserva información documentada con respecto a los objetivos y metas de SV.	X		
Los objetivos y metas de la organización toman en cuenta los riesgos y oportunidades descritas, los indicadores de desempeño en SV, y los elementos y criterios, así como su capacidad de gestión; considera además sus opciones tecnológicas, sus requisitos financieros, operativos, y de negocio, y los puntos de vista de las partes interesadas.		X	
La planificación de los objetivos y metas de la organización considera lo que se va hacer, los recursos que se requieren, los responsables, cuando se finaliza, y la evaluación de los resultados.		X	
Los planes de acción se encuentran documentados y revisados según sea necesario.		X	
<b>7. Soporte</b>			
<b>7.1 Coordinación</b>			
La organización ha coordinado las funciones y niveles pertinentes de la organización (incluyendo la participación de empleados en general) y las partes interesadas para alcanzar los beneficios potenciales de sus acciones relacionados con la SV. La organización debe asegurar que exista una consulta interna y externa adecuada y que se coordinen sus actividades, diseñadas para alcanzar los objetivos y metas SV establecidos.		X	
<b>7.2. Recursos</b>			
La organización ha determinado y proporcionado los recursos y el marco de asignación necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión de la SV de manera que se alcancen los objetivos de SV y las metas de SV.		X	
<b>7.3 Competencia</b>			
La organización ha determinado las competencias necesarias de las personas que realizan, bajo su control, un trabajo que afecta el desempeño en SV.	X		
La organización se ha asegurado de que la competencia de las personas se base en su educación, formación o experiencia adecuadas.	X		
La organización en caso necesario ha tomado acciones para adquirir la competencia necesarias y evaluar la eficacia de las acciones tomadas.		X	
La organización ha conservado la información documentada apropiada, como evidencia de la competencia.	X		

<b>7.4 Toma de conciencia</b>			
Las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización, y que se vean afectadas por o que afectan a la SV en su trabajo han tomado conciencia de la política de SV.		X	
Las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización, y que se vean afectadas por o que afectan a la SV en su trabajo han tomado conciencia de su contribución a la eficacia del sistema de gestión de la SV, incluyendo los beneficios de una mejora del desempeño en SV.		X	
Las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización, y que se vean afectadas por o que afectan a la SV en su trabajo han tomado conciencia de las implicaciones de no cumplir los requisitos del sistema de gestión de la SV.		X	
Las personas que realizan el trabajo bajo el control de la organización, y que se vean afectadas por o que afectan a la SV en su trabajo han tomado conciencia de la información y lecciones aprendidas de los principales incidentes de tráfico que ha sufrido la organización.		X	
<b>7.5 Comunicación</b>			
La organización ha determinado las necesidades de comunicaciones internas y externas pertinentes al sistema de gestión de la SV, incluyendo el contenido de la comunicación, cuándo comunicar y a quién comunicar.		X	
La organización ha establecido, implementado y mantenido los procesos de comunicación, teniendo en cuenta los diferentes niveles y funciones de la organización y de las partes interesadas.		X	
La organización apoya la mejora continua del desempeño de la SV mediante alianzas con las partes interesadas según proceda, la necesidad de un enfoque a largo plazo en los resultados de la SV y los medios necesarios que permita que se alcancen.		X	
<b>7.6 Información documentada</b>			
<b>7.6.1 Generalidades</b>			
El sistema de gestión de la SV de la organización incluye la información documentada por escrito requerida por esta norma.		X	
El sistema de gestión de la SV de la organización incluye la información documentada que la organización ha determinado que es necesario para la eficacia del sistema de gestión de la SV.		X	
<b>7.6.2 Creación y actualización</b>			
Al crear y actualizar la información, la organización se ha asegurado de que la identificación y descripción sea apropiado		X	
Al crear y actualizar la información, la organización se ha asegurado de que el formato y sus medios de soporte sean apropiados		X	
Al crear y actualizar la información, la organización se ha asegurado de que la revisión y aprobación con respecto a la idoneidad y adecuación sean apropiados.		X	

