



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA
ACCIDENTALIDAD EN EL TRANSPORTE DE CARGA
DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE LA CIUDAD DE
MEDELLIN**

María Alejandra Cataño Santa

Yonis Pitalua Rivero

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería Industrial, Antioquia

Medellín, Colombia

2020



**ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA ACCIDENTALIDAD EN EL
TRANSPORTE DE CARGA DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE LA CIUDAD
DE MEDELLIN**

Maria Alejandra Cataño Santa

Yonis Pitalua Rivero

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al
título de:

ESPECIALIZACION EN LOGISTICA INTEGRAL

Asesores (a):

Gloria Milena Osorno Osorio (Magíster en Ingeniería)

Universidad de Antioquia
Departamento académico de Ingeniería Industrial

Medellín, Colombia
2020

ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA ACCIDENTALIDAD EN EL TRANSPORTE DE CARGA DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL DE LA CIUDAD DE MEDELLIN

María Alejandra Cataño Santa, Yonis Pitalua Rivero

Resumen

El presente proyecto se focaliza en identificar, analizar y proponer soluciones a la problemática existente en la empresa objeto de estudio referente a la accidentalidad en el transporte de carga terrestre.

Siendo tan importante el servicio del transporte de carga terrestre para la mayoría de las empresas por sus efectos en la distribución de materias primas y productos terminados, así como en aspectos tan fundamentales como la materialización de la promesa de servicio entre clientes y proveedores, es necesario abordar la problemática de la accidentalidad como estrategia para cumplir con los propósitos de la cadena de distribución, haciéndola más eficiente por los costos involucrados y las pérdidas humanas y materiales.

Se esbozan los análisis correspondientes, las causas, actores, costos involucrados y propuestas para prevenir, mitigar y reducir la accidentalidad en el transporte de carga terrestre en la empresa de estudio en el municipio de Medellín, Antioquia, Colombia.

1. Introducción

En América Latina el Transporte de carga por carretera - TCC ha sido por lo general conducido por las exigencias de los clientes y no se observa un trabajo sistemático que, desde la industria, aborde la problemática de la accidentalidad y siniestralidad.

Monografía Especialización en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia.
Asesor Temático: Nombre del Asesor Temático. Afiliación Institucional del Asesor Temático (Opcional).
Asesor Metodológico: Gloria Osorno. Profesora, Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Antioquia

Especialista en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Afiliación profesional
Especialista en Logística Integral. Facultad de Ingeniería. Universidad de Antioquia. Afiliación profesional

La seguridad de la cadena logística es un tema central para las economías globalizadas, donde asegurar la confiabilidad del envío genera una herramienta competitiva y por lo mismo, es una exigencia cada vez mayor para las empresas.

A partir de las secuelas del 11 de septiembre de 2001, especial atención se ha dado a los asuntos de seguridad vial. Si bien inicialmente el foco se orientó al fortalecimiento de los sistemas de seguridad vinculados al transporte aéreo y marítimo, hoy la atención se centra en asegurar la cadena logística completa, lo que obviamente incluye los modos terrestres de transporte.

Para abordar este tema en las operaciones de TCC, buena parte de las medidas pasan por la introducción de mejoras tecnológicas en los procesos, modernización de la flota, mejora en la infraestructura y formación de recursos humanos en el marco de una estructura empresarial profesionalizada, capaz de abordar políticas y proyectos de prevención de riesgos.

Ampliando la mirada a la realidad europea, se encontrará que las estadísticas que establecen la presunción de responsabilidad de los usuarios involucrados en accidentes viales son poco numerosas y cabe considerarlas con prudencia dada la multiplicidad de factores que intervienen en un accidente. Sin embargo, el Estudio Científico ETAC – Comisión Europea e International Road Unión (IRU) del 2007, determina como causas principales de los accidentes que involucran a un camión al **factor humano** (85,2%), fallas técnicas (5,3%), estado de las carreteras (5,1%) y las malas condiciones meteorológicas (4,4%).

A nivel local la estable participación del sector de servicios de transporte en el PIB nacional y el crecimiento de la inversión registrada en los últimos cinco años, han permitido un avance en el desarrollo del transporte y la infraestructura, lo cual se refleja en la evolución de las cifras de movimiento de pasajeros y carga movilizadas en cada uno de los modos de transporte.

La movilización de mercancías es uno de los datos más importantes en el estudio y revisión del desarrollo económico de un país. En los últimos años, se ha presentado un crecimiento

promedio anual de 12% en el total de carga movilizada en el país a través de los diferentes modos de transporte (Fuente Ministerio de Transportes, Informe Transporte en Cifras).

El modo de transporte más representativo es el terrestre por carretera; la carga movilizada tuvo un crecimiento promedio anual de 15% en tres años.

La empresa objeto de estudio no es ajena a este panorama dadas las características del volumen de carga que moviliza a nivel nacional. Esta empresa se encuentra localizada en la ciudad de Medellín, siendo su actividad principal la producción de bienes, en cuya operación de distribución física hace uso del transporte terrestre de carga y es objeto de la problemática descrita en este proyecto.

En Medellín, el creciente número de vehículos en las vías, que corresponden no solo a los matriculados en la ciudad, sino a los circulantes cuya potencialidad es la totalidad de los vehículos matriculados en Antioquia, aumenta la probabilidad de accidentalidad en las vías por el alto flujo de vehículos, la congestión y la necesidad de desplazamiento de estos en el menor tiempo posible, tal como se ilustra en la Figura 1 y Tabla 1.

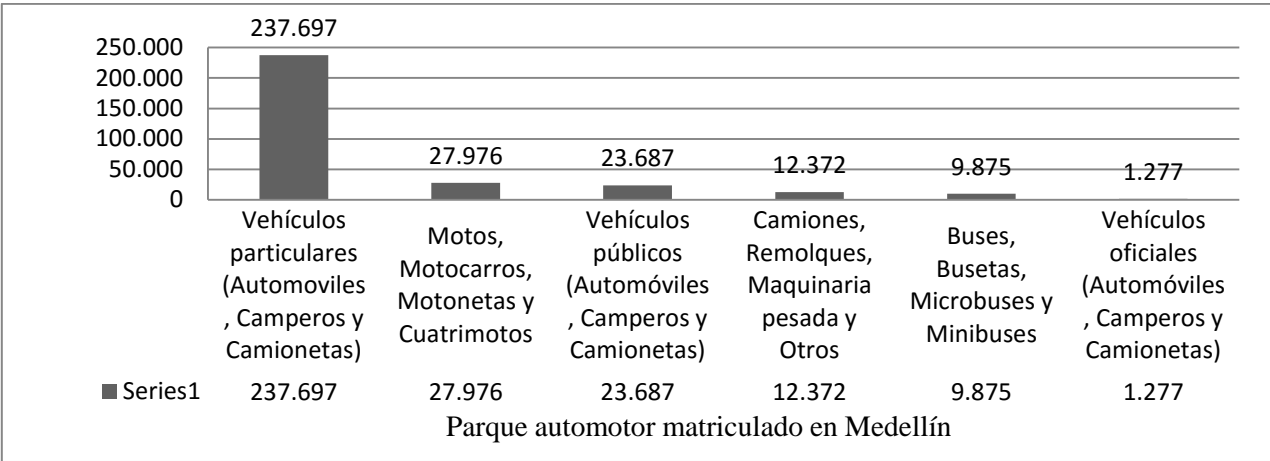


Figura 1 Parque automotor matriculado en Medellín

Fuente: Secretaría de movilidad de Medellín – nov. 2019

Tabla 1. Vehículos matriculados en Antioquia

| VEHICULOS MATRICULADOS EN ANTIOQUIA | |
|-------------------------------------|-----------|
| MOTOCICLETA | 1.325.292 |
| AUTOMÓVIL | 505.205 |
| CAMIONETA | 160.727 |
| CAMPERO | 111.741 |
| CAMIÓN | 40.379 |
| MAQUINARIA AGRÍCOLA | 12.530 |
| BUS | 12.411 |
| MOTOCARRO | 11.711 |
| MICROBÚS | 10.664 |
| REMOLQUE Y SEMIRREMOLQUE | 9.030 |
| VOLQUETA | 8.058 |
| TRACTOCAMIÓN | 8.029 |
| TOTAL | 2.215.777 |

Fuente: El Colombiano, mayo 10 de 2019.

El comportamiento de la accidentalidad en la ciudad en los últimos dos años (2018 y 2019) y especialmente el número de víctimas fatales por este fenómeno dan cuenta de ello, tal como lo ilustra la Tabla 2.

Tabla 1. Cifras víctimas fatales en accidentes de tránsito 2018- 2019

| Cifras víctimas fatales 2018- 2019 | | | | |
|------------------------------------|------|------|------|--------|
| TIPO | 2018 | 2019 | Var. | % Var. |
| Víctimas fatales | 771 | 872 | 101 | 13,10% |

Fuente: ANSV – Agencia Nacional de Seguridad Vial

En el año 2019, las cifras de accidentalidad en la ciudad son preocupantes en términos de salud pública, impacto social y económico, pero también en términos ambientales pues cada accidente implica congestión en el sitio de ocurrencia y por tanto motores de combustión funcionando sin poder avanzar, tal como lo ilustran las Figuras 2,3 y 4.

En la Figura 2 se muestran las cifras de personas lesionadas por accidentes de tránsito durante el año 2019, cuya tendencia es congruente con el comportamiento de las cifras de

fallecidos donde las personas jóvenes que no superan los 35 años es el grupo poblacional con mayor incidencia, tal como se ilustra en las Figuras 2, 3 y 4.

