

**DISEÑO DE UN SISTEMA TECNOLÓGICO PARA GESTIONAR LOS RIESGOS
OPERACIONALES EN VEHÍCULOS PARA EL TRANSPORTE DE ARROZ EN
COLOMBIA**

ANDRÉS FELIPE CABRERA CAICEDO

JULIÁN ANDRÉS MURILLO ARAGÓN

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

BOGOTÁ, COLOMBIA

2019

**DISEÑO DE UN SISTEMA TECNOLÓGICO PARA GESTIONAR LOS RIESGOS
OPERACIONALES EN VEHÍCULOS PARA EL TRANSPORTE DE ARROZ EN
COLOMBIA**

ANDRÉS FELIPE CABRERA CAICEDO

JULIÁN ANDRÉS MURILLO ARAGÓN

Trabajo de grado – Visita técnica internacional

Director

Ing. JAIME FERNANDO PÉREZ GONZÁLEZ

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS

BOGOTÁ, COLOMBIA

2019



Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:
Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Nota de aceptación

Aprobado por el comité de grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Facultad de Ingeniería y la Universidad Católica de Colombia para optar al título de Ingeniero de Sistemas

Ing. Jaime Fernando Pérez González

Director

MSc. John Alexander Velandia Vega

Coordinador de Trabajo de Grado

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
GLOSARIO	8
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN	15
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	19
2. JUSTIFICACIÓN	20
3. OBJETIVOS.....	23
3.1.OBJETIVO GENERAL.....	23
3.2.OBJETIVOS ESPECIFICOS	23
4. MARCO DE REFERENCIA.....	24
4.1.MARCO TEÓRICO	24
4.1.1 Transporte.....	24
4.1.2.....	26
4.2.MARCO CONCEPTUAL.....	27
4.2.1 Riesgo operacional.....	27
4.2.2 Mapa de riesgos.....	28
4.2.3 Metodologías ágiles.....	28
4.2.4 Metodología SCRUM.....	28
4.2.5 UML.....	29
4.2.6 Estilos arquitectónicos.....	29
4.2.7 Seguridad informática.....	30
4.2.8 Análisis de riesgos.....	30
4.2.9 Sistema de información.....	31
4.2.10 Conductor o transportador.....	31
4.2.11. Transporte terrestre.....	31
4.3 MARCO LEGAL	31

5. DELIMITACIÓN	34
5.2 ESPACIO.....	34
5.2 TIEMPO	34
5.3 CONTENIDO	34
5.4 ALCANCE	34
6. METODOLOGÍA	36
6.1. TIPO DE ESTUDIO.....	36
6.2. POLACIÓN Y MUESTRA.....	37
6.3. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	38
6.3.1. Fuentes de información primaria.....	38
6.3.2. Fuentes de información secundaria.....	39
7. ESTADO DEL ARTE.....	40
8. DESARROLLO	46
8.1 MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS	46
8.1.2. Identificación del riesgo.....	48
8.1.3. Análisis del riesgo.....	50
8.1.4. Evaluación del riesgo.....	51
8.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA	55
8.3 DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	61
8.4 DIAGRAMA DE CLASES.....	62
8.5 DIAGRAMA DE COMPONENTES.....	64
8.6 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	65
8.7 DIAGRAMA DE ARQUITECTURA.....	66
8.8 MODELO ENTIDAD RELACIÓN	67
8.9 MOCKUPS.....	68
9. RESULTADOS.....	76
9.1. ANALISIS ENCUESTA INICIAL – RIESGOS OPERACIONALES.....	76
9.2. PRUEBAS DEL SISTEMA	104
9.3. ANALISIS IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA Y ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	116
10. TRABAJOS FUTUROS.....	133

11. CONCLUSIONES134
12. RECOMENDACIONES.....136

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Riesgos derivados del vehículo transportador	48
Tabla 2: Riesgos derivados de la naturaleza del bien movilizado.....	49
Tabla 3: Riesgos derivados de hechos externos	49
Tabla 4: Escala lingüística y su equivalencia.....	50
Tabla 5: Identificación de riesgos operacionales y sus consecuencias.	52
Tabla 6. Clasificación de la importancia relativa de los riesgos operacionales.....	53
Tabla 7: Lista de estrategia de mitigación de riesgo.....	54
Tabla 8: Tabla de resumen requerimientos funcionales.....	56
Tabla 9. Tabla de requerimientos no funcionales.....	60
Tabla 10. Tabla de riesgos operacionales aplicada en la primera encuesta.....	78
Tabla 11. Tabla sobre pregunta 1 de la encuesta No.1	78
Tabla 12. Tabla sobre pregunta 2 de la encuesta No.1.....	79
Tabla 13. Tabla sobre pregunta 3 de la encuesta No.1.....	80
Tabla 14. Tabla sobre pregunta 4 de la encuesta No.1.....	82
Tabla 15. Tabla sobre pregunta 5 de la encuesta No.1.....	83
Tabla 16. Tabla sobre pregunta 6 de la encuesta No.1.....	85
Tabla 17. Tabla sobre pregunta 7 de la encuesta No.1.....	86
Tabla 18. Tabla sobre pregunta 8 de la encuesta No.1.....	88
Tabla 19. Tabla sobre pregunta 9 de la encuesta No.1.....	89
Tabla 20. Tabla sobre pregunta 10 de la encuesta No.1.....	90
Tabla 21. Tabla sobre pregunta 11 de la encuesta No.1.....	92
Tabla 22. Tabla sobre pregunta 12 de la encuesta No.1.....	93
Tabla 23. Tabla sobre pregunta 13 de la encuesta No.1.....	95
Tabla 24. Tabla sobre pregunta 14 de la encuesta No.1.....	96
Tabla 25. Tabla de perdida de carga con respecto a riesgos	98
Tabla 26. Tabla de pérdida de carga con respecto a los riesgos – específica.....	101
Tabla 27. Tabla pregunta 1 - Encuesta No.2.....	119
Tabla 28. Tabla pregunta 2 - Encuesta No.2.....	120
Tabla 29. Tabla pregunta 3 - Encuesta No.2.....	121
Tabla 30. Tabla pregunta 4 - Encuesta No.2.....	123
Tabla 31. Tabla pregunta 5 - Encuesta No.2.....	124
Tabla 32. Tabla pregunta 6 - Encuesta No.2.....	125
Tabla 33. Tabla pregunta 7 - Encuesta No.2.....	127
Tabla 34. Tabla pregunta 8 - Encuesta No.2.....	128

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de gestión de riesgos - ISO 31000.....	46
Figura 2. Participación carga movilizada por grupo de producción.....	48
Figura 3. Matriz de probabilidad e impacto.	51
Figura 4. Diagrama de casos de uso.	62
Figura 5. Diagrama de clases	63
Figura 6. Diagrama de componentes.....	64
Figura 7. Diagrama de despliegue.	65
Figura 8. Diagrama de arquitectura.	66
Figura 9. Diagrama entidad-relación.....	67
Figura 10. Registro de usuario.....	68
Figura 11. Registro como operador logístico.	69
Figura 12. Registro como transportador.	70
Figura 13. Log-in.....	71
Figura 14. Interfaz transportador.....	72
Figura 15. Interfaz de viaje – transportador.	73
Figura 16. Interfaz operador logístico.	74
Figura 17. Interfaz monitoreo de viaje - operador logístico.	75
Figura 18. Encuesta No.1 Riesgos operacionales.	76
Figura 19. Encuesta No.1 Riesgos operacionales – continuación.	77
Figura 20. Gráfico circular - Incendio o explosión de vehículo - Encuesta No.1. ...	79
Figura 21. Gráfico circular - Desplome de puentes, muelles, etc - Encuesta No.1.	80
Figura 22. Gráfico circular - Impacto con otros vehículos - Encuesta No.1.	81
Figura 23. Gráfico circular - Vuelco - Encuesta No.1.	82
Figura 24. Gráfico circular - Derrumbamiento o caídas al vacío - Encuesta No.1..	84
Figura 25. Gráfico circular - Eventos generados por fallas del vehículo - Encuesta No.1	85
Figura 26. Gráfico circular - Inundaciones y/o desastres naturales - Encuesta No.1	87
Figura 27. Gráfico circular - Derrumbes - Encuesta No.1	88
Figura 28. Gráfico circular - Atraco/Robo/Saqueo - Encuesta No.1	89
Figura 29. Gráfico circular - Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo - Encuesta No.1.	91
Figura 30. Gráfico circular - Huelgas, suspensión de labores o similares - Encuesta No.1	92
Figura 31. Gráfico circular - Frenaje o aceleración inadecuados - Encuesta No.1	94
Figura 32. Gráfico circular - Cargue o descargue inadecuado - Encuesta No.1	95
Figura 33 Gráfico circular - Mal estado de vías - Encuesta No.1.....	97
Figura 34. Perdida en kg. de la carga.....	99