<b>7.6.3 Control de la información documentada</b>			
La información documentada requerida por el sistema de gestión de la SV se ha controlado asegurándose de que esté disponible y sea adecuada para su uso, dónde y cuándo se necesite.	X		
La información documentada requerida por el sistema de gestión de la SV se ha controlado asegurándose de que esté protegida adecuadamente.		X	
Para el control de la información documentada la organización ha tratado actividades de distribución, acceso, recuperación y uso.		X	
Para el control de la información documentada la organización ha tratado actividades de almacenamiento y preservación, incluida la preservación de la legibilidad.	X		
Para el control de la información documentada la organización ha tratado actividades de control de cambios.		X	
Para el control de la información documentada la organización ha tratado actividades de retención y disposición.		X	
Se ha identificado y controlado la información documentada de origen externo, que la organización haya determinado que es necesaria para la planificación y operación del sistema de gestión de la SV.		X	
<b>8. Operación</b>			
<b>8.1 Planificación y control operacional</b>			
La organización ha identificado, planificado, implementado y controlado los procesos para cumplir con los requisitos y para implementar las acciones determinadas con el objeto de tratar los indicadores de desempeño identificados ,y los objetivos y metas de SV, estableciendo criterios para los procesos.		X	
La organización ha identificado, planificado, implementado y controlado los procesos para cumplir los requisitos y para implementar las acciones determinadas con el objeto de tratar los indicadores de desempeño identificados ,y los objetivos y metas de SV, implementando el control de los procesos de acuerdo con los criterios.		X	
La organización ha identificado, planificado, implementado y controlado los procesos para cumplir los requisitos y para implementar las acciones determinadas con el objeto de tratar los indicadores de desempeño identificados ,y los objetivos y metas de SV, manteniendo información documentada en la medida necesaria para tener la confianza en que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado.		X	
La organización ha controlado los cambios planificados y revisado las consecuencias de cambios no previstos, tomando acciones para mitigar los efectos adversos cuando sea necesario.		X	
La organización ha asegurado que los procesos contratados externamente estén controlados.		X	

<b>8.2 Preparación y respuesta a las emergencias</b>			
La organización ha reaccionado ante las muertes y heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico o de otros incidentes de tráfico en los que tenga que ver la organización y, cuando es posible, previene y mitiga los efectos adversos en la SV.	X		
La organización de manera periódica y cuando es necesario revisa su preparación frente a las muertes, heridas graves derivadas de los accidentes de tráfico en los que tenga que ver la organización, y dispone de procedimientos de respuesta, en particular para aquellos en los que se producen muertes o heridas graves.	X		
La organización ensaya los procedimientos cuando es posible.	X		
<b>9. Evaluación de desempeño</b>			
<b>9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación</b>			
La organización ha determinado a qué dar seguimiento y qué es necesario medir.		X	
La organización ha determinado los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según sea aplicable, para asegurar resultados válidos.		X	
La organización ha determinado cuándo se deben llevar a cabo el seguimiento y la medición.		X	
La organización ha determinado cuándo se deben analizar y evaluar los resultados del seguimiento y medición.		X	
La organización ha conservado la información documentada adecuada como evidencia de los resultados.		X	
La organización ha evaluado el desempeño en SV y la eficacia del sistema de gestión de la SV.		X	
La organización ha establecido, implementado y mantenido un proceso para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales de SV, así como otros requisitos de SV que la organización suscriba.	X		
<b>9.2 Investigación de accidentes de tráfico y otros incidentes de tráfico</b>			
La organización ha establecido, implementado, y mantenido uno o varios procedimientos para registrar, investigar y analizar aquellos accidentes de tráfico y otros incidentes en los que se vea involucrado y que signifiquen, o puedan significar, muerte o heridas graves de los usuarios de la vía.	X		
Con la investigación de accidentes de tráfico y otros incidentes de tráfico se determinan factores subyacentes que la organización puede controlar o influenciar y que pueden provocar o contribuir a que sucedan otros incidentes.		X	
Con la investigación de accidentes de tráfico y otros incidentes de tráfico se identifica la necesidad de acciones correctivas de SV.	X		