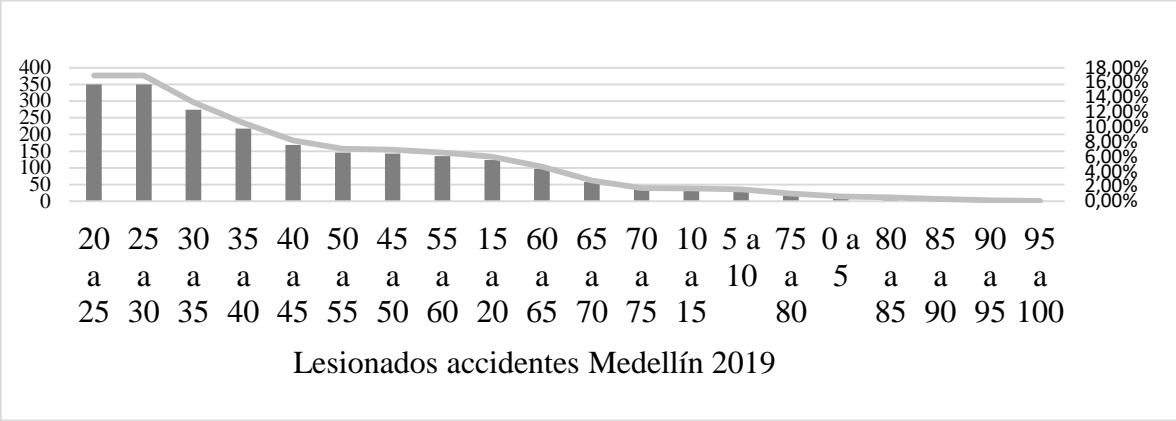


Figura 2. Lesionados accidentes de tránsito por rango de edad Medellín 2019

Fuente: Secretaría de movilidad de Medellín – nov. 2019

La Figura 3 muestra el tipo de usuario de la vía que resultaron lesionados en los accidentes de tránsito durante el año 2019.

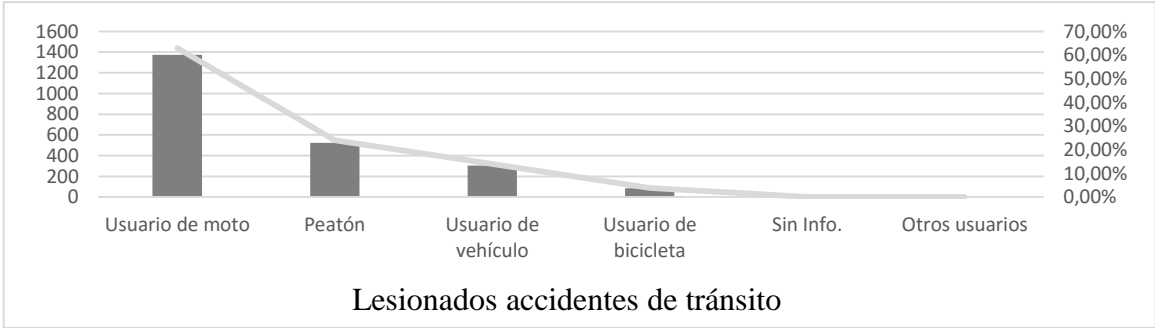


Figura 3. Lesionados accidentes de tránsito Medellín 2019

Fuente: Secretaría de movilidad de Medellín – nov. 2019

La Figura 4 muestra las cifras de muertos en accidentes de tránsito por tipo de usuario de la vía.

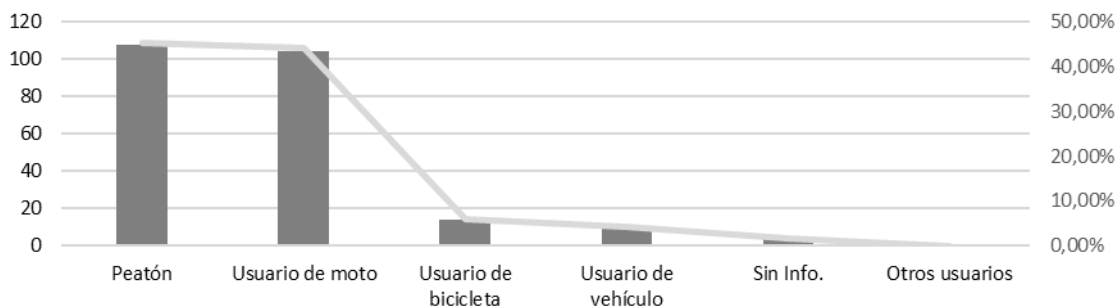


Figura 4. Muertos en accidentes de tránsito Medellín 2019

Fuente: Secretaría de movilidad de Medellín – nov. 2019

De acuerdo a las cifras de la Secretaria de movilidad del año 2019, la accidentalidad en la ciudad presenta una propensión en muertos y heridos en el sexo masculino con tendencia a las personas jóvenes, tal como lo ilustra la Figura 5.

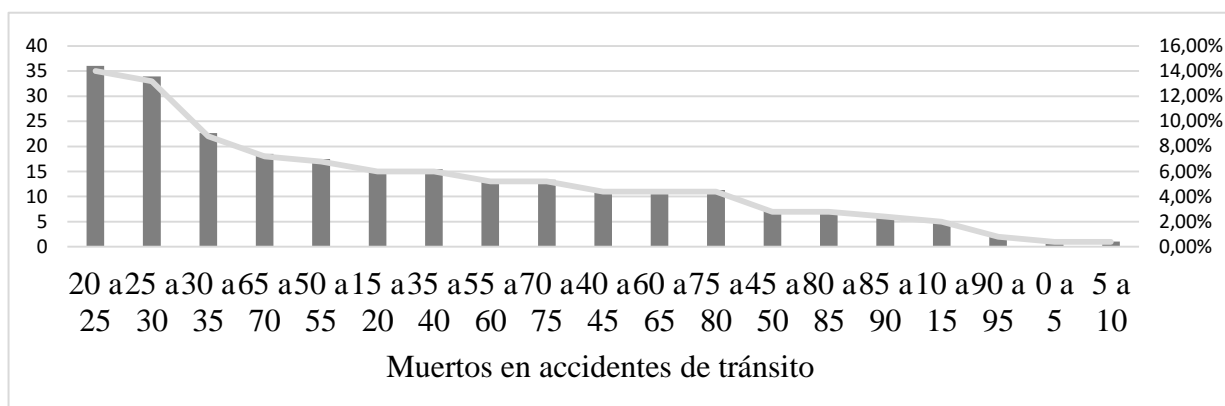


Figura 5. Muertos en accidentes de tránsito por rango de edad Medellín 2019

Fuente: Secretaría de movilidad de Medellín – nov. 2019

Las Figuras 6 y 7 muestran la incidencia del sexo masculino como participante mayoritario en las cifras de fallecidos y lesionados en los accidentes de tránsito en la ciudad de Medellín durante 2019

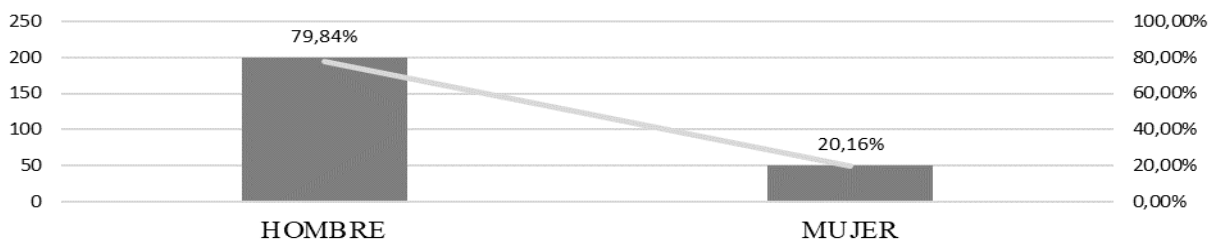


Figura 6. Muertos en accidentes de tránsito Medellín 2019

Fuente: Secretaría de movilidad de Medellín – nov. 2019

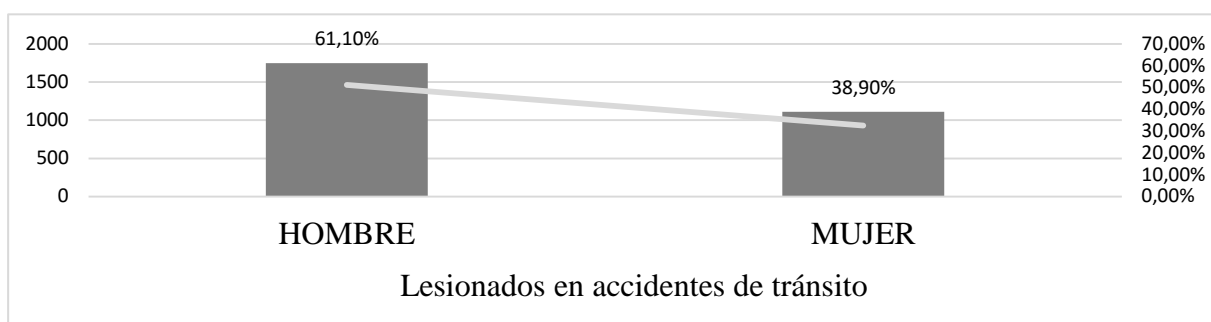


Figura 7. Lesionados en accidentes de tránsito por rango de edad Medellín 2019

Fuente: Secretaría de movilidad de Medellín – nov. 2019

De acuerdo con la investigación Movilidad Segura en Medellín, enfocada en el plan de ciudad trazado para 2014-2020, la inseguridad vial nos cuesta por año \$1.6 billones. Ese costo agrega las muertes, las lesiones, los daños y la movilización de los entes gubernamentales.

La compañía objeto de estudio ha realizado estrategias de mejora para mitigar la accidentalidad en las vías colombianas, pero no ha sido suficiente, dado que presenta una problemática en el transporte de carga que arroja las siguientes cifras:

Para el año 2019, en la empresa se habían presentado 77 accidentes de tránsito, 6,4 accidentes por mes y casi 2 accidentes por semana, involucrando vehículos de carga pesada. Se generaron volcamientos, colisión entre vehículos y colisión con moto, con

responsabilidad propia del conductor del vehículo de carga pesada, tal como lo ilustra la Figura 8.