Figura 35. Perdida en kg. de la carga – especifico	102
Figura 36. Gráfica de pruebas - Interfaz de usuario.....	115
Figura 37. Pruebas funcionales - Rendimiento de la app	116
Figura 38. Encuesta No.2 Satisfacción del usuario.....	117
Figura 39. Gráfico circular pregunta 1 - Encuesta No.2.....	119
Figura 40. Gráfico circular pregunta 2 - Encuesta No.2.....	120
Figura 41. Gráfico circular pregunta 3 - Encuesta No.2.....	122
Figura 42. Gráfico circular pregunta 4 - Encuesta No.2.....	123
Figura 43. Gráfico circular pregunta 5 - Encuesta No.2.....	124
Figura 44. Gráfico circular pregunta 6 - Encuesta No.2.....	126
Figura 45. Gráfico circular pregunta 7 - Encuesta No.2.....	127
Figura 46. Gráfico circular pregunta 8 - Encuesta No.2.....	128

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	141
Anexo B. MANUAL DE USUARIO.	151
Anexo C. ENCUESTAS RIESGOS OPERACIONALES.	161
Anexo D. ENCUESTAS SATISFACCIÓN DEL USUARIO.....	261

GLOSARIO

CADENA PRODUCTIVA: Sistema conformado por personas y empresas que se relacionan entre sí por una sucesión de operaciones de producción de un bien o servicio. Por ejemplo, para producir el arroz, se requieren insumos agrícolas, agricultores, transportadores, molinos, distribuidores, etc.¹

CARGA: Se relaciona con aquello que genera peso o ejerce fuerza o presión sobre otra cosa, en ocasiones sobre un vehículo².

COSTOS: “Conjunto de erogaciones en que se incurre para producir un bien o servicio, como es la materia prima, insumos, mano de obra, energía para mover maquinas, etc. El costo incluye todo elemento y erogación que terminan haciendo parte del producto final o servicio prestado de forma directa”³.

DESCARGA O DESCARGUE: Aliviar, eliminar o extraer una carga, transferir una cosa de un lugar a otro. Trasferir datos digitales de un medio a otro.

GESTIÓN: “Utilizar para referirse a tres tipos de tarea: responsabilidad y supervisión del trabajo de otros, atribución de mano de obra, material y capital para una producción de alto rendimiento, y toma de decisiones”⁴.

INVENTARIOS: Relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que conforman el patrimonio de una empresa. Mercancías que son propiedad de una empresa o de un particular y pueden estar disponible para la venta⁵.

LOGÍSTICA: Hace referencia a diferentes medios que se utilizan y son necesarios para la creación de un producto o servicio que satisface las necesidades del cliente, todo esto se lleva a cabo dentro de un proceso complejo⁶.

¹ VAN DER HEYDEN, Damien, CAMACHO, Patricia, MARLIN, Christian, SALAZAR, Magda. Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas. Nogent-sur-Marne: 2004.

² REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA -RAE-. Diccionario de la lengua española [en línea]. Madrid: Real Academia Española [citado el 5 Noviembre, 2018]. Disponible en internet: <<https://dle.rae.es/?w=diccionario>>.

³ GERENCIE. Diferencias entre costo y gasto [en línea]. Bogotá: La empresa [citado el 15 Mayo, 2019]. Disponible en: <<https://www.gerencie.com/diferencia-entre-costo-y-gasto.html>>.

⁴ TESAURO. Vocabulario [en línea]. París: UNESCO [citado el 15 Mayo, 2019]. Disponible en internet: <<http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/>>.

⁵ REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA -RAE-, Op.cit., p.8.

⁶ PINGEIRO, Orlem, BERVAL, Sandro, RODRIGUEZ, Carlos, FOLLMANN, Neimar. Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. En: Revista chilena de ingeniería. 2017. Vol.25, no. 2, p.264-276

MODELO: “Arquetipo o punto de referencia para imitarlo o reproducirlo. Esquema teórico, generalmente en forma matemática, de un sistema o de una realidad compleja”⁷.

PROTOTIPO: “Ejemplar original o primer molde que se fabrica una figura u cosa”⁸.

REQUERIMIENTO: Según Roger Pressman⁹, los requerimientos describen las funcionalidades del sistema y definen que participante dentro del sistema toma parte, teniendo en cuenta esto, se busca satisfacer las necesidades del cliente y de los usuarios finales.

RIESGOS OPERACIONALES: Son aquellos que pueden provocar pérdidas por errores humanos, procesos internos inadecuados o defectuosos, fallos en los sistemas o por acontecimientos externos¹⁰.

SISTEMA TECNOLÓGICO: Conjunto de elementos y variables que configuran la acción técnica humana. Conjunto de elementos en interacción dinámica, organizados en función de un objeto¹¹.

SOFTWARE: Elemento de un sistema lógico que cuenta con características como el desarrollo y modificación de este por medio del intelecto, no se desgasta, la mayoría de este es para uso individual, aunque la industria se mueve mucho en la construcción basada en componentes¹².

TRANSPARENCIA: Se entiende como “Una cualidad de las personas que actúan de una manera franca, abierta, mostrándose tal cual son y sin ocultar nada. Con ello, nos estamos refiriendo a la cualidad moral de un individuo que busca actuar con claridad y se adapta a cierto conjunto de reglas y estándares de conducta”¹³.

TRANSPORTE: “Sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro”¹⁴.

⁷ REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA -RAE-, Op.cit., p.8.

⁸ Ibid., p.9.

⁹ PRESSMAN, Roger. Ingeniería de Software un enfoque práctico. 7 ed. New York: McGraw-Hill, 2010. 805 p.

¹⁰ BBVA. Riesgo operacional [en línea]. Bilbao: La empresa [citado 15 Mayo, 2019]. Disponible en internet < <https://accionistaseinversores.bbva.com/microsites/pilarIII2015/es/3/apr.html>>.

¹¹ MARCELO, Arnold, OSORIO, Francisco. Introducción a los conceptos básico de la teoría general de sistemas. En: Cinta de Moebio. 1998. p. 40-49.

¹² PRESSMAN, Roger. Op.cit., p.9.

¹³ NEWFIELD. La transparencia como un valor [en línea]. Chile: Jorge Olalla [citado 15 Mayo, 2019]. Disponible en internet: <<http://www.newfield.cl/newsletters-antiguos/la-transparencia>>.

¹⁴ REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA -RAE-, Op.cit., p.8.

TRANSPORTE TERRESTRE: Transporte que se realiza sobre la superficie terrestre, que en su gran mayoría se realiza por medios sobre ruedas, como pueden ser automóviles, autobuses, camiones, motocicletas, etc.

RESUMEN

El transporte se constituye en uno de los elementos principales en la cadena productiva del arroz en Colombia. En este aspecto, la problemática que atraviesa este sector debido a la ingente infraestructura vial, la alta incidencia de los riesgos operacionales presentes, los altos costos, la inseguridad, la falta de transparencia en el cargue y descargue del producto, el bajo nivel de control de los inventarios y otros problemas, se han constituido en graves inconvenientes que afectan de manera significativa la competitividad de este sector y lo ubican en clara desventaja frente a los productos importados.

Uno de los más importantes aspectos que impacta negativamente el traslado de las mercancías es la falta de control de los inventarios por inexistencia o poca presencia de sistemas tecnológicos que le permitan a los productores gestionar adecuadamente el envío y entrega de sus productos a sus compradores.

Tomando como referencia la visita técnica internacional, ha sido posible establecer ciertas similitudes entre las problemáticas que reviste el transporte marítimo de mercancías en el Canal de Panamá y el transporte terrestre de productos como el arroz en Colombia. Sin embargo, cabe tener en cuenta que el avance tecnológico en el vecino país en este aspecto es elevado y le ha permitido a la organización alcanzar excelentes resultados en la gestión de los riesgos logísticos inmersos en todo proceso de entrega de mercancías.