Con la investigación de accidentes de tráfico y otros incidentes de tráfico se identifican oportunidades de acciones preventivas de SV.		X	
La investigación de accidentes de tráfico se realiza oportunamente.	X		
Los resultados de las investigaciones de los accidentes de tráfico y otros incidentes se documentan y mantienen.	X		
<b>9.3 Auditoría Interna</b>			
La organización lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados, esto con el fin de proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SV cumple los propios requisitos de la organización para su sistema de gestión de la SV, y los requisitos de esta norma.		X	
La organización lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados, esto con el fin de, esto con el fin de proporcionar información acerca de si el sistema de gestión de la SV está implementado y mantenido eficazmente.		X	
La organización ha planificado, establecido, implementado y mantenido uno o varios programas de auditoría que incluyen la frecuencia, los métodos, las responsabilidades, los requisitos de planificación, y la elaboración de informes.		X	
Los programas de auditoría toman en cuenta la importancia de los procesos involucrados y los resultados de las auditorías previas.		X	
Para cada auditoría la organización ha seleccionado los auditores y llevan a cabo auditorías para asegurarse de la objetividad y la imparcialidad del proceso de auditoría.		X	
La organización se ha asegurado de que los resultados de las auditorías se informan a la dirección pertinente.		X	
La organización ha conservado información documentada como evidencia de la implementación del programa de auditoría y de los resultados de ésta.		X	
<b>9.4 Revisión por la dirección</b>			
La alta dirección ha evaluado el sistema de gestión de la SV de la organización a intervalos planificados, esto para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas en el logro de los objetivos y metas de SV establecidas.		X	
Al establecer el sistema de gestión de la SV, o durante las revisiones del sistema de gestión de la SV, la organización ha identificado y analizado las cuestiones de importancia que conviene tratar en el sistema de gestión para mejorar el desempeño en SV de la organización a medio o largo plazo.		X	
La revisión de la dirección incluye el estado de las acciones procedentes de anteriores revisiones por la dirección.	X		
La revisión de la dirección incluye los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al sistema de gestión de la SV.		X	
La revisión de la dirección incluye información de desempeño en SV incluyendo tendencias relativas a no conformidades y acciones correctivas.	X		

La revisión de la dirección incluye información de desempeño en SV incluyendo tendencias relativas al seguimiento, análisis de mediciones y evaluación de resultados, incluyendo el grado de cumplimiento de los objetivos y metas de SV.		X	
La revisión de la dirección incluye información de desempeño en SV incluyendo tendencias relativas a los resultados de las auditorías y evaluaciones de la conformidad con los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba.		X	
La revisión de la dirección incluye las oportunidades de mejora continua, incluyendo aquellas que se consideran las nuevas tecnologías.		X	
La revisión de la dirección incluye las comunicaciones pertinentes a las partes interesadas, incluyendo quejas.	X		
La revisión de la dirección incluye las investigaciones de los accidentes de tráfico y de otros incidentes de tráfico.	X		
Los elementos de salida de la revisión por la dirección incluyen las decisiones relacionadas con las oportunidades de mejora continua, el logro de los resultados de SV y cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión de la SV.		X	
La organización conserva información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.	X		
<b>10. Mejora</b>			
<b>10.1 No conformidades y acciones correctivas</b>			
Cuando ocurre una no conformidad con los requisitos del sistema de gestión de la SV la organización reacciona a la no conformidad, y toma acciones para controlarla o corregirla, o en su caso hace frente a las consecuencias.	X		
Cuando ocurre una no conformidad con los requisitos del sistema de gestión de la SV la organización evalúa la necesidad de acciones para eliminar las causas de la no conformidad, con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte, mediante la revisión de la no conformidad, la determinación de las causas de la no conformidad y la determinación de la existencia de no conformidades similares, o que potencialmente podrían ocurrir.	X		
Cuando ocurre una no conformidad con los requisitos del sistema de gestión de la SV la organización implementa cualquier acción necesaria.		X	
Cuando ocurre una no conformidad con los requisitos del sistema de gestión de la SV la organización revisa la eficacia de las acciones correctivas tomadas.		X	
Cuando ocurre una no conformidad con los requisitos del sistema de gestión de la SV la organización, si es necesario, hace cambios al sistema de gestión de la SV.		X	
Las acciones correctivas son adecuadas a los efectos de las no conformidades encontradas.		X	
La organización conserva información documentada como evidencia de la naturaleza de las no conformidades y cualquier acción posterior tomada, y los resultados de cualquier acción correctiva.	X		