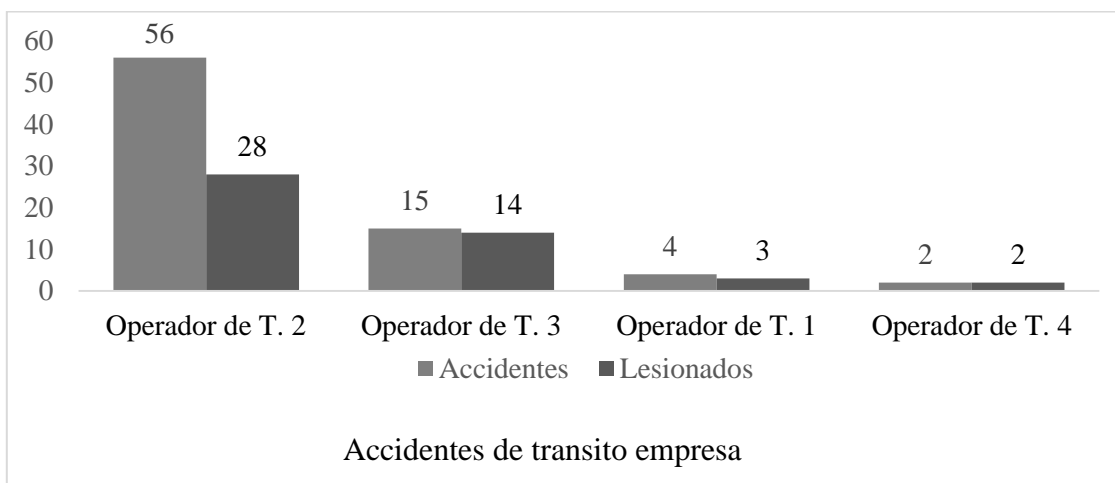


Figura 8. Accidentes de tránsito empresa de estudio 2019

Fuente: Cifras empresa de estudio 2019

Producto de estos accidentes se generaron 4 fallecimientos: 2 conductores, 1 ciclista y 1 peatón, tal como lo ilustra la Figura 9.

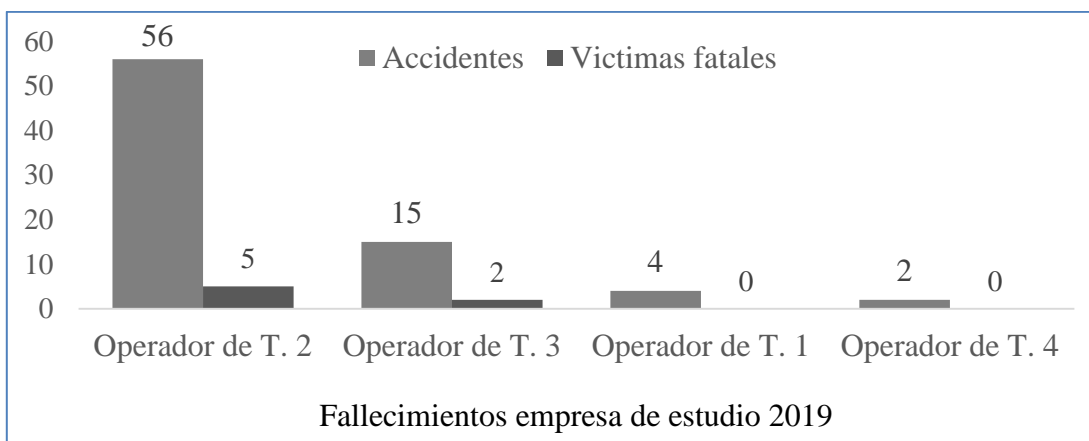


Figura 9. Fallecimientos empresa de estudio 2019

Fuente: Cifras empresa de estudio 2019

Los días de mayor accidentalidad fueron miércoles y viernes, tal como lo ilustra la Figura 10

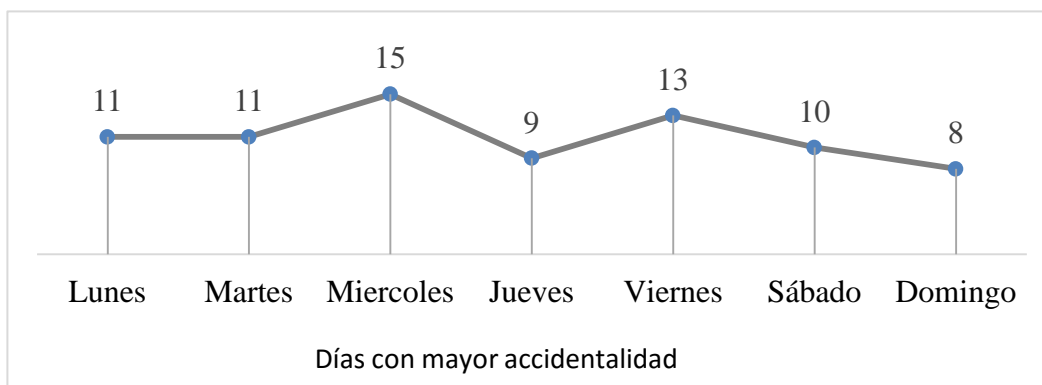


Figura 10. Días con mayor accidentalidad empresa de estudio 2019

Fuente: Cifras empresa de estudio 2019

Con base en información suministrada por la empresa se establecieron los costos asociados a este fenómeno, se pudo calcular una cifra promedio por accidente, asumidos por la totalidad de los eslabones de la cadena de abastecimiento (Empresa, Operadores de transporte y Aseguradoras), tal como lo ilustra la Tabla 3.

Tabla 2 Costo promedio por accidente de tránsito

| Concepto | Costo promedio |
|---------------------------------------|----------------------|
| Daños a la carga | \$1.236.000 |
| Daños al vehículo | \$321.000 |
| Costos asociados a la Imagen | \$1.800.000 |
| Costos asociados al servicio - Multas | \$950.000 |
| Deducibles - Seguro | \$750.000 |
| Pérdida de productividad | \$350.000 |
| Costos médicos | \$240.000 |
| Costos administrativos | \$310.000 |
| Subtotal | \$5.957.000 |
| Total costos año | \$458.689.000 |

Fuente: Elaboración propia

La presente propuesta busca generar estrategias enfocadas a la prevención y mitigación de accidentes viales en el transporte de carga en la empresa objeto de estudio a partir de la

caracterización del fenómeno y de la identificación de la causa principal de los accidentes, para lograr generar estrategias enfocadas en la prevención y mitigación de estos, realizando una evaluación del costo beneficio de las estrategias planteadas.

Este documento está conformado por cuatro secciones en las que de manera interrelacionada se esbozan los conceptos y fases para el desarrollo de los objetivos tendientes a entender y formular estrategias para la problemática identificada. En la sección 2 se relacionan aspectos concernientes la generalidad y conceptos específicos de la accidentalidad en transporte de carga por carretera; en la sección 3 se explica la metodología utilizada para caracterizar y encontrar la causa principal de la accidentalidad; en la sección 4 se presentan los resultados y hallazgos producto del trabajo de campo y las herramientas de obtención de información aplicadas, así como las recomendaciones y estrategias planteadas.

2. Marco teórico

En esta sección se presentan los principales conceptos asociados al transporte de carga, las causas más frecuentes de accidentalidad en el transporte de carga, que para este caso sería la fatiga y las herramientas más utilizadas para predecirlas.

2.1 Generalidades

El transporte se define como el movimiento de personas y de carga (bienes) a lo largo de un espacio físico, utilizando tres modos: terrestre, aéreo o fluvial (y sus combinaciones). El transporte terrestre está constituido, por un lado, por el transporte por carreteras de vehículos de toda clase que transporten carga y pasajeros y, por otro lado, por el transporte ferroviario con locomotoras. El transporte aéreo comprende el uso del espacio aéreo de aviones de toda clase y el transporte fluvial implica el transporte por mar, ríos y lagos. El sector transporte cumple una labor vital para cualquier país, no solo a nivel económico sino social, pues de éste depende en gran parte la competitividad de un país. En el caso del transporte terrestre de carga, permite la movilización de todos los productos de una región a otra, incluyendo todos aquellos para exportación o los importados.

La seguridad de la cadena logística es un tema de suma relevancia para las economías globalizadas y por lo mismo, las empresas que hacen uso del transporte de carga por carretera y en particular las que proveen el servicio de transporte de carga por carretera deben incorporar medidas que les permitan proveer un servicio seguro y competitivo.

Es conveniente abordar la Seguridad en las Operaciones de Transporte de Carga por Carretera (TCC) en dos ámbitos:

La seguridad operacional, incluyendo las operaciones anexas y complementarias al transporte tendientes a proveer un servicio seguro, así como las medidas que deben adoptarse para hacer frente a delitos, robos y actos terroristas que afectan gravemente el nivel de servicio y la estructura de costos de los operadores.

La seguridad vial desde una perspectiva empresarial, con el fin de analizar las implicaciones de este flagelo en la operación de la industria del transporte.

Para ello se hace necesario tener claridad sobre algunos conceptos básicos como accidente de tránsito siendo un evento generalmente involuntario, generado al menos por un vehículo en movimiento, que causa daños a personas y bienes involucrados en el e igualmente afecta la normal circulación de los vehículos que se movilizan por la vía o vías comprendidas en el lugar o dentro de la zona de influencia del hecho.