Por lo tanto, se realizó el diseño e implementación de un sistema de gestión de riesgos operacionales que permitió a las organizaciones y comercializadores de arroz tener un mayor control de los tiempos de entrega, eventualidades y demás aspectos que sirvan para una toma de decisiones más acertada, lo que aporta de manera significativa a la disminución de costos y el alcance de una mayor competitividad para estas empresas y el desarrollo del país.

El proyecto se dirigió a crear un prototipo que contó con información acerca del transportador del grano, ubicación en tiempo real, ruta óptima e información certera acerca de la mercancía que entra y sale del vehículo en el recorrido, así como la cantidad que es descargada en el molino. Se desarrolló el sistema por medio de la metodología ágil Scrum, que buscaba efectividad y orden en todos los pasos del proceso. La implantación se dirigió a un grupo de trabajadores del transporte de arroz en el municipio del Guamo en el departamento del Tolima, con el cual se pudo obtener un impacto tecnológico que garantizara y automatizara el proceso, con el fin de reducir los costos tanto para el pequeño productor, como para el transportador y la empresa receptora, lo que redundó en un beneficio económico y la mejora de las relaciones entre las personas que interactúan en este proceso en cuestión de impacto social.

Palabras clave: Gestión, logística, riesgos operacionales, sistema tecnológico, transporte terrestre.

ABSTRACT

Transportation is one of the main elements in the rice production chain in Colombia. In this aspect, the problems that this sector is going through due to the huge road infrastructure, the high incidence of the present operational risks, the high costs, the insecurity, the lack of transparency in the loading and unloading of the product, the low level of control of the inventories and other problems, they have been constituted in serious disadvantages that significantly affect the competitiveness of this sector and place it at a clear disadvantage compared to imported products.

One of the most important aspects that negatively impacts the transfer of goods is the lack of control of inventories due to inexistence or little presence of technological systems that allow producers to properly manage the shipment and delivery of their products to their buyers.

Taking as reference the international technical visit, it has been possible to establish certain similarities between the problems posed by the maritime transport of goods in the Panamá Canal and the land transport of products such as rice in Colombia. However, it should be borne in mind that technological progress in the neighboring country in this aspect is elevated and has allowed the organization to achieve excellent results in the management of logistics risks immersed in any process of delivering goods.

Therefore, the design and implementation of an operational risk management system that allowed organizations and rice traders to have greater control of delivery times, eventualities and other aspects that serve for better decision making was carried out, which contributes significantly to the reduction of costs and the scope of greater competitiveness for these companies and the development of the country.

The project was aimed at creating a prototype that had information about the grain conveyor, location in real time, optimal route and accurate information about the merchandise that enters and leaves the vehicle in the route, as well as the amount that is downloaded in the mill. The system was developed through the agile Scrum methodology, which sought effectiveness and order in all the steps of the process. The implementation was directed to a group of rice transport workers in the municipality of Guamo in the department of Tolima, with which it was possible to obtain a technological impact that would guarantee and automate the process, in order to reduce costs for both small producer, as for the transporter and the receiving

company, which resulted in an economic benefit and improved relationships between people who interact in this process in terms of social impact.

Key words: management, logistics, operational risks, technological system, land transport.

INTRODUCCIÓN

En Colombia, uno de los sectores que aporta dinámica a la industria es el transporte y considerando que este no cuenta con el avance suficiente en materia de aplicación práctica de sistemas tecnológicos que disminuyan los riesgos y permitan incrementar la eficiencia y el control de todo el proceso de recepción, custodia y entrega de mercancías y productos, se presenta una oportunidad de transferir la tecnología aplicada en el Canal Panamá, en forma análoga, a los procesos de transporte de distintas empresas que requieren mover cantidades importantes de materia prima o productos al interior del país, de tal manera que les permita tener mayor autonomía, conocer en tiempo real la ubicación de los productos o mercancías, reducir los costos y generar mayor valor para sus clientes.

El transporte como tal, reviste vital importancia para uno de los sectores más importantes de la producción agrícola como es el arrocero que, junto con el café, constituyen los sectores que más tierra utilizan, usan más almacenamiento, utilizan mayor transporte, generan más empleo rural y mueven más recursos financieros. De esta forma, se estima que aportarle al sector un sistema de información que le permita controlar la ruta que sigue el producto de principio a fin de la cadena productiva, podría reportar importantes ventajas en cuanto a reducción de costos, eficiencia, productividad y mejoramiento de las condiciones competitivas de las organizaciones y del agricultor, en última instancia.

El Canal de Panamá apoya las exportaciones de distintos países a nivel global, ya que ayuda a promover el comercio mundial y, por ende, su desarrollo económico, tanto así que desde su apertura el 15 de agosto de 1914, ha prestado un servicio de calidad a más de 700.000 barcos.

El canal cuenta actualmente con tres esclusas que tienen aproximadamente 80 kilómetros, las cuales son: Pedro Piquel y Miraflores que se encuentran en el Pacífico y la de Gatún que se encuentra en el Atlántico. Las nuevas esclusas cuentan con un novedoso y moderno sistema de compuertas rodantes, que además permite la reutilización de agua por cada cámara, lo cual ahorra aproximadamente un 7% de agua que se utilizó en esta operación. Por otra parte, utilizan otro sistema que se relaciona con la programación y rastreo del tráfico marítimo, un sistema computarizado que rastrea el tráfico de barcos con bases de datos de operaciones en el mar, que aporta datos actualizados para fijar exactamente la ubicación del medio de transporte, automatizar el flujo de información y ayudar a tomar mejores decisiones. La importancia del canal es bastante grande, no sólo para Panamá sino también para el resto del mundo. Con la operación de esta obra el país logró un aproximado de ganancias de B/2,885,993 en el año 2017. Esto basado en el uso eficiente de los recursos y en la optimización de los procesos, que han permitido reducir los costos y maximizar las ganancias.

De esta manera, toma relevancia utilizar como referencia el sistema empleado en el sector de transporte en Panamá para potenciar algún proyecto trabajado en el país o realizar uno nuevo en sectores que bien pueden estar relacionados con la operación marítima o pueden no estarlo, ya que de lo que se trata es de transferir el modelo que busca minimizar los riesgos operacionales del transporte y control de mercancías y productos, ante todo.

Las soluciones tecnológicas implementadas en el Canal de Panamá, que han permitido superar sus incontables inconvenientes y tropiezos y lo han llevado a alcanzar el éxito en la actualidad, perfectamente pueden constituirse en modelo para aplicar o replicar el proceso de transporte de un producto tan importante para la economía colombiana como lo es el arroz, dotándolo de un sistema de información confiable que permita el control de la cadena.

En consecuencia, la tecnología tiene un papel importante que cumplir en automatizar y garantizar los procesos, tal como se piensa hacer con el prototipo propuesto, dado que se llevará el registro de transportadores, la planta vehicular, sus datos, antecedentes respectivos, personal contratado, propietarios de los vehículos y seguimiento permanente. La importancia de este prototipo es que lleva en tiempo real a conocer la ubicación del automotor, lo que posibilita realizar un cálculo de la ruta óptima, entre otros. De igual manera, es un sistema de seguridad para que la carga de arroz no sea saqueada, por cuanto en su interior se instalará un botón de emergencia.

Ahora bien, el sistema ayudará a identificar y utilizar la ruta más corta, con lo cual se reducirán gastos de combustible y costos de peaje, entre otros. De igual manera, el productor podrá tener certeza de entregar la totalidad del producto recogido en su finca al molino, lo que llevará a beneficiar la economía del productor del cultivo de pan coger.

La importancia fundamental de diseñar este prototipo es, en primer lugar, la de garantizar la seguridad de la carga y, por tanto, mejorar el transporte, por cuanto se reducen pérdidas entre los pequeños y grandes productores, lo que conlleva a mejorar la relación agricultor – transportador.

Lo que se pretende es instalar a pequeña escala un prototipo de software que utilice como referencia la tecnología utilizada en el canal de Panamá. Para ello se pretende realizar las pruebas en algunos vehículos transportadores que recogen la carga en el Guamo, departamento del Tolima, con lo cual se espera identificar y reducir los riesgos operativos del transporte del arroz en su recorrido desde este sitio de cultivo hasta la entrega a sus clientes finales, muchos de ellos localizados en zonas

urbanas, para así tener un modelo piloto que permita apoyar el progreso de los productores, dado que al disminuir las fugas de dinero como el hurto o pérdida del producto en el camino y el evitar costos y/o gastos como los de personal de escoltas para la protección de la mercancía transportada, se verán mejoras como el incremento de las utilidades para las partes contratantes.