**10.2 Mejora continua**

La organización mejora continuamente la idoneidad, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la SV.

X



## Anexo 4: Matrices de análisis y diagnóstico (Adaptadas de Ríos, 2011)

### MATRIZ DE ANALISIS Y DIAGNOSTICO EXTERNO (MADE)

E. Especifico:		Enfoque Sistémico		Indicador de Diagnostico Externo:										0.11		100.00%					
Organización:				CONSTRUVIAL										FACTORES EN SV		EVAL. FACTORES		Tot. Factores :		10	
n	Tipo de Entorno	Variable	Factor	HU	VH	EN	OR	M	N	O	P	M	W	Valor	Total						
1	E. General	Social	Nivel de desempleo elevado	X								X	11.11%	1	0.1111						
2	E. General	Económico	Economía afectada por la pandemia	X			X	X					11.11%	-2	-0.2222						
3	E. Especifico	Competencia	Accidentes mortales dañan la imagen de la empresa	X			X	X					17.78%	-2	-0.3556						
4	E. General	Cultural	Insatisfacción laboral	X							X		2.22%	1	0.0222						
5	E. General	Económico	Crecimiento de la inversión pública				X				X		6.67%	1	0.0667						
6	E. General	Tecnológico	Disponibilidad de softwares especializados	X	X								4.44%	1	0.0444						
7	E. Especifico	Clientes	Clientes buscan empresas con estándares certificados				X				X		13.33%	1	0.1333						
8	E. Especifico	Proveedores	Capacitación en SV por parte de la aseguradora	X							X		2.22%	1	0.0222						
9	E. Especifico	Proveedores	Certificación ISO otorga una ventaja competitiva				X				X		20.00%	2	0.4000						
10	E. Especifico	Competencia	Alta competencia en licitaciones				X	X					11.11%	-1	-0.1111						

### PRIORIZACION DE FACTORES - MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS

Suma Total: **45** **100.00%** (Datos de Verificación: deben ser iguales) **45**

n	Factor	S	W	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Nivel de desempleo elevado	5	11.11%		1	0	0	1	1	0	1	0	1					
2	Economía afectada por la pandemia	5	11.11%	0		0	1	1	1	0	1	0	1					
3	Accidentes mortales dañan la imagen de la empresa	8	17.78%	1	1		1	1	1	1	1	0	1					
4	Insatisfacción laboral	1	2.22%	1	0	0		0	0	0	0	0	0					
5	Crecimiento de la inversión pública	3	6.67%	0	0	0	1		1	0	1	0	0					
6	Disponibilidad de softwares especializados	2	4.44%	0	0	0	1	0		0	1	0	0					
7	Clientes buscan empresas con estándares certificados	6	13.33%	1	1	0	1	1	1		1	0	0					
8	Capacitación en SV por parte de la aseguradora	1	2.22%	0	0	0	1	0	0	0		0	0					
9	Certificación ISO otorga una ventaja competitiva	9	20.00%	1	1	1	1	1	1	1	1		1					
10	Alta competencia en licitaciones	5	11.11%	0	0	0	1	1	1	1	1	0						