Un vehículo es todo aparato montado sobre ruedas que permite el transporte de personas, animales o cosas de un punto a otro por vía terrestre pública o privada abierta al público. El cual se encuentra involucrado con las víctimas de los accidentes de tránsito que es la persona que resulta afectada en su integridad física como consecuencia directa de un accidente de tránsito. Cabe recalcar que los efectos de la accidentalidad van más allá del concepto tradicional de víctima que se reduce a las lesiones de carácter físico de lo de los accidentados, soslayando los impactos familiares y sociales que se concretan en secuelas económicas, afectivas, sociales, de las familias de los accidentados además de un impacto social como: la pérdida de fuerza de trabajo en edades altamente productivas, la inversión estatal en salud, infraestructura, reparación de vías etc. Además de los efectos en la legitimidad y credibilidad estatal como instancia responsable del ordenamiento de la sociedad.

El siniestro se define como la manifestación del riesgo asegurado: es un acontecimiento que origina daños concretos que se encuentran garantizados en la póliza hasta determinada cuantía, obligando a la aseguradora a restituir, total o parcialmente, al asegurado o a sus beneficiarios, el capital garantizado en el contrato del seguro.

Cadena logística se entiende como la serie de operaciones de gestión encaminadas a optimizar los movimientos de carga a distribución o viceversa, las etapas de almacenaje, administración, trámites, etc. y que al tiempo coordina, optimiza y entrega eficiente y oportunamente los recursos requeridos en tal gestión, además de prever y responder ante el riesgo por incidencias en tal operación.

El transporte de carga y pasajeros posee características diferentes, este sector de la población de conductores se encuentra desprotegido en el ámbito laboral y es aún más vulnerable a la condición de fatiga o somnolencia. Un punto importante a destacar acerca de este tipo de vehículos es que, debido a sus dimensiones y a la carga con la que transitan, se torna aún más peligroso que sus conductores desarrollen fatiga o somnolencia.

2.2 Fatiga

De acuerdo con Romero et al. (2004) la fatiga o somnolencia al momento de conducir se trata de un fenómeno complejo, que implica disminuciones en los niveles de alerta y conciencia por parte del conductor. Esta situación conlleva a la ocurrencia de accidentes. El cansancio mental, como el cansancio físico, provoca un adormecimiento en el conductor y contribuye en un factor que representa a los accidentes al menos en el 24 % de ellos. Kaur (1999) citado por Romero et al. (2004) establece que la fatiga es producto de causas tales como un excesivo número de horas de servicio, un déficit de horas de sueño, manejo nocturno y tener horarios irregulares de trabajo-descanso. La fatiga es un fenómeno extremadamente complejo de analizar, debido a que son muchos los factores que intervienen. Debido a la importante liga detectada entre la accidentalidad y la fatiga del conductor, surgieron una gran cantidad de estudios con la perspectiva de reducir la enorme pérdida de recursos económicos y humanos ocasionados por los accidentes, lo anterior de acuerdo con Veeraraghavan (2001). Taoka (1998) declara que el aspecto más atendido en las investigaciones es la búsqueda de correlaciones entre el desempeño de manejo del

conductor y la fatiga, caracterizando distintos niveles de somnolencia, comprendiéndose como estados que eventualmente conducen a la pérdida de conciencia. La detección del nivel de fatiga ha tenido distintos enfoques que combinan las características de conducción del vehículo con aquellos del comportamiento psicofisiológico del conductor.

La fatiga se entiende como una sensación de cansancio extremo que genera disminución de la capacidad energética del cuerpo asociados con un trabajo prolongado y monótono o alguna enfermedad, este a su vez es uno de los factores de riesgo más comunes y peligrosos durante la conducción, existiendo muchos estereotipos que ayudan a que sea más difícil el conducir en este estado.

Factores externos: Clima, deterioro de las carreteras y continuos trancones

Factores de vehículo: falta de ergonomía en el vehículo, falta de ventilación, vibración en el vehículo

Factor humano: concentración permanente, largos periodos laborales, conducción con hambre y sueño, cuyos síntomas pueden influir.

- Visión borrosa
- Tiempo en reacción más largo
- Frenar bruscamente
- Olvidar lugares recientes transitados
- Conducción automatizada
- Poco control al volante
- Menos atención a la señalización vial

Todos estos factores deterioran variables funcionales psicomotoras y neurocognoscitivas del conductor, mala precisión y control, lo que puede desencadenar accidentes de tránsito. (arl gestión de fatiga).

2.3 Herramientas para predecir la fatiga

A continuación, se hace una revisión bibliográfica de las diferentes encuestas o test diseñados, en el mundo, para determinar trastornos relacionados con la fatiga y el cansancio, entre estos los más usados por su practicidad son: Stop-Bang, Epworth, escala de somnolencia Karolinska, PVT-B.

Cuestionario Stop-Bang

Yang & Chung (2013), Chung et al. (2016) y Tan et al. (2016) describen que el cuestionario “STOP-BANG” fue desarrollado y validado como una simple herramienta de escaneo rápido para pacientes quirúrgicos. Este cuestionario consiste en cuatro preguntas sencillas de respuesta si/no que están relacionadas respecto a si el paciente ronca, si se percibe cansado durante el día en sus actividades, si ha sido observado que deja de respirar mientras duerme y si padece de presión alta, además de otras cuatro preguntas demográficas en las que se incluye el Índice de Masa Corporal (IMC), la edad, la circunferencia de cuello y el sexo del paciente ver Figura 12. El cuestionario puede ser completado rápidamente dentro de un periodo de uno a dos minutos y ha demostrado poseer un 84% de sensibilidad para detectar cualquier AOS (Apnea Obstructiva del Sueño), un 93% de sensibilidad para detectar una AOS moderada a severa y un 100% de sensibilidad para detectar una AOS severa. Por lo anterior, además de su eficacia y fácil uso es que Chung et al. (2016) dicen que el STOP-BANG es ampliamente adoptado y validado en varias poblaciones como en clínicas de medicina del sueño, pacientes quirúrgicos, población en general, pacientes embarazadas, pacientes con fallas renales y conductores de autobuses, estos últimos con relación directa a la población de estudio de esta investigación.

Cuestionario Epworth

El cuestionario Epworth ha adquirido aceptación internacional y en la actualidad se utiliza cotidianamente para evaluar somnolencia, Sandoval et al. (2013) destacan los atributos más importantes de esta prueba como lo son su formato breve, la capacidad de distinguir trastornos del dormir caracterizados por somnolencia excesiva, entre otros. Describe el cuestionario como un auto-aplicable de ocho reactivos desarrollado por Johns (1991) para

valorar la propensión a quedarse dormido en ocho situaciones, la mayoría de ellas monótonas y algunas más soporíferas que otras, en esta prueba el sujeto o paciente debe responder a cada pregunta en una escala de cero a tres, donde cero significa una nula probabilidad de quedarse dormido y tres una alta probabilidad Figura 13.

Cuestionario escala de somnolencia Karolinska

La escala de somnolencia de Karolinska se generó bajo el concepto de que ciertos accidentes y catástrofes estaban relacionados con la somnolencia o fatiga y que debido a esto era necesario establecer un método de medición del nivel de somnolencia en la población, lo anterior de acuerdo con Laverde (2015), mismo que describe la escala de somnolencia de Karolinska como una herramienta que cuestiona acerca del estado de somnolencia del paciente al momento de responder, ofreciendo originalmente cinco posibles respuestas de la siguiente manera: “extremadamente alerta (extremely alert)” (puntaje=1), “alerta (alert)” (puntaje=3), “ni alerta ni somnoliento (neither alert not sleepy)” (puntaje=5), “somnoliento pero sin dificultad para permanecer despierto (sleepy–but no difficulty remaining awake)” (puntaje=7), “extremadamente somnoliento – luchando contra el sueño (extremely sleepy– fighting sleep)” (puntaje=9). Los valores entre estas opciones tuvieron un valor en la escala, pero no un nivel verbal. Rubio (2003) describe la escala de somnolencia Karolinska como una pregunta sobre cómo percibe la somnolencia el paciente, también la describe como una escala numérica, de cero a nueve, con ayuda de expresiones verbales. Un estudio interesante fue el realizado por Pulitov & Donskaya (2013) donde realizaron una construcción y validación de electroencefalogramas análogos de la escala de somnolencia Karolinska. Es importante mencionar que Laverde (2015) realizó una validación al español con buenos resultados para la población de Colombia Figura 14

Prueba de vigilancia psicomotora (PVT-B)

Basner et al. (2011) explican que las evaluaciones objetivas y cuantitativas son necesarias para evaluar la presencia de fatiga, También explica que muchas pruebas de funcionamiento han sido desarrolladas para evaluar objetivamente el grado de deterioro del funcionamiento cognitivo relacionado con la pérdida de sueño.

Prueba de Vigilancia Psicomotora (Psychomotor Vigilance Test, PVT) es la más usada. Esta prueba está basada en el Tiempo de Reacción (TR) a estímulos que ocurren en intervalos aleatorios y, por lo tanto, es una medida del estado de vigilancia. Las pruebas de tiempo de reacción auditiva y visual han sido usadas desde finales del siglo 19 en investigaciones sobre el sueño, pero la prueba PVT en su versión de 10 minutos de duración, con un Intervalo de Inter-estímulos Aleatorios (IIA) entre dos y 10 segundos, fue propuesta por Dinges y Powell en 1985 y ha probado ser muy sensitiva a los casos de total privación de sueño y a los casos de parcial privación de sueño. Basner et al. (2011), desarrollaron una versión más corta de tres minutos y un IIA de dos a cuatro segundos, con el fin de hacerla más práctica para que, como él mismo describió, fuera aceptada por distintas poblaciones objetivo sin complicaciones.

Caldwell et al. (2003) Investigaron cómo la postura del cuerpo afecta la actividad de los electroencefalogramas y el funcionamiento de la prueba PVT en sujetos privados de sueño y comprobaron que sí existe una diferencia significativa entre si el sujeto se encuentra parado realizando la prueba a si se encuentra sentado, teniendo mayor porcentaje de reacción aletargada para la postura sentada, por ello es que la prueba se aplicó a la población objetivo en postura sentada. Davis et al. (2016) hicieron una comparación del funcionamiento de la prueba PVT contra una nueva versión de la prueba, pero para uso con ratas y los resultados demostraron la efectividad de esta nueva versión.