La finalidad de este prototipo es estar en constante mejora para continuar construyendo modelos que en el futuro proporcionen un transporte viable y seguro dentro del comercio arrocero en Colombia y, porque no, en el sector agrícola en general.

Los riesgos operacionales que se presentan en la actualidad con el transporte de carga agrícola y las pérdidas que ello genera son altas, como manifiestan los transportadores encuestados, al solucionarse estas dificultades, podría contribuirse de manera importante a la mitigación de errores que permitan realizar una mejor gestión. La implantación del prototipo contempla una serie de fases para lograr el propósito deseado. La primera fase la constituye el levantamiento de información por medio de la visita técnica internacional que permita identificar los elementos y herramientas utilizados que puedan servir de referencia para desarrollo del diseño del software en Colombia. En una segunda fase, teniendo en cuenta la información tomada, se puede detallar una solución por medio de un sistema tecnológico que ayude a mejorar el control del transporte de carga, optimizar los tiempos, anticipar inconvenientes y problemas, mitigar los riesgos de seguridad, reducir los costos, etc. En una tercera etapa se pretende dar inicio al diseño del prototipo planteado y finalmente desarrollar una fase de pruebas.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Dentro del Canal de Panamá se pueden observar distintos riesgos operacionales por diferentes aspectos como: un fallo en el personal, fallo en los sistemas internos, fallas en los procesos, fallas de adecuación o acontecimientos externos. Debido a la gran magnitud del proyecto que maneja Panamá con su canal, todos estos riesgos se mitigan de forma rápida y a largo plazo se trabaja para que no vuelvan a ocurrir. Este canal es uno de los más importantes del mundo ya que une el Océano Atlántico con el Océano Pacífico, ellos tratan de asegurar las operaciones continuas de una manera segura y confiable de la vía, para la tranquilidad de clientes y usuarios en el mundo de una manera estratégica. Según un estudio realizado por Det Norske Veritas, se resaltó que “el 43% de las pérdidas de los Ro-Ro podría ser atribuida al corrimiento de carga y fallas operacionales”¹⁵.

En el país, se afrontan riesgos similares, ante la necesidad de dar seguridad a la mercancía en el sector arrocero, por lo cual se requiere incorporar procedimientos de calidad y seguridad en todos los procesos, de forma análoga a como se trabaja en el Canal de Panamá. Los aspectos más críticos en el mundo de la seguridad y fiabilidad son los hurtos o robos, lo que, sin duda alguna, es lo más común en Colombia, este es un problema que cada agricultor intenta resolver, pero no siempre con mucha fortuna.

Igualmente se encuentra el hecho de que se presentan riesgos operacionales en proporciones más altas si se compara el sector de transporte de arroz en nuestra nación con lo que ocurre en el canal de Panamá. Dentro de estos problemas que se presentan, los más destacados son la alta sensibilidad del sector a la consabida precariedad de la infraestructura del transporte en el país y problemas de orden público. Tanto así que Fedesarrollo ha comunicado su inconformidad por el mal desempeño del sector agrícola, debido a la alta incidencia de estos aspectos¹⁶.

La competitividad del sector arrocero en Colombia frente a otros países ha ido decayendo poco a poco, ya que se reconocen graves problemas en los trayectos que recorre la carga. El difícil acceso a determinadas zonas en las cuales se debe

¹⁵ BARRERA, Ángel. Sistema de carga en buques Ro-Ro. San Cristóbal de la Laguna, Tenerife. Universidad de la Laguna. Náutica y transporte marítimo. 2014. p.36.

¹⁶ CASTAÑO, Nelson, CARDONA, María. Factores determinantes en la inestabilidad del sector agrícola Colombiano. En: Revista ENCONTEXTO. Enero-Diciembre, 2014. p. 91-107.

cargar el producto, el mal estado de las vías y la logística errónea en la elección de rutas para acceder a algunos lugares son factores que incrementan en forma significativa los costos. Por estos inconvenientes los pequeños productores al realizar una venta a grandes empresas molineras buscan el apoyo de terceros que puedan 'garantizar' la transparencia en el cargue de sus productos y posterior descargue de estos mismos a la empresa destino, pero no siempre se corre con suerte en este aspecto. Según un artículo publicado por el periódico El Tiempo:

Las empresas han tenido que implementar sus propios sistemas de control que representan sobrecostos cada vez mayores. Los grandes productores tienen sus propios grupos de escoltas que acompañan los carros distribuidores por las carreteras nacionales y por las calles de los centros urbanos. También han invertido en sofisticados sistemas de comunicación para seguir los vehículos, pero por el momento el balance es poco alentador¹⁷.

Ante este panorama, se pretende automatizar algunos procesos dentro del transporte del arroz mediante la implementación de un prototipo que ayude a gestionar los riesgos operacionales de las organizaciones y comercializadores del grano, tener un mayor control de los tiempos de entrega, prevenir eventualidades y contar con datos que sirvan para una toma de decisiones más acertada, con el fin de evitar los sobrecostos que genera para las grandes empresas adquirir, gestionar y realizar el pertinente mantenimiento de personal y vehículos propios, puesto que en la actualidad se busca a terceros que realicen este trabajo por un precio menos elevado. La confianza que los pequeños productores depositan en terceros es uno de los problemas más grandes para ellos mismos, ya que, visto en muchos casos, la transparencia buscada es prácticamente inexistente.

1.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo gestionar los riesgos operacionales en vehículos de transporte de arroz en Colombia?

¹⁷ REDACCIÓN EL TIEMPO. Piratería se toma las vías. En: El tiempo, Bogotá. 29, Agosto, 1994.

2. JUSTIFICACIÓN

Considerando que en el proceso de transporte de carga existen riesgos operacionales como: derrumbamientos, fallas en el vehículo, cargue o descargue inadecuados, pérdida del conductor en cuanto a ubicaciones erróneas, pérdida de parte del cargamento que entrega el pequeño productor al conductor del vehículo, saqueos de carga, atracos o robos, mal estado de las carreteras, terrorismo, entre otros, la presente investigación va orientada al diseño de un sistema tecnológico que posibilite controlar los riesgos operacionales que ocurren en el transporte de arroz en Colombia.

Según las cifras: “Colombia ocupa el puesto 24 en la producción mundial del arroz, es un producto relevante en la dieta de los colombianos y la canasta familiar, además, el cultivo del arroz es el sustento de 500.000 familias por medio de empleos directos e indirectos, en 217 municipios de 23 departamentos del país y anualmente los productores de arroz le aportan a la producción nacional más de 3,1 billones de pesos”¹⁸.

Por lo anterior, es de suma importancia mejorar los procesos relacionados con su producción y distribución para que cada día se pueda plantar cara a la competencia, que con el TLC se ha visto impactado negativamente, ya que,

Antes del tratado con los Estados Unidos, las hectáreas sembradas eran 434.000 y después de esto han reducido a 389.000. Esto se debe a diferentes factores dentro de la cadena de producción y posterior distribución de este producto, el tratado de libre comercio afectó drásticamente a los agricultores ya que el precio del arroz baja y los insumos para preparar el cultivo suben drásticamente, por estos motivos algunos campesinos dejan de cultivar¹⁹

Además, se reconoce la importancia del arroz en el mercado mundial, puesto que “El trabajo juicioso y notable de los productores de arroz sigue arrojando resultados porque la Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz, con un crecimiento constante e investigación logró desarrollar unas variedades de óptima calidad que podrían ser exportadas a Canadá y a otros países porque de admitirse el cereal

¹⁸ HERNANDEZ, Sandra. Protestas de arroceros de los Llanos por bajos precios del grano. En: RCN Radio, Llanos. 26, Junio, 2018.

¹⁹ ORTIZ, Uriel. Futuro del cultivo del arroz. En: El Espectador, Bogotá. 18, Julio, 2017.

colombiano, otras naciones estarían pidiendo arroz colombiano, como es el caso de Chile y México”²⁰.