## MATRIZ DE ANALISIS Y DIAGNOSTICO INTERNO (MADI)

Teoría: ISO 39001

Indicador de Diag. Interno: -0.45

100.00%

Organización: CONSTRUVIAL

n	Categoría	Factor	FACTORES EN SV					EVAL. FACTORES					Tot. Factores :	
			HU	VH	EN	OR	M	N	O	P	M	W	Valo	Total
1	Soporte	Control documentado en todas las áreas				X				X		1.35%	1	0.0135
2	Contexto de la organización	Procedimiento preestablecido en caso de accidentes viales				X				X		3.75%	1	0.0375
3	Evaluación de desempeño	Registro de los accidentes viales en los proyectos				X				X		4.35%	2	0.0871
4	Liderazgo	Compromiso de algunas de las partes interesadas	X			X				X		0.90%	1	0.0090
5	Contexto de la organización	Estándar de requisitos de salud	X							X		1.20%	1	0.0120
6	Planificación	Existencia y aplicación de la matriz IPER-MCO	X		X					X		1.80%	1	0.0180
7	Soporte	Políticas y estándares de contratación de conductores	X							X		3.60%	2	0.0721
8	Planificación	Recorridos preestablecidos para trabajadores	X				X					3.00%	-2	-0.0601
9	Soporte	Falta de concientización del personal	X					X				1.05%	-1	-0.0105
10	Planificación	Inspección y mantenimiento preventivo de vehículos		X						X		3.15%	1	0.0315
11	Planificación	Estandarización de sistemas de protección de volcadura		X		X				X		0.60%	1	0.0060
12	Soporte	Ausencia de un registro de antigüedad de vehículos		X		X	X					3.60%	-2	-0.0721
13	Soporte	Estandarización del uso de señalizaciones para el proyecto en el RISSTMA			X					X		1.65%	1	0.0165
14	Soporte	Falta de estandarización del uso específico de señales de tránsito			X		X					2.10%	-2	-0.0420
15	Operación	Uso intermitente de las señales de tránsito en campo			X			X				2.40%	-1	-0.0240
16	Liderazgo	Compromiso de la alta dirección por la SV de los trabajadores				X				X		1.05%	1	0.0105
17	Planificación	Establecimiento de límites de velocidad en obra			X					X		2.10%	1	0.0210
18	Liderazgo	Interés de la organización por tener un SGSV				X				X		1.50%	1	0.0150
19	Contexto de la organización	Falta de identificación de las partes interesadas en el SGSV				X	X					3.30%	-1	-0.0330
20	Planificación	Ausencia de procedimientos, actividades y procesos detallados en SV	X			X	X					3.30%	-1	-0.0330
21	Operación	Falta de ejecución de programas de mejora continua presentes en estándares				X	X					3.90%	-1	-0.0390
22	Planificación	Trazado de objetivos generales relacionados a la SV				X				X		1.05%	1	0.0105
23	Liderazgo	Falta de priorización de la SV por parte de la alta dirección				X	X					0.75%	-1	-0.0075
24	Soporte	Consideración del RISSTMA como suficiente para garantizar la SV				X	X					5.26%	-2	-0.1051
25	Planificación	Falta de identificación de posibles riesgos específicos en materia de SV	X				X					4.65%	-2	-0.0931
26	Planificación	Falta de recolección de indicadores orientados a la evaluación del SGSV				X	X					4.80%	-1	-0.0480
27	Contexto de la organización	Ausencia de coordinación entre todas las partes interesadas				X	X					0.15%	-1	-0.0015
28	Evaluación de desempeño	Falta de seguimiento de los trabajadores luego de una capacitación				X	X					4.65%	-1	-0.0465
29	Soporte	Inexistencia de un SGSV documentado como tal e independizado				X	X					1.80%	-2	-0.0360
30	Soporte	Falta de personal competente que identifique qué indicadores medir y analizar	X				X					4.50%	-1	-0.0450
31	Soporte	Ausencia de un análisis profesional especializado en los reportes de accidentes	X				X					3.75%	-1	-0.0375
32	Evaluación de desempeño	Inexistencia de auditorías internas de seguridad vial				X	X					4.50%	-1	-0.0450
33	Operación	Distribución de responsabilidades en casos de accidentes viales				X				X		0.75%	1	0.0075
34	Mejora	Aplicación de medidas correctivas en casos de accidentes viales				X				X		2.70%	1	0.0270
35	Mejora	Falta de aplicación de medidas preventivas en casos de accidentes viales				X	X					5.41%	-1	-0.0541
36	Planificación	Procedimiento establecido para levantamiento de no conformidades				X				X		2.40%	1	0.0240
37	Soporte	Presencia de vehículos que no cumplen los estándares planteados		X				X				3.15%	-1	-0.0315