Gorgoni et al. (2014) desarrollaron una investigación en donde se vinculó los cambios en encefalogramas (mapeo cerebral) con respecto al funcionamiento de la prueba PVT en una población privada de sueño, obteniendo buenos resultados de correlación a favor de dicha prueba, fortaleciendo la validación de la misma como una herramienta útil para evaluar el efecto de la pérdida de sueño. Por último, Matthews et al. (2015) realizaron una investigación similar a la de Barner et al. (2011) pero en este caso, en lugar de variar el tiempo de duración de la prueba, variaba el IIA con el fin de maximizar la sensibilidad de la misma, encontrando igualmente que los intervalos de inter-estímulos tienen un efecto mejor cuando son más pequeños que el original de nueve a 10 segundos Figura 15

2.4 Marco legal

En este apartado se esbozarán algunos conceptos alusivos a la normatividad internacional y nacional, referentes al transporte de carga terrestre.

La empresa de servicio de transporte terrestre automotor de carga es aquella persona natural o jurídica legalmente constituida y debidamente habilitada por el Ministerio de Transporte, cuyo objeto social es la movilización de cosas de un lugar a otro en vehículos automotores apropiados en condiciones de libertad de acceso, calidad y seguridad de los usuarios.

En 1955 entró en vigor el Convenio C067 sobre las horas de trabajo y descanso del transporte por carretera, impulsado por la Organización Internacional del Trabajo. Entre los puntos más destacados del mismo se estipula que cada país determinará las horas que durará la jornada de trabajo, cumpliendo con las restricciones de no exceder las ocho horas de trabajo por día, 48 horas por semana, así como que los conductores deberán disfrutar, durante cada periodo de 24 horas, de un descanso mínimo de 12 horas consecutivas. También se estipula que los periodos de conducción ininterrumpida no podrán ser mayores a cinco horas y durante cada periodo de siete días deben descansar por lo menos 30 horas consecutivas, 22 de las cuales, por lo menos, estarán comprendidas en un mismo día (OIT, 1939).

En Colombia se hace referencia al transporte de carga terrestre mediante las siguientes normas:

Resolución 1565 de 2014, plan estratégico de seguridad vial, Ministerio de Transporte. Por la cual expide la Guía Metodológica para la elaboración del Plan Estratégico de Seguridad Vial, para que cada empresa implemente un Plan Estratégico de Seguridad Vial, destinado a reducir la accidentalidad y consolidar una cultura de mayor responsabilidad vial.

Resolución 1231 de 2016 Ministerio de Transporte, por la cual se adopta el documento Guía para la Evaluación de los Planes Estratégicos de Seguridad Vial.

Ley 769 de 2002, República de Colombia Por medio del cual se expide el Código Nacional de Tránsito Terrestre y se dictan otras disposiciones.

Ley 1503 del 29 Congreso de Colombia de diciembre de 2011, consiste en promover la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y se dictan otras disposiciones.

Resolución 2498 de 2018 Ministerio de Transporte, se modifica las reglamentaciones de la normatividad con respecto al peso autorizado de transporte de carga. Se establecen cambios en el peso bruto vehicular en básculas que seguía el máximo establecido en la Ficha Técnica de Homologación (FTH), permitiendo un avance progresivo en la carga que pueden transportar los vehículos rígidos de dos ejes, pudiendo llevar hasta 17,5 toneladas, peso mayor a la FTH por encima del 300%.

Resolución 1384 de 2010 Por la cual se adopta el método para establecer los límites de velocidad en las carreteras nacionales, departamentales, distritales y municipales de Colombia.

Resolución 3246 de 2018 Por la cual se reglamenta la instalación y uso obligatorio de cintas retrorreflectivas a los vehículos de capacidad de carga igual o superior a 750kl.

3. Metodología

En esta sección se presenta la forma en que se obtuvo la información relevante para lograr perfilar la problemática estudiada e identificar la causa principal de la misma, clasificando los propósitos por fases.

Fase 1: Caracterización de la accidentalidad

Dado que en la empresa objeto de estudio no estaban claras las causas de la accidentalidad y las variables que la afectaban, se aplicó una encuesta Figura 16 a los conductores de los vehículos de carga (Población objetivo), con el fin de diagnosticar la problemática y profundizar las causas utilizando otra herramienta focalizada

Para la aplicación de la encuesta a la población, cuyo universo son todos los conductores de transporte de carga de la empresa objeto de estudio, se aplicó a una muestra del censo, cuyos resultados fueron extrapolables a toda la población.

Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó un muestreo aleatorio simple (muestreo probabilístico), donde todos los integrantes de la población tuvieron las mismas oportunidades de ser seleccionados.

Se trató de una investigación cuantitativa por lo que en la encuesta se utilizaron preguntas cerradas para efectos de agilidad y facilidad en las respuestas, así mismo por la facilidad en la tabulación de los resultados.

El tamaño de la muestra se calculó a partir de la siguiente fórmula, dado que se conoce el tamaño de la población de conductores:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{e^2 \times (N-1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q} \quad (1)$$

En donde,

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población (Población de conductores de transporte de carga en la empresa para la ciudad de Medellín), es decir 448 personas.

Z = Nivel de confianza – 95%

p = Proporción esperada (Proporción de la población que posee la característica de interés: Conductores accidentados), es decir 17,2%

q = Probabilidad de fracaso (1 – p), es decir 82,8%

e = Error muestral, 5%

Por tanto el tamaño de la muestra es el siguiente:

$$n = \frac{448 \times (1,962)^2 \times 0,17 \times 0,83}{(0,05)^2 \times (448 - 1) + (1,962)^2 \times 0,17 \times 0,83}$$

$$n = 146 \text{ Encuestas}$$

Con la aplicación de la encuesta alcanzamos dos objetivos fundamentales referentes a la caracterización de la población desde los enfoques sociodemográfico, laboral, del rol

específico de conductor y salud; así mismo se identificó la incidencia del factor humano en los accidentes

Fase 2: Causa principal de la accidentalidad en la empresa objeto de estudio

A partir de los resultados de la encuesta aplicada a los conductores se pudo establecer que el principal factor de accidentalidad en la empresa objeto de estudio estaba relacionado principalmente con la fatiga en los conductores, se realizó una revisión general de este síntoma en procura de entenderlo, confirmarlo y diagnosticarlo en la población de conductores de vehículos de carga.

Para ello se realizó la aplicación de un test Figura 17 identificando las variables que incorporan las diferentes pruebas de fatiga revisadas; se pudo establecer un tipo de Test acorde que recoge la gran mayoría de estas variables, con enfoque en el sector transporte; fue aplicado y diseñado por la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS); se caracteriza por ser muy entendible (simple), fácil de aplicar e incluye un algoritmo decisorio respecto a la presencia o no de fatiga en el conductor. Este consta de tres grupos de preguntas (24 en total), los dos primeros grupos contienen 10 preguntas cada uno, y el tercer grupo contiene 4 preguntas. Si en los dos primeros grupos hay respuesta afirmativa en más del 50% de las preguntas de al menos un grupo, entonces hay presencia de fatiga. Para el tercer grupo de preguntas se considera presencia de fatiga si las respuestas afirmativas alcanzan el 50% o más.

ALGORITMO DE DECISION PARA IDENTIFICAR LA FATIGA EN EL CONDUCTOR

| | | | |
|-------------|-----------------------|-----------------|------------------|
| GRUPO 1 | 6 o más respuestas SI | = Fatiga | |
| GRUPO 2 | 6 o más respuestas SI | = Fatiga | |
| GRUPO 3 | 2 o más respuestas SI | = Fatiga | |
| | | | Resultado |
| SI, Grupo 1 | Fatiga / Grupo 2 | = Fatiga | No debe conducir |
| SI, Grupo 1 | No Fatiga / Grupo 2 | =No Fatiga | Puede conducir |
| SI, Grupo 1 | Fatiga / Grupo 2 | = No Fatiga | No debe conducir |
| SI, Grupo 1 | No Fatiga / Grupo 2 | = Fatiga | No debe conducir |
| SI, Grupo 3 | | = Fatiga | No debe conducir |

Fase 3: Generación de estrategias

A partir de los resultados de la encuesta y el test aplicados a los conductores de carga, mencionados en las fases 1 y 2, y mediante trabajo de campo que se realizó dentro de las instalaciones de la compañía identificando el proceso de planeación y operación de la cadena de abastecimiento, así como entrevistas cortas con los conductores y coordinadores encargados de los operadores logísticos, se pudo establecer una serie de oportunidades factibles de llevarse a cabo a corto tiempo y que impactarían de manera positiva los resultados de la accidentalidad. Estas estrategias se explican con más detalle en el aparte de sus resultados.

4. Resultados

Se presentan los siguientes resultados después de la realización de la encuesta

1. El 45,3% de los conductores llevan más de tres años en la empresa
2. El 81,4% de los conductores tiene experiencia superior a un año conduciendo vehículos de carga; mientras el 18,6% tiene una experiencia inferior a un año. Tal como lo ilustra la Figura 11.