Por su parte, los campesinos del sector agrícola piensan que no tienen ayuda del gobierno para poder ser competitivos frente a los demás países productores de arroz, ya que quienes le venden el producto a Colombia tienen subsidios e insumos para preparar el cultivo y ofrecen un producto más económico, por lo cual estos países son mucho más competitivos.

El Gerente General de Fedearroz, Rafael Hernández Lozano afirma que:

Canadá está demandando arroces de muy alta calidad, razón por la cual los productores enviarán muestras de un tipo de arroz que los canadienses necesitan, producto que de ser aceptado por el consumidor, podrá crecer paulatinamente en las exportaciones, no sólo en ese país del Norte de América sino en otros en donde sería apenas consecuente pensar en nuevos nichos de mercado para unos arroces que pueden ser los de la Terraza de Ibagué que tienen denominación de origen y una insuperable calidad²¹.

En la distribución de este producto tanto los pequeños productores, como los operarios del vehículo de carga manifiestan una inconformidad en cuanto a que los primeros expresan que los operarios del vehículo de carga tardan bastante tiempo en llegar al lugar en el cual se va a realizar la carga o en otro caso, no llegan al lugar. Mientras que los operarios del vehículo explican que esto se debe a la dificultad de acceso que existe para estos lugares y que las empresas grandes no llevan un control detallado de la ubicación en tiempo real del vehículo ni de la ruta clara por la cual deben acceder al lugar propuesto. Por medio del sistema tecnológico que se propone, uno de los fines es controlar de manera efectiva el lugar en el que se ubica el vehículo que va a realizar un trabajo de carga y cuál es la mejor ruta para llegar al lugar en el que se debe realizar la carga.

La construcción del prototipo se abordó recabando información a través de la aplicación de encuestas a algunos conductores de vehículos transportadores,

²⁰ NUÑEZ, Germán. Arroz Colombiano sería exportado a Canadá y a otros países. En: Diario La Economía, Bogotá. 15 de Febrero, 2018.

²¹ Ibid., p. 18.

quienes aseguran que en su trayecto podrían evitarse los atracos, robos o pérdidas y se podría controlar de mejor forma la carga si se implementa esta técnica, ya que se encontrará una evaluación cualitativa en cuanto al porcentaje de ocurrencia de cada uno de los factores de riesgos y se podrían anticipar las soluciones. En estas encuestas se pretenden identificar los riesgos que inciden en mayor porcentaje en las pérdidas para posteriormente reducirlos mediante la implementación del software prototipo. Después de hacer las respectivas pruebas funcionales se espera minimizar la incidencia de estos factores en los costos y gastos generados por su causa. Con ello se estimula a los involucrados a tomar mejores decisiones que a la larga se traduzcan en beneficios económicos para una mayor estabilidad en la explotación del producto. Nótese con lo anterior que tanto el transportador como el agricultor se benefician económicamente, pero también obtienen beneficios indirectos, puesto que, al minimizar los riesgos, se obtiene mayor seguridad personal para los conductores, mayor transparencia en el proceso y se ayuda a los trabajadores del campo para que sus salarios estén acorde a la prestación del servicio, una vez se logren reducir las pérdidas mediante la ayuda tecnológica.

Igualmente, en el proceso de distribución del arroz es importante mantener la transparencia, sin embargo, los pequeños productores expresan su inconformidad al respecto, por lo cual se considera un punto clave que el sistema tecnológico propuesto brinde adicionalmente completa seguridad en las cantidades cargadas y descargadas de arroz.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Diseñar e implementar un sistema tecnológico para gestionar los riesgos operacionales en los vehículos de transporte de arroz en Colombia.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el modelo para realizar la gestión de riesgos operacionales en el transporte de arroz.
- Realizar el levantamiento de requerimientos para el sistema de gestión de riesgos operacionales en el transporte de arroz.
- Definir la arquitectura del sistema de gestión de riesgos operacionales en el transporte de arroz.
- Implementar y realizar pruebas funcionales al software.
- Diseñar un prototipo que cumpla con la arquitectura previamente definida para la gestión de riesgos operacionales en el transporte de arroz.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. MARCO TEÓRICO

4.1.1 Transporte. El transporte se define como: “Sistema de medios para conducir personas y cosas de un lugar a otro” ²² y se puede realizar de diferentes maneras, como son: transporte fluvial, transporte aéreo y transporte terrestre. Dentro del transporte terrestre se encuentran distintos factores y personas que actúan en este proceso. Principalmente están las vías, las cuales son el medio para cumplir con la actividad, también se encuentra el vehículo y la persona encargada de operarlo; aunque existen más factores, estos tres son los más importantes. Este sector transporte es muy importante para cualquier país, la mayoría de las necesidades materiales de las personas utilizan este medio. Tanta es la importancia de este sector que día a día crece más “El producto interno bruto del sector de transporte por vía terrestre ascendió a \$14,4 billones para 2012, reflejando un crecimiento del 3,1%.” ²³.

Dada la importancia del sector de transporte se espera que dentro del país se apoye de forma continua una parte que es fundamental para su desarrollo y sustento, pero esto no es así, posiblemente por los costos elevados que se esperan en su mejoramiento como son: mantenimiento y construcción de vías, control de vehículos, seguridad, total conocimiento acerca del operador y herramientas para controlar los procesos. Además de esto,

Enviar una tonelada de carga desde Buenaventura hasta Los Ángeles en Estados Unidos tiene un costo promedio de US\$30, mientras que el transporte de esta carga desde el mismo puerto sobre el Pacífico hasta Bogotá alcanza un valor de US\$34. Según Andrés Felipe Santos, director del programa de Logística y Producción de la Universidad del Rosario, estas cifras demuestran el rezago que tiene el sistema logístico nacional y el impacto que esto tiene en los costos de las compañías exportadoras. Explicó el académico, que, según un estudio realizado por la universidad, el valor del transporte de carga en el territorio nacional supera el promedio de los países de Latinoamérica. ²⁴

²² REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA -RAE-, Op.cit., p.8.

²³ RODRIGUEZ, Carlos. Análisis del transporte de carga en Colombia, para crear estrategias que permitan alcanzar estándares de competitividad e infraestructura internacional. Bogotá. Universidad del Rosario. Facultad de Administración. Modalidad trabajo de grado, 2013. p.13.

²⁴ Ibid., p.22.

El transporte de carga por carreteras en Colombia juega un papel importante en la consolidación de los procesos de globalización y de la competitividad, ya que se convierte en el medio por excelencia para tener los productos al alcance del consumidor. Según el Ministerio de Transporte la movilización de carga por origen se describe de la siguiente manera:

El departamento que genera mayor carga es el Valle del Cauca con 15,988,735 toneladas, el segundo lugar lo ocupa la ciudad de Bogotá con 9,173,895 toneladas en tercer lugar está Antioquia con 6,854,207 toneladas, le sigue en su orden: Atlántico con 5,924,879 toneladas, Tolima con 4,572,256 toneladas, Bolívar con 4,109,173 toneladas, Santander con 2,886,198 toneladas, Cesar con 2,881,245 toneladas y Nariño con 2,719,788 toneladas, que representan el 80,50% de carga movilizada en el país²⁵.

En estudios adicionales del Ministerio de Transporte sobre los departamentos de origen más importantes de Colombia se encuentra:

Por destino, Bogotá es la ciudad que recibe la mayor cantidad de carga en el país con 13,081,301 toneladas, le sigue el departamento del Valle con 12,578,620 toneladas, Antioquia con 9,801,431 toneladas, Atlántico con 5,265,994 toneladas, Santander con 3,465,628 toneladas, Magdalena con 3,240,509 toneladas, Bolívar %, con 2,658,612 toneladas, Tolima con 2,656,667 toneladas y Huila con 2,533,271, que representan el 78,40% de participación en toneladas por destino el país²⁶.

Para el transporte de carga pesada hacia Colombia por medio terrestre, se utilizan tractocamiones con unos contenedores aproximados de 40 pies cada uno, “Los contenedores al ser estandarizados en su fabricación son basados a Normas ISO al igual que las empresas de transportes que para mejorar sus actividades de logística y modos de transporte. Los tractocamiones como sus semirremolques o carretas y ejes cumplen estándares basados en Normas ISO más no la capacidad de arrastre y tonelaje”²⁷

²⁵ MINISTERIO DE TRANSPORTE. Operación del transporte de carga por carretera en Colombia. Bogotá. 21, Septiembre, 2001. p. 20

²⁶ Ibid., p.23.