PRIORIZACION DE FACTORES - MATRIZ DE IMPACTOS CRUZADOS

Suma Total: **666** **100.00%** (Datos de Verificación: deben ser iguales)

**666**

n	Factor	S	W	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37				
1	Control documentado en todas las áreas	9	1.35%	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0			
2	Procedimiento preestablecido en caso de accidentes viales	25	3.75%	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
3	Registro de los accidentes viales en los proyectos	29	4.35%	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
4	Compromiso de algunas de las partes interesadas	6	0.90%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
5	Estandar de requisitos de salud	8	1.20%	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0			
6	Existencia y aplicación de la matriz IPER-MCO	12	1.80%	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0			
7	Políticas y estándares de contratación de conductores	24	3.60%	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
8	Recorridos preestablecidos para trabajadores	20	3.00%	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
9	Falta de concientización del personal	7	1.05%	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
10	Inspección y mantenimiento preventivo de vehículos	21	3.15%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
11	Estandarización de sistemas de protección de vialidad	4	0.60%	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
12	Ausencia de un registro de antigüedad de vehículos	24	3.60%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
13	Estandarización del uso de señalizaciones para el proyecto en el RISSTMA	11	1.65%	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0		
14	Falta de estandarización del uso específico de señales de tránsito	14	2.10%	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0		
15	Uso intermitente de las señales de tránsito en campo	16	2.40%	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
16	Compromiso de la alta dirección por la SV de los trabajadores	7	1.05%	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
17	Establecimiento de límites de velocidad en obra	14	2.10%	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
18	Interés de la organización por tener un SGSV	10	1.50%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
19	Falta de identificación de las partes interesadas en el SGSV	22	3.30%	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
20	Ausencia de procedimientos, actividades y procesos detallados en SV	22	3.30%	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
21	Falta de ejecución de programas de mejora continua presentes en estándares	26	3.90%	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
22	Trazado de objetivos generales relacionados a la SV	7	1.05%	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
23	Falta de priorización de la SV por parte de la alta dirección	5	0.75%	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	Consideración del RISSTMA como suficiente para garantizar la SV	35	5.26%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
25	Falta de identificación de posibles riesgos específicos en materia de SV	31	4.65%	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
26	Falta de recolección de indicadores orientados a la evaluación del SGSV	32	4.80%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	Ausencia de coordinación entre todas las partes interesadas	1	0.15%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	Falta de seguimiento de los trabajadores luego de una capacitación	31	4.65%	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	Inexistencia de un SGSV documentado como tal e independizado	12	1.80%	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	Falta de personal competente que identifique qué indicadores medir y analizar	30	4.50%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	Ausencia de un análisis profesional especializado en los reportes de accidentes	25	3.75%	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	Inexistencia de auditorías internas de seguridad vial	30	4.50%	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	Distribución de responsabilidades en casos de accidentes viales	5	0.75%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	Aplicación de medidas correctivas en casos de accidentes viales	18	2.70%	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	Falta de aplicación de medidas preventivas en casos de accidentes viales	36	5.41%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	Procedimiento establecido para levantamiento de no conformidades	16	2.40%	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	Presencia de vehículos que no cumplen los estándares planteados	21	3.15%	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