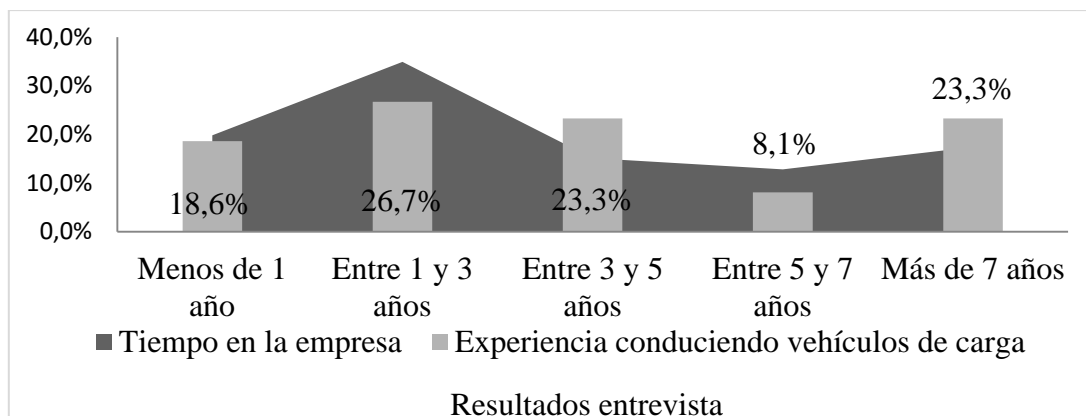


Figura 11. Resultados entrevista, experiencia en conducción empresa de estudio 2019

Fuente: Elaboración propia

3. El 53,3% de los conductores ha tenido algún tipo de accidente vial en los últimos 5 años, de ellos el 72,1% lleva más de tres años conduciendo vehículos de carga

4. El 55% de los conductores trabaja en promedio más de una hora extra al día, y el 75,5% labora más de 8 horas al día, lo que sumado a que solo el 18% de ellos no labora domingos ni festivos
5. Se observa una relación directa entre la cantidad de accidentes por mes y el número de horas laboradas por el equipo de transportadores, es decir en la medida en que los conductores laboran más de 8 horas diarias, aumenta el número de accidentes viales, tal como lo ilustra la figura 12

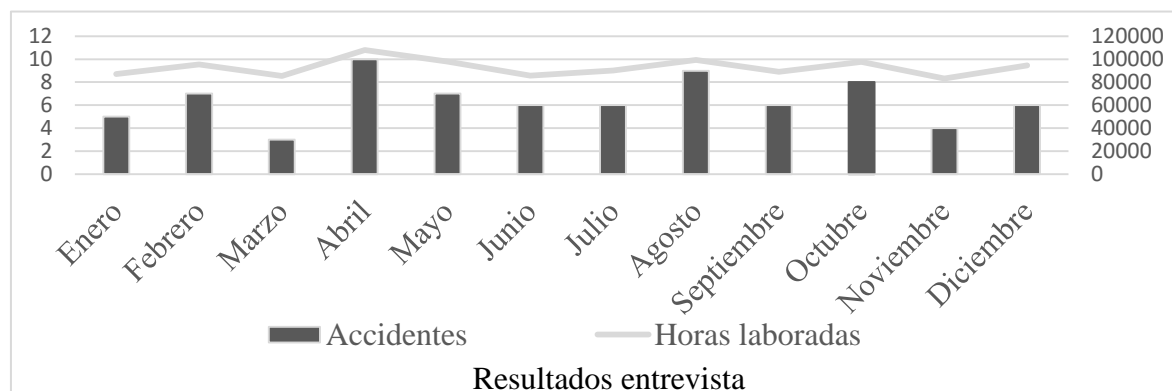


Figura 12. Resultados entrevista, accidentes de tránsito vs horas laborada

Fuente: Elaboración propia

6. El 31,2% de la población confirmó que normalmente suelen desconcentrarse mientras conducen a causa del sueño y cansancio.

4.1 Otros aspectos sociodemográficos

7. El 83,7% de los conductores ha recibido capacitación en la prevención de accidentes, con una frecuencia mínima de una vez por año.
8. El 83,3% de los conductores considera riesgoso su trabajo.
9. El 54,4% de los conductores son personas jóvenes, que están entre los 18 y 35 años de edad.

10. El 33,2% de la población tiene algún tipo de educación superior al bachillerato o la primaria (Técnicos ó Tecnólogos); el 30% de ellos tiene vivienda propia y el 85,6% pertenecen a los estratos socioeconómicos 1,2 ó 3.
11. El 76,7% de la población tiene 2 ó más personas bajo su dependencia económica
12. El 84% de los conductores han recibido algún tipo de capacitación en la prevención de accidentalidad y el 50% la ha recibido con una frecuencia mínima de un año.
13. El 83% de los conductores considera riesgoso su trabajo
14. Solo el 30% tiene vivienda propia
15. el 21% de los conductores sufren de alguna enfermedad
16. El 52 % de los conductores informa que la empresa nunca realiza un test o análisis antes de iniciar operaciones
17. El 40% de los conductores no manifiesta el no sentirse bien para realizar sus actividades laborales.

Como conclusión general de la encuesta, se pudo establecer que la causa principal del fenómeno de accidentalidad en la empresa objeto de estudio obedece a un factor humano asociado a la **Fatiga** en los conductores.

Dado que la mayoría de la población de conductores posee experiencia en la labor se puede descartar la incidencia de este factor en los accidentes de tránsito; así mismo los resultados denotan que existe una sobrecarga laboral por el número de horas y días laborados en la semana.

Se pudo confirmar que existe una relación directa entre la ocurrencia de accidentes y los casos en los que se laboraban más de 8 horas diarias.

Los conductores no manifiestan las ocasiones que no se encuentran en condiciones estables de salud para laboral y la empresa de estudio no cuenta con mecanismos de identificación previa de estas condiciones de salud antes de iniciar la operación de ruta.

A partir de la identificación de la fatiga como la principal causa de accidentalidad en la empresa de estudio, se aplicó un Test de fatiga a la población antes indicada, arrojando como resultados y conclusiones generales los siguientes, tal como lo ilustra la

Tabla 3

Tabla 3 Cumplimientos de condiciones del test de fatiga aplicado

| NO CUMPLE ALMENOS UNA CONDICION (NO DEBE CONducIR) | NO CUMPLEN DOS CONDICIONES (NO DEBE CONducIR) | NO CUMPLEN TRES CONDICIONES (NO DEBE CONducIR) | TOTAL |
|--|---|--|--------------|
| 43 29,70% | 16 11,00% | 2 1,10% | 61 41,80% |

Fuente: Elaboración propia

- El 29,7% de los conductores presenta fatiga, de acuerdo con al menos uno de los grupos de validación en el test
- El 11% de los conductores presenta fatiga, de acuerdo con dos de los grupos de validación en el test
- El 1,1% de los conductores presenta fatiga, de acuerdo con los tres grupos de validación en el test
- En términos generales el 41,8% de la población de conductores presenta fatiga.

4.2 Diseño de estrategias para disminuir y mitigar la accidentalidad

A nivel mundial existen múltiples alternativas de tipo tecnológico que buscan identificar la fatiga en los conductores con un importante grado de éxito, desde pulseras, guantes y dispositivos electrónicos que monitorean algunos signos en el conductor, hasta cámaras instaladas en las cabinas del vehículo que identifican rasgos faciales asociados a la fatiga, sin embargo, los costos de implementación las han hecho poco aplicables.

Como recomendación general se plantea la adopción de un comité interdisciplinario entre la empresa y los operadores de transporte de carga, que evalúe la adopción de una herramienta tecnológica para la prevención de accidentes por fatiga; sin embargo en este estudio nos enfocamos en cinco propuestas prácticas y fáciles de implementar en el corto plazo.

Dichas recomendaciones asociadas a la disminución del fenómeno de accidentalidad en la empresa objeto de estudio, se explican de la siguiente manera.

Estrategia 1: Mejorar la programación de conductores, con base en las necesidades de traslados pero teniendo como variable principal las horas de conducción necesarias y no el número de conductores, de esta manera se podrían alternar conductores para diferentes rutas, incluso intercambiando vehículos, pero garantizando que aquellos conductores que por necesidad de la operación deban trabajar tiempo extra hayan tenido tiempos de descanso en la jornada. Actualmente la programación se hace por conductores, por lo que hay disparidad en las horas laboradas por cada uno.

Beneficios:

La programación por horas de conducción necesarias garantiza que los conductores laboren como máximo 8 horas, y en los casos que sea necesario tiempo extra, garantiza descanso.

Las horas laboradas por día se reparten equitativamente en la población de conductores.

Requisitos:

Para la aplicación de esta iniciativa se requiere coordinar a los operadores de transporte de manera que todos trabajen bajo la misma metodología, y la exigencia garantía de equidad y el nivel máximo de horas laboradas por conductor.

Recursos necesarios:

Se estima que cada operador de transporte de carga podrá incurrir en la contratación de 62 horas adicionales de un conductor por mes.

Costo por año: \$120.000.000

Estrategia 2: Aplicación aleatoria diaria del test de fatiga al 20% de la población de conductores (89 Test), antes de iniciar la jornada. Dicho porcentaje se aproxima al porcentaje de conductores que tuvieron accidentes en el último año.

Beneficios:

Identificación oportuna de las condiciones psicofísicas de los conductores y adopción de medidas eficaces.

Requisitos:

Formularios electrónicos (Tablet, Kiosco o Computador), para fácil y rápida respuesta y procesamiento de la información.

Recursos:

Un(a) auxiliar encargado de aplicar los test, generar y reportar los informes.

Herramienta (Hardware)

Costo por año: \$25.200.000

Estrategia 3: Adopción de una plan de capacitación y monitoreo de vida saludable, para los conductores. Talleres mensuales con horas obligadas de participación, pagadas por la empresa contratante.

Temas: Prevención de accidentes, nutrición, prevención de enfermedades, salud sicológica, manejo del estrés, educación financiera.

Beneficios:

Mejora la consciencia de los conductores respecto a la importancia de prevenir enfermedades y cuidar las condiciones psicofísicas.

Mejora la calidad de vida de los conductores.

Recursos:

Acuerdo de programación de horas de capacitación por conductor por mes (Mínimo 2 horas)

Contratación de un profesional de trabajo social o psicólogo

Material de apoyo

Costo por año: \$60.000.000

Estrategia 4: Negociación con establecimientos de comercio ubicados estratégicamente entre los puntos de inicio y fin de los trayectos más largos, con posibilidad acceso gratis a bebidas hidratantes y sitios de descanso para el conductor, de manera que se motiven a realizar pausas.