²⁷ ALBUJA, Vinicio. Análisis de tipos de vehículos y documentos que se utilizan para el envío de mercancía vía terrestre a Colombia. Machala. Universidad Técnica de Machala. Unidad Académica de ciencias empresariales. 2016. p. 3.

Dentro del transporte terrestre existen gran cantidad de riesgos operacionales y uno de los más preocupantes es la inseguridad. El robo de mercancía no es un fenómeno nuevo y para muchos de los afectados es un costo adicional, las bandas delictivas que actúan sobre el sistema terrestre no reconocen fronteras.

4.1.2. Teoría general de sistemas. Dentro de la creación del prototipo propuesto es necesario definir la teoría general de sistemas, la cual se define así:

En un sentido amplio, la Teoría General de Sistemas (TGS) se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias. En tanto paradigma científico, la TGS se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen. En tanto práctica, la TGS ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades²⁸.

Además, dentro de los sistemas, existen dos tipos, los sistemas abiertos y los sistemas cerrados, en el caso del prototipo planteado se reconoce que es un sistema abierto.

El concepto de sistema abierto fue acuñado en el primer tercio de este siglo por el biólogo Ludwig Von Bertalanffy, al notar que el notable y a la vez improbable proceso de permanente equilibrio e incrementado nivel de organización de los sistemas vivos y de muchas de las estructuras sociales, económicas e industriales creadas por el hombre no podía ser explicado bajo la perspectiva de una entropía creciente. La razón de ello habría que buscarla en el hecho de que estos sistemas interaccionan con su entorno: son sistemas abiertos. Estos sistemas intercambian con su entorno flujos de materia, energía e información y estos flujos marcan diferencias esenciales con los sistemas cerrados²⁹.

En el sistema que se realiza, se evidencia la entrada de datos constante, referente al registro de los transportadores, al rastreo en tiempo real del vehículo y al cálculo de la ruta óptima.

²⁸ MARCELO, OSORIO, Op.cit., p.9.

²⁹ SARABIA, Ángel. La teoría general de sistemas. 1 ed. Madrid, 1995. 171 p.

Los sistemas se basan en modelos dentro de los mismos, para su correcto funcionamiento, por lo tanto, los modelos son parte fundamental en cualquier sistema “Los modelos son constructos diseñados por un observador que persigue identificar y mensurar relaciones sistémicas complejas. Todo sistema real tiene la posibilidad de ser representado en más de un modelo. La decisión, en este punto, depende tanto de los objetivos del modelador como de su capacidad para distinguir las relaciones relevantes con relación a tales objetivos”³⁰.

Además, dentro de TGS se establece un concepto clave dentro de este proyecto, el cual es la logística que es “El arte y la ciencia de las actividades técnicas, de gestión e ingeniería relacionadas con las necesidades y recursos de diseño, aprovisionamiento y mantenimiento necesarios para alcanzar objetivos, desarrollar planes y servir de soporte a operaciones”³¹.

Todos los procesos realizados dentro del sistema afectan de forma positiva al proceso de la logística del transporte del arroz.

4.2. MARCO CONCEPTUAL

4.2.1 Riesgo operacional. Se refiere a la posibilidad de que eventos inesperados ocurran como consecuencia de alteraciones en el normal funcionamiento e incluye todas las cosas que pueden pasar en las actividades del día a día.

La denominación de riesgo es la posibilidad que se materialice o no una amenaza cuando no hay vulnerabilidad alguna, o sea, que no haya amenazas para la misma. Por ende, ante un denominado riesgo una organización puede optar estas alternativas:

- Asumirlo sin hacer nada. Esto solamente resulta lógico para las organizaciones siempre y cuando el perjuicio esperado no tenga valor significativo o cuando el costo de la aplicación supere la reparación del daño.

Aplicar medidas para disminuirlo o anularlo³².

³⁰ MARCELO, OSORIO, Op.cit., p.9.

³¹ SARABIA, Op.cit., p.24.

³² SOMMERVILLE, Ian. Ingeniería de Software. 7 ed. Madrid: Addison-Wesley, 2005. P.691.

4.2.2 Mapa de riesgos. Un mapa de riesgos es una herramienta, basada en los distintos sistemas de información, que pretende identificar las actividades o procesos sujetos a riesgos, cuantificar la probabilidad de estos eventos y medir el daño potencial asociado a su ocurrencia. El mapa se instrumenta en un panel gráfico interactivo, a modo de cuadro de mando, que enfatiza las anomalías o desviaciones y permite que el usuario navegue a lo largo de los indicadores en diferentes niveles de desagregación. (15). En lo que respecta a la problemática del transporte de carga agrícola, el mapa ayuda a realizar el seguimiento de las vulnerabilidades claves y puede facilitar el desarrollo de estrategias concretas. Mediante este instrumento se pretende garantizar que las pérdidas de los pequeños y grandes productores se reduzcan.

4.2.3 Metodologías ágiles. Las metodologías ágiles sirven para abordar el desarrollo de software, ha demostrado ser efectivo y necesario en proyectos de gran tamaño (respecto a tiempo y recursos), donde por lo general se exige un alto grado de ceremonia en el proceso, donde se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo, pero manteniendo una alta calidad. Ante las dificultades para utilizar metodologías tradicionales con estas restricciones de tiempo y flexibilidad, muchos equipos de desarrollo se resignan a prescindir del buen hacer de la ingeniería del software, asumiendo el riesgo que ello conlleva (16). En este escenario, las metodologías ágiles emergen como una posible respuesta para llenar ese vacío metodológico. Por estar especialmente orientadas para proyectos pequeños, las metodologías ágiles constituyen una solución a medida para ese entorno, aportando una elevada simplificación que a pesar de ello no renuncia a las prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto.

4.2.4 Metodología SCRUM. Desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle. Define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas sprints, con una duración de 30 días. El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante son las reuniones a lo largo proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración. La cual debe ser adaptada al proyecto³³.

³³ Ibid., p.25.

4.2.5 UML. El lenguaje unificado de modelado o UML es el sucesor de la oleada de métodos de análisis y diseños orientado a objetos. El UML unifica. Sobre todo, los métodos de Booch, Rumbaugh (OMT). La mayor parte de los métodos consisten al menos en principio, en un lenguaje y en un proceso para modelar. El lenguaje de modelado es la notación de gráficas con métodos para expresar los diseños. El proceso es la orientación que nos dan sobre todos los pasos a seguir para hacer los diseños. Es decir, está compuesto por una notación muy específica y por las reglas semánticas relacionadas para la construcción de sistemas de software. El UML en sí mismo no prescribe ni aconseja cómo usar esta notación en el proceso de desarrollo o como parte de una metodología de diseño orientada a objetos. El UML soporta un conjunto rico en elementos de notación gráficos. Describe la notación para clases, componentes, nodos, actividades, flujos de trabajo, casos de uso, objetos, estados y cómo modelar la relación entre esos elementos. El UML también soporta la idea de extensiones personalizadas a través de elementos estereotipados. El UML provee beneficios significativos para los ingenieros de software y las organizaciones al ayudarles a construir modelos rigurosos, trazables y mantenibles, que soporten el ciclo de vida de desarrollo de software completo³⁴.

4.2.6 Estilos arquitectónicos. Según la Universidad de Buenos Aires, el tópico más urgente y exitoso en arquitectura de software en los últimos cuatro o cinco años es, sin duda, el de los patrones (patterns), tanto en lo que concierne a los patrones de diseño como a los de arquitectura. Inmediatamente después, en una relación a veces de complementariedad, otras de oposición, se encuentra la sistematización de los llamados estilos arquitectónicos. Cada vez que alguien celebra la mayoría de edad de la arquitectura de software, y aunque señale otros logros como la codificación de los ADLs o las técnicas de refinamiento, esos dos temas se destacan más que cualquiera. Sin embargo, sólo en contadas los estilos cada vez que se enumeran las ideas y herramientas disponibles, se señala con frecuencia su aire de familia, pero no se articula formal y sistemáticamente su relación. Los patrones coronan una práctica de diseño que se origina antes que la arquitectura de software se distinguiera como discurso en perpetuo estado de formación y proclamara su independencia de la ingeniería en general y el modelado en particular³⁵. Los estilos, en cambio, expresan la arquitectura en el sentido más formal y teórico, constituyendo un tópico esencial de lo que Goguen ha llamado el campo “seco”.

³⁴ SPARKS Geoffrey, Una introducción al UML El modelo de procesos de negocio.

³⁵ REYNOSO, Carlos. Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft. Universidad de Buenos Aires. 2004.

4.2.7 Seguridad informática. Es la disciplina que se ocupa de diseñar las normas procedimientos, métodos y técnicas destinados a conseguir un sistema de información seguro y confiable, para afrontar el establecimiento de un sistema de seguridad es necesario conocer:

- ¿Cuáles son los elementos que componen el sistema? Esta información se obtiene mediante entrevistas con los responsables de la problemática para la que se hace el estudio de riesgos.
- ¿Cuáles son los peligros que afectan el sistema? Son aquellos accidentes provocados los cuales se pueden deducir por los datos aportados por la organización como estudio directo del sistema mediante realización de pruebas.
- ¿Cuáles son las medidas que deberían adoptarse para reducir o controlar los riesgos más potenciales? Se trata de deducir cuales son los mecanismos y servicios de seguridad que reducirán estos posibles riesgos³⁶.

4.2.8 Análisis de riesgos. A la hora de dotar por seguridad a un sistema de información hay que tener en cuenta todos los elementos que los componen, analizar muy bien la vulnerabilidad de cada uno de los elementos y valorar el impacto que un ataque causaría sobre todo el sistema, al estar interrelacionado todos los elementos pueden tener elementos de descuido y producir errores en cadena con efectos imprevistos sobre el caso de estudio abordado. Cuando es analizado, los resultados del análisis de riesgos se deben documentar a lo largo del plan del proyecto junto con el análisis de consecuencias, cuando el riesgo ocurra, identificará estos y creará planes para minimizar sus efectos en el proyecto, a esto se le denomina gestión de riesgos³⁷.

³⁶ LOPEZ, Aguilera. Seguridad Informática. Editorial Editex. 2010. p.240.

³⁷ SOMMERVILLE, Op.cit., p.25.

4.2.9 Sistema de información. Es el conjunto formal de procesos que opera sobre la recolección de datos estructurada de acuerdo con las necesidades de la organización. Todo sistema de información utiliza la materia prima como datos, las cuales almacena, procesa y transforma para obtener como resultado final la información, la cual será suministrada por los usuarios del sistema, al momento de elaborar los sistemas de información se debe poseer conocimientos tanto de las tecnologías de información disponibles como del modo de organizarlas de manera oportuna. Para ello se deben conocer las estrategias de las organizaciones para posteriormente adquirir las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema de información. A la hora de analizar el progreso de los sistemas de información, uno de los trabajos fundamentales fue propuesto por Gibson y Nolan (1974) ellos describieron la evolución de los sistemas de información basándose en las nuevas tecnologías tanto software, hardware y base de datos³⁸.

4.2.10 Conductor o transportador. Personas que realiza la actividad de manejo o conducción de automóviles de carga de dos o varios ejes, con el fin de recoger una carga y entregarla en un destino que puede ser en una localidad urbana o rural.

4.2.11. Transporte terrestre. Está constituido, por un lado, por el transporte por carreteras de vehículos de toda clase que transporten carga y pasajeros³⁹. El tipo de transporte de carga es el siguiente: Tractora: Es un vehículo de carga pesada utilizado para el traslado de bienes y productos. Vehículo articulado que consta de un tracto camión o cabezal conformado por dos o tres ejes con un semirremolque o plataforma de dos o tres ejes. Con una plataforma es la unidad de arrastre de la tractora conformada de 2 o tres ejes y su piso que permite el transporte de contenedores ya sean de 20 pies o 40 pies soportando un peso aproximado de 35 toneladas⁴⁰

4.3 MARCO LEGAL

Teniendo en cuenta que el desarrollo de software implica aspectos muy importantes tanto para el cliente como para el creador, es importante comentar que este aspecto requiere de la propiedad intelectual que permita proteger a los creadores del software prototipo de cualquier riesgo frente al dominio actual y futuro de las producciones propias.

³⁸ TASOBARES, Alejandro. Los sistemas de información: Evolución y desarrollo. En: Proyecto social: Revista de relaciones laborales, 2003, p. 149-165.

³⁹ REAL ACADEMIA DE LA LENGUA ESPAÑOLA -RAE-, Op.cit., p.8.

⁴⁰ SHEDDEN, Carlos. Comportamiento dinámico de los vehículos de carga pesada en el cantón de San José (2011-2012).

Existen en el país e internacionalmente distintas normas dentro de las cuales se pueden nombrar las más importantes⁴¹, las cuales a su vez sirven de marco de acción normativo para todas las partes involucradas en la demanda y oferta de programas computacionales.

4.3.1 Norma ISO IEC 29110. En el país se empieza a difundir este esquema exclusivo para el sector de las tecnologías de la información diseñado para organizaciones dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software, combina varias normas anteriores y busca mejorar la calidad de productos de software.

4.3.2 Normas ISO IEC. Todo proceso de creación de software necesita de garantizar la calidad de los productos, si se considera que por lo general, este proceso implica la solicitud de un cliente que está interesado en obtener soluciones para diversos requerimientos que le puede plantear su negocio, empresa o la búsqueda de satisfacer algunas necesidades lejanas al mundo laboral, como también implica la cualificación del desarrollador, lo que permite que dichas necesidades planteadas puedan ser debidamente respondidas, como también permita un soporte posterior a la adquisición, ya que las condiciones tecnológicas se encuentran en permanente cambio e implican la realización de ajustes de forma constante para poder avanzar en la medida en que lo hace el mundo.

Con este fin, se han formulado distintas normas que le permitan tanto al cliente como al desarrollador, tener cierta certeza de calidad en ese intercambio, máxime cuando se trata de productos digitales que hoy en día mueven miles y miles de dólares en todo el planeta.

Dentro de dichas normas se pueden mencionar:

- **ISO12207.** La cual regula los ciclos de vida del software dentro de las organizaciones, el cual está planteado teniendo en cuenta a los clientes, los

⁴¹ ARCINIEGA, Fernando. Normas y estándares de calidad para la industria del software [en línea]. México [citado 15 Mayo, 2019]. Disponible en internet: <<https://fernandoarciniega.com/normas-y-estandares-de-calidad-para-el-desarrollo-de-software/>>.

desarrolladores y los proveedores. Para ello agrupa las condiciones en tres grupos de procesos: principales, de apoyo y de organización.

- **ISO / IEC 2126.** Indica las características y condiciones de uso del software, es la norma para evaluación de este tipo de productos. Está basada en factores como calidad del proceso, calidad del producto y calidad en uso.
- **Estándar ISO / IEC 14598.** Es usada actualmente como base metodológica para evaluación del software. Tiene distintas etapas: visión general, planeamiento y gestión, proceso para desenvolvedores, proceso para adquirientes, proceso para avaladores y documentación de módulos.
- **NORMAS ISO / IEC 25000 (SQua-RE).** Son normas basadas en la ISO 9126 y 4598 que busca la coordinación de estas normas. Contiene en sí mismo la base de normas para división de gestión de calidad, división del modelo de calidad, divisiones de mediciones de calidad, división de requisitos de calidad, división de evaluación de calidad y estándares de extensión SQuaRE.
- **SPICE.** Estándar internacional que busca apoyar el desarrollo de una norma internacional para evaluación de procesos de software.
- **CMMI.** Es un modelo de mejoramiento de procesos de construcción de software para definir su efectividad. Propone cinco niveles: nivel 1 incompleto, nivel 2 repetible, nivel 3 definido, nivel 4 administrado, nivel 5 optimizado.
- **PSP.** Método de autoconocimiento que permite estimar el tiempo en que una persona desarrollará un software, para calcular el presupuesto y asegurar la operatividad de las funciones.

5. DELIMITACIÓN

5.2 ESPACIO

La investigación se va a adelantar en el municipio del Guamo, departamento del Tolima.

5.2 TIEMPO

El trabajo se llevará a cabo durante seis meses que transcurren desde la presentación del anteproyecto hasta la realización de las pruebas del prototipo de software en campo.