Beneficios:

Percepción en los conductores respecto a la preocupación de la empresa por el ser, y la importancia de descansar.

Requisitos:

Identificación de los puntos de descanso por trayecto

Acuerdo comercial con establecimientos

Recursos:

Contrato con establecimientos comerciales

Costo por año: \$24.000.000

Estrategia 5: Construir con los operadores de transporte de carga, mesas de trabajo mensuales para el seguimiento de la accidentalidad.

Beneficios:

Monitoreo de la eficacia de las iniciativas presentadas.

Compartir buenas prácticas entre los distintos operadores, fomentando la Coopetencia

Requisitos:

Elaboración de un cronograma de reuniones, con participación obligada de los responsables administrativos de la operación y un representante de los conductores.

Recursos

Dos horas de trabajo de representantes administrativos

Costo por año: \$909.999

5. Conclusiones

1. En contraste con los costos anuales calculados de la accidentalidad en la empresa objeto de este estudio (\$458,689,000), la implementación de las propuestas costaría \$230,109,091, con una reducción mínima esperada de la accidentalidad del 80%; lo que significa una reducción de costos asociados mínima del 30% anual, sin contar los beneficios para los conductores en el mejoramiento de la calidad de vida y erradicación las secuelas psicológicas, de salud y físicas para las personas.
2. Para poder determinar la fatiga presente en cada conductor es importante tener un diagnóstico inicial antes de iniciar alguna ruta o manipular un vehículo, es primordial que las empresas del sector transporte adopten medidas de prevención de accidentalidad brindando capacitaciones continuas a sus empleados.
3. Siendo el transporte de carga terrestre el principal representante para el comercio y movilización de la cadena logística, debería tener mayor control y vigilancia en cuanto a la verificación de documentación, licencias de tránsito, seguridad vial, por parte de los entes gubernamentales; brindando más seguridad a los conductores dado que con base en la encuesta realizada más del 60% de los conductores piensan que su profesión es peligrosa.
4. Con la realización de este estudio se identifica una necesidad latente en las empresas de transporte cual es la de diagnosticar y hacer seguimiento a las variables asociadas al factor humano, como la causa potencial más importante de la accidentalidad y siniestralidad vial.

Bibliografía

Beatriz del Milagro Meza Chipoco, J. C. (2019). *Propuesta para evaluar y controlar la fatiga laboral en conductores de carga pesada en la Empresa de Transportes ACOINSA*. universidad tecnológica del Perú Arequipa.

Jessica Guerrón Chávez, P. S. (2015). *Estudio de Fatiga en Conductores de Mixer de una Planta de Hormigón en Quito*. Universidad San Francisco de Quito – Ecuador -Universidad de Huelva, España, Quito.

José Antonio Romero Navarrete, M. M. (2004). *Aspectos de la fatiga del conductor y estudio de las tecnologías para detectarla y prevenirla*, instituto mexicano del transporte Publicación Técnica No 241. Sanfandila, Qro.

MARCHENA, B. F. (2016). *“Nivel de Eficiencia del Sistema de Monitoreo de Fatiga en conducción para la prevención de accidentes en los operadores de camiones mineros en mina a tajo abierto, Cajamarca 2016*. Escuela profesional de ingeniería de minas, Chiclayo, Peru.

Raffino, M. E. (6 de Diciembre de 2019). *Transporte de carga* . Obtenido de <https://concepto.de/transporte-de-carga/>

Ruiz, J. F. (7 de Noviembre de 2014). *Principales causas de los accidentes de tránsito en Colombia*, Primera parte. Obtenido de <https://blog.segurosura.com.co/articulo/movilidad/causas-accidentes-transito>

RUNT. (2020). *Registro único laboral de tránsito*. Obtenido de www.runt.com.co

SURA, A. (2020). *Riesgos laborales ARL SURA*. Obtenido de www.arlsura.com

vial, O. d. (2019). *Boletines estadísticos*. Obtenido de <https://ansv.gov.co/observatorio/indexb31b.html?op=Documentacion&id=49>

Fasecolda. (2018). *Costos de la accidentalidad en Colombia*.

transporte, D. d. (2013). *Caracterización de la accidentalidad en Colombia, Policía Nacional*.

Apéndices

Figura 12 Cuestionario Stop-Bang

Cuestionario STOP-Bang actualizado

| | | |
|----|----|--|
| Si | No | ¿Ronquidos? ¿Ronca fuerte (tan fuerte que se escucha a través de puertas cerradas o su pareja lo odea por roncar de noche)? |
| ● | ● | |
| Si | No | ¿Cansado/a? ¿Se siente con frecuencia cansado, fatigado, o somnoliento durante el día (por ejemplo, se queda dormido mientras conduce)? |
| ● | ● | |
| Si | No | ¿Lo observaron? ¿Alguien lo observó dejar de respirar o ahogarse/con dificultad para respirar mientras dormía? |
| ● | ● | |
| Si | No | ¿Presión? ¿Tiene o está recibiendo tratamiento para la presión arterial alta? |
| ● | ● | |
| Si | No | ¿Índice de masa corporal de más de 35 kg/m ² ? |
| ● | ● | |
| Si | No | ¿Tiene más de 50 años? |
| ● | ● | |
| | | ¿El tamaño de su cuello es grande? (Medido alrededor de la nuez o manzana de Adán) |
| Si | No | Si es hombre, ¿el cuello de su camisa mide 17 pulgadas/43 cm o más? |
| ● | ● | Si es mujer, ¿el cuello de su camisa mide 16 pulgadas/41 cm o más? |
| Si | No | Sexo = ¿Masculino? |
| ● | ● | |

Figura 13 Cuestionario Epworth

Subraya la opción que describa como te haz sentido en las ultimas semanas.

Por favor responde que posibilidad tendrías de quedarte dormido en las siguientes situaciones.

- 1.- Leyendo sentado cómodamente durante el día
0 = ninguna, 1 = Leve, 2 = Moderada 3 = Severa
- 2.- Viendo televisión durante el día.
0 = ninguna, 1 = Leve, 2 = Moderada 3 = Severa
- 3.- Sentado inactivo en un lugar público (ejem: en una conferencia, clase o en el cine).
0 = ninguna, 1 = Leve, 2 = Moderada 3 = Severa
- 4.- Viajando en trasporte público o privado durante más de una hora seguida.
0 = ninguna, 1 = Leve, 2 = Moderada 3 = Severa
- 5.- Acostado para descansar por la tarde cuando las circunstancias lo permiten.
0 = ninguna, 1 = Leve, 2 = Moderada 3 = Severa
- 6.- Sentado platicando con alguien.
0 = ninguna, 1 = Leve, 2 = Moderada 3 = Severa
- 7.- Sentado cómodamente después de comer (sin haber tomado bebidas alcohólicas).
0 = ninguna, 1 = Leve, 2 = Moderada 3 = Severa
- 8.- Manejando mientras espero unos minutos en el tráfico.
0 = ninguna, 1 = Leve, 2 = Moderada y 3 = Severa

Figura 14 Cuestionario escala de somnolencia Karolinska

CUESTIONARIO DE MATUTINIDAD-VESPERTINIDAD DE HORNE Y OSTBERG

Instrucciones
Antes de contestar cada pregunta, léala atentamente por favor. Contesta todas las preguntas y hazlo consecutivamente una tras otra. Debes contestar cada pregunta independientemente de las demás. No vuelvas atrás para verificar tus respuestas. Todas las preguntas contienen respuestas preestablecidas. En cada pregunta pon una cruz en una sola respuesta. Algunas preguntas muestran una escala, en este caso pon una cruz en el lugar apropiado de la escala. Contesta con toda sinceridad. Tanto las respuestas como los resultados se mantendrán en estricta reserva.

1. Considerando únicamente tu propio ritmo ¿a qué hora te levantarías si fueras enteramente libre para planificar el día?

2. Durante la primera media hora después de haberte despertado por la mañana te encuentras...

1. Muy cansado 2. Bastante cansado 3. Bastante "fresco" 4. Muy "fresco"

3. ¿A qué hora de la noche te encuentras cansado y sientes la necesidad de dormir?

4. ¿A qué hora del día crees que te encuentras mejor?

5. Suele hablarse de personas de tipo "matutino" y "vespertino" ¿De cuál de estos dos tipos te consideras?

6. Claramente "matutino" 5. Más "matutino" que "vespertino" 4. Más "vespertino" que "matutino" 3. Claramente "vespertino"

| | | | |
|----------|-----|-------|--|
| NOMBRE: | | | |
| SEXO: | H M | EDAD: | |
| FECHA: | | TIPO: | |
| PUNTAJE: | | | |

| | | | |
|----------------------------------|----------------------|--------------------------|---|
| A qué hora me fui a dormir & me: | Muy me levanté & me: | Total de horas dormidas: | ¿Cómo te sentiste al levantarte? |
| — | — | | <input type="checkbox"/> Descansado <input type="checkbox"/> Algo cansado <input type="checkbox"/> Fatigado |
| am/pm | am/pm | | |

Figura 15 Prueba de vigilancia psicomotora (PVT-B)

Encierre con un círculo el número que represente el nivel de somnolencia durante los cinco minutos inmediatamente anteriores:

1. Extremadamente despierto
2. Muy despierto
3. Despierto
4. Más o menos despierto
5. Ni despierto, ni somnoliento
6. Algunos signos de somnolencia
7. Somnoliento, pero sin esfuerzo de mantenerse despierto
8. Somnoliento, algún esfuerzo para mantenerse despierto
9. Muy somnoliento, gran esfuerzo para mantenerse despierto, luchando contra el sueño

El objetivo de la presente encuesta es realizar un proyecto académico enfocado en caracterizar y analizar la accidentalidad vial en vehículos de carga, para formular estrategias que permitan disminuirla; por tanto, esta encuesta es netamente académica y la información obtenida será tratada de manera confidencial, por lo que no pediremos datos alusivos a su identificación.

Instrucciones: Por favor lea detenidamente cada una de las preguntas y marque según su criterio la respuesta correcta. Es muy importante para nuestro estudio su sinceridad en las respuestas.

A. PREGUNTAS RELACIONADAS CON LA EMPRESA ACTUAL

1. ¿Hace cuánto labora para la empresa?

Opciones: Menos de 1 año, Entre 1 y 3 años, Entre 3 y 5 años, Entre 5 y 7 años, Más de 7 años.

2. ¿Hace cuánto conduce vehículos de carga?

Opciones: Menos de 1 año, Entre 1 y 3 años, Entre 3 y 5 años, Entre 5 y 7 años, Más de 7 años

3. ¿Cuál es su cargo actual en la empresa?

Opciones: Conductor principal, Conductor suplente, Ayudante habilitado para conducir, Otro.

4. ¿Cuánto tiempo lleva desempeñando el cargo actual?

Opciones: Menos de 1 año, Entre 1 y 3 años, Entre 3 y 5 años, Entre 5 y 7 años, Más de 7 años

5. ¿Tiene ayudante en su labor?

Opciones: Si, No

6. ¿En la empresa actual lo han capacitado en la prevención de accidentes de tránsito?

Opciones: Si, No

7. ¿Con qué frecuencia lo capacitan en la prevención de accidentes de tránsito?

Opciones: Nunca, Una vez por año, Dos veces por año, Más de dos veces por año

B. PREGUNTAS RELACIONADAS CON LA LABOR

8. ¿Cuál es su rango salarial, sin horas extras, dominicales ni festivos?

Opciones: Entre \$877.803 y \$1.000.000, Entre \$1.000.001 y \$1.500.000, Entre \$1.500.001 y \$2.000.000, Entre \$2.000.001 y \$2.500.000, Más de \$2.500.000

9. ¿Considera riesgoso su trabajo?

Opciones: Si, No.

10. ¿En promedio cuántas horas extras trabaja por semana?

Opciones: No trabajo tiempo extra, Entre 1 y 5, Entre 5 y 10, Entre 10 y 15, Más de 15

11. ¿En promedio cuántos domingos y/o festivos trabaja por semana?

Opciones: No trabajo domingos ni festivos, 1 domingo al mes, 2 domingos al mes, 3 domingos al mes, 4 domingos al mes.

C. PREGUNTAS GENERALES

12. ¿En qué rango de edad se encuentra usted?

Opciones: Entre 18 y 25, Entre 26 y 35, Entre 36 y 45, Entre 46 y 55, Más de 55

13. ¿Cuál es su nivel educativo?

Opciones: Primaria, Secundaria, Técnico, Tecnólogo, Profesional

14. ¿Tipo de vivienda?

Opciones: Propia, Arrendada, Familiar

15. ¿Estrato de su vivienda?

Opciones: Estrato 1, Estrato 2, Estrato 3, Estrato 4, Estrato 5.

16. ¿Barrio y municipio en el que vive?

17. ¿Cuánto tiempo demora en movilizarse de su casa al trabajo?

Opciones: Menos de media hora, Entre 0,5 y 1 hora, Entre 1 y 1,5 horas, Entre 1,5 y 2 horas, Más de 2 horas.

18. ¿Cuántas personas dependen económicamente de usted?

Opciones: 1, 2, 3, 4, Más de 4

D. PREGUNTAS RELACIONADAS CON LA SALUD

19. ¿Con qué frecuencia va al médico en el año?

Opciones: Nunca, Entre 1 y 3 veces, Entre 4 y 6 veces, Entre 7 y 10 veces, Más de 10 veces.

20. ¿Sufre de alguna enfermedad?

Opciones: Si, No

21. ¿De qué enfermedad sufre?

22. ¿Cuántos accidentes de tránsito ha tenido en los últimos 5 años?

Opciones: No he tenido accidentes, Entre 1 y 5, Entre 6 y 10, Entre 10 y 15, Más de 15

23. ¿Cuántas horas en promedio conduce al día?

Opciones: Entre 4 y 6, Entre 6 y 8, Entre 8 y 10, Entre 10 y 12, Más de 12

24. ¿Cuándo no se siente bien para conducir, lo manifiesta?

Opciones: Si, No, A veces

25. ¿Qué decisión toma su empresa cuando manifiesta no sentirse bien?

Opciones: Debo trabajar igual, Me envían a la EPS, Me asignan otra labor de menor responsabilidad, Me envían a descansar cierto tiempo a un lugar especial, Me realizan un examen o test.

26. ¿Con qué frecuencia su empresa le aplica algún test (examen) antes de empezar la jornada?

Opciones: Nunca, Diario, Semanal, mensual, Semestral

27. ¿Qué aspectos lo desconcentran normalmente mientras conduce?

Opciones: Celular, Radio, Fumar, Beber o comer, Sueño – cansancio

28. ¿En el último año se ha realizado un examen visual y ha atendido las recomendaciones?

Opciones: No me he realizado un examen en el último año, Si he atendido las recomendaciones, No he atendido las recomendaciones.

Figura 17

Test Caracterización de la accidentalidad

| FATIGA EN CONDUCTORES DE CARGA | | | |
|---|--|--|--|
| OBJETIVO | | | |
| Verificar síntomas de fatiga con el fin de determinar si el conductor se encuentra apto para conducir un vehículo | | | |
| ALCANCE | | | |
| Pauta de autoevaluación aplicable a todos los trabajadores que realicen tareas de conducción de vehículos. | | | |
| DATOS | | | |
| Nombre | | | |
| RUT | | | |
| Fecha | Hora | | |
| Lugar | | | Firma |
| | PREGUNTA | | SELECCIONE SU RESPUESTA EN EL RECUADRO "CUMPLE" |
| A | GRUPO 1 | CUMPLE SI/NO | ORIENTACIÓN / EVIDENCIA |
| 1 | ¿Siente pesadez en la cabeza? | | Percepción de "abombamiento" e incomodidad en la cabeza. |
| 2 | ¿Siente el cuerpo cansado? | | Percepción de falta de energía global, sensación de agotamiento general. |
| 3 | ¿Tiene cansancio en las piernas? | | Sensación de pesadez en las piernas, calambres o falta de equilibrio. |
| 4 | ¿Tiene deseos de bostezar? | | Ha manifestado la necesidad de bostezar en forma involuntaria y continua. |
| 5 | ¿Siente la cabeza aturdida, atontada? | | Sensación de mareo, pérdida de equilibrio. |
| 6 | ¿Está somnoliento? | | Siente fuerte deseo de dormir en forma inmediata. |
| 7 | ¿Siente la vista cansada? | | Siente picazón, lagrimeo y pesadez en los párpados. |
| 8 | ¿Siente rigidez o torpeza en los movimientos? | | Percebe sus movimientos lentos, su reacción es más lenta de lo habitual. Siente pesadez en hombros y brazos. |
| 9 | ¿Se siente poco firme e inseguro al estar de pie? | | Sensación de mareo, pérdida de equilibrio. |
| 10 | ¿Tiene deseos de acostarse? | | Siente fuerte deseo de reposar y descansar su cuerpo |
| B | GRUPO 2 | CUMPLE SI/NO | ORIENTACIÓN / EVIDENCIA |
| 1 | ¿Siente dolor de cabeza? | | Evidencia del malestar. |
| 2 | ¿Siente los hombros entumecidos? | | Sensación de frío en los hombros. |
| 3 | ¿Tiene dolor de espalda? | | Evidencia del malestar. |
| 4 | ¿Siente opresión al respirar? | | Sensación de pecho apretado. |
| 5 | ¿Tiene sed? | | Necesidad de beber agua. Sequedad en la boca. |
| 6 | ¿Tiene la voz ronca? | | Percebe su voz distinta a lo habitual (más grave). |
| 7 | ¿Se siente mareado? | | Inestabilidad evidente al estar de pie o sentado. |
| 8 | ¿Le tiemblan los párpados? | | Siente movimiento involuntario de los párpados. |
| 9 | ¿Tiene temblor en las piernas o en los brazos? | | Siente movimiento involuntario de las piernas o brazos. |
| 10 | ¿Se siente mal? | | Percepción de malestar y decaimiento general. |
| C | GRUPO 3 | CUMPLE SI/NO | ORIENTACIÓN / EVIDENCIA |
| 1 | ¿En las últimas semanas ha tenido problemas personales en la casa o con alguien en el trabajo? | | Según respuesta. |
| 2 | ¿Previo al turno usted durmió menos de 5 horas? | | Evidencia de somnolencia por falta de sueño. |
| 3 | ¿Usted está tomando algún tipo de medicamento? Indique su uso: | | Medicamentos antidepresivos, relajante muscular u otro que genere somnolencia. |
| 4 | ¿Usted ha realizado actividad física más de lo habitual previo a su turno de trabajo? | | Evidencia de ejercicio físico intenso previo al ingreso al turno o trabajo físico extra laboral. |
| ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS: | | ALGORITMO PARA TOMA DE DECISIÓN | |
| Hombre: 6 o más respuestas SI en Grupo 1 = FATIGA | | Grupo 1 = Fatiga / Grupo 2 --> Fatiga: NO DEBE CONDUCIR | |
| Hombre: 6 o más respuestas SI en Grupo 2 = FATIGA | | Grupo 1 = No Fatiga / Grupo 2 = No Fatiga: PUEDE CONDUCIR | |
| | | Grupo 1 = Fatiga / Grupo 2 = No Fatiga: NO DEBE CONDUCIR | |
| | | Grupo 1 = No Fatiga / Grupo 2 = Fatiga: NO DEBE CONDUCIR | |
| | | Grupo 3 = Si tiene dos o más repuestas afirmativas: NO DEBE CONDUCIR | |