5.3 CONTENIDO

Se observan grandes limitaciones en cuanto a la actualización en la información sobre los riesgos operacionales que se presentan en el transporte de arroz en Colombia. Además, en la implementación del sistema tecnológico se encuentra la limitación de que en los trayectos del transporte del arroz pueden existir tramos en los que la cobertura de un operador móvil para tener internet falle. Finalmente se encuentra falta de investigación de esta problemática en el país teniendo en cuenta la gran relevancia del sector y la incidencia de los riesgos en la actividad transportadora, razón por la cual es necesario recolectar de primera mano información clara y directa de fuentes primarias para determinar las características del problema y proponer las posibles soluciones.

5.4 ALCANCE

El presente proyecto pretende mitigar algunos de los riesgos operacionales que se presentan dentro del transporte de arroz en Colombia, por medio del diseño de un sistema tecnológico que mejore el seguimiento de la operación, la gestión y seguridad en el proceso. Para ello, se diseñará un sistema basado en SCRUM, luego de determinar la incidencia de los riesgos más importantes que enfrenta el transporte de arroz, el cual se pondrá en prueba para un grupo de transportadores que trabajan en el municipio del Guamo, departamento del Tolima.

De resultar efectivo el sistema de mitigación de riesgos empleado, eventualmente podría extenderse a otras empresas dedicadas a la distribución del arroz e inclusive a otras organizaciones de transporte de productos agrícolas, para que tengan pleno control de la carga y obtengan un mejor control de costos y gastos, lo que representa una solución efectiva al problema planteado.

6. METODOLOGÍA

6.1. TIPO DE ESTUDIO

El enfoque de la investigación se centra en el ámbito descriptivo ya que, se narran hechos, sucesos y actividades que ocurren en los procesos logísticos del transporte de carga agrícola, específicamente del arroz; la información recibida que se manipula es de carácter cuantitativo y cualitativo proveniente de los procesos representativos utilizados desde la recepción de la mercancía hasta su entrega final. Para el desarrollo de este sistema tecnológico el método escogido es el deductivo porque se abordan diferentes temas de forma general y se conduce a la solución de un problema particular, el objetivo es buscar gestionar los riesgos de los transportes de carga pesada para transportar el arroz. La investigación aplicada permite resolver problemas prácticos, la propuesta está orientada a la toma de decisiones correctivas tempranas con el propósito de prevenir y evitar riesgos.

Para la elaboración del proyecto se utilizó la metodología Scrum, ya que es una metodología ágil, adaptable a cualquier proyecto, se caracteriza por requerir equipos pequeños de desarrollo ubicados en el mismo sitio con el cliente que puede tomar decisiones en cualquier momento acerca de los requerimientos que cambian con frecuencia en un lapso determinado, puede ser semanal o mensual, para luego alcanzar el objetivo del proyecto de manera rápida. Por lo tanto, esta metodología define un conjunto de fases secuenciales en las que se indican las operaciones que se van a realizar, el tiempo que van a llevar y los costos en que se incurre. Hoy en día, dentro de los proyectos, las metodologías ágiles, a diferencia de las tradicionales o clásicas, son más adecuadas cuando el entorno presenta ciertas incertidumbres o es cambiante, esta tecnología permitirá llevar un control específico en el módulo a diseñar porque se puede asignar trabajo a los diferentes roles basados en los requerimientos extraídos del documento funcional.

Para el desarrollo de la investigación, se encontraron trabajos investigativos orientados a describir la experiencia de haber utilizado Scrum en la construcción de un producto de software. Estas investigaciones permitieron identificar las ventajas y desventajas en la aplicación de los principios definidos. Otro espacio investigativo explorado fue la revisión de trabajos que evaluaron las prácticas de trabajar con Scrum.

La totalidad de las empresas plantean objetivos en sus proyectos de construcción de software, y un alto número de ellas los alcanzan por medio de una lista de requisitos (90%), especificando fechas de entrega (80%) o priorizando requisitos, realizando reuniones periódicas con el equipo de trabajo o realizando seguimiento al desarrollo (70%). Es posible observar que el mayor número de empresas aplican estrategias comunes y básicas para lograr las metas propuestas, por lo tanto, se puede decir que necesitan ampliar el conocimiento en cuanto a las diferentes actividades para alcanzar objetivos.⁴²

6.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

Para el presente proyecto, se hizo necesaria la aplicación de encuestas teniendo como base los 190 conductores de vehículos de carga que prestan sus servicios en el municipio de El Guamo, departamento del Tolima.

El cálculo de la muestra se realizó mediante la aplicación de la fórmula para poblaciones finitas⁴³.

$$n = \frac{K^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

N: Tamaño de la población.

k: constante que depende del nivel de confianza que se desee asignar. Dicho nivel de confianza señala la probabilidad de los resultados obtenidos sean veraces. Se toma el 90%, por lo tanto, el valor de k es igual a 1,65.

Para facilitar este cálculo, se van a tomar los valores de k más utilizados en los estudios de investigación, entonces tenemos:

⁴² HERNANDEZ, Giovanni, MARTINEZ, Álvaro, ARGOTE, Iván. Metodología adaptativa basada en Scrum: Caso empresas de la Industria de Software en San Juan de Pasto – Colombia. En: Revista Tecnológica ESPOL – RTE. Diciembre, 2015. vol. 28, no. 5, p. 211-223.

⁴³ NEWBOLD, Paul. Estadística para los negocios y la economía. Madrid: Prentice-Hall, 1996. p.1-337.

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,00	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

e: es el error en la muestra, es decir, la diferencia que puede presentarse entre los resultados obtenidos y aquellos que se obtendrían si la encuesta se aplicara a la totalidad de la población. Para el caso se toma 10% o 0,1.

p: probabilidad de éxito. Se estima en 0,5.

q: probabilidad de fracaso. Se estima en 0,5.

n: tamaño de la muestra

Aplicando esta fórmula se tiene:

$$n = \frac{2,706025 * 0,5 * 0,5 * 190}{0,01 (190) + 2,706025 * 0,25}$$

$$n = \frac{128,5361875}{1,90 + 0,67650625} = \frac{128,5361875}{2,57650625} = 50,08 \text{ aprox. } 51$$

6.3. FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información utilizadas principalmente fueron de dos tipos primarias y secundarias.

6.3.1. Fuentes de información primaria. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron diferentes fuentes bibliográficas tales como: libros, revistas especializadas, artículos en Internet, normas, libros y periódicos.

También se utilizó la encuesta como fuente de información original, aplicando diferentes encuestas a un grupo de conductores o transportadores de arroz que trabajan en el municipio del Guamo, departamento del Tolima, con el fin de recaudar datos referentes a la variedad de riesgos más importantes a los que se enfrentan en el desarrollo de su actividad laboral.

6.3.2. Fuentes de información secundaria. Se utilizaron fuentes como: bibliografías, el Diccionario de la Real Academia de la Lengua e índices.

7. ESTADO DEL ARTE

Para el control de riesgos operacionales en el transporte terrestre se usan diversas herramientas que se destacan por distintas funciones como: la administración de información, ubicación exacta del vehículo, estimación de rutas y demás. Algunos casos exitosos se pueden describir a continuación:

Dentro de la Empresa Logística Internacional SAS que se dedica al servicio de transporte de mercancía terrestre en Colombia se tiene un sistema que permite mitigar factores externos e internos que atentan a la gestión de diversas operaciones en esta empresa. El sistema propuesto por esta organización permite tener claridad en la información que se maneja para cada operación que se realice, esto además de servir para el buen funcionamiento, desarrollo y mejora de la empresa, sirve como apoyo económico ya que permite ser altamente competitivo frente a otras empresas. La Empresa Logística Internacional SAS realiza un estudio previo, como se hace en su mayoría, para evaluar lo que existe en el mercado que sea comparable con lo que se plantea tener en un futuro, se evalúan las herramientas que se están utilizando y se realiza la comparación de los aspectos que se mejorarían con este cambio⁴⁴.

Otro proyecto enfocado a esta misma problemática es llamado SOFTRANS, el cual,

Se realizó en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, que propone el análisis y diseño de un prototipo de sistema de control para compañías de transporte de carga pesada, en la que se identifica que todos los procesos relacionados con la información, almacenamiento, procesamiento y confiabilidad son prioritarios dentro de la empresa por lo cual se necesita un sistema que optimice todos estos procesos que se realizan de forma ineficiente, los que al ser automatizados mejorarán en gran parte su efectividad. Con este sistema de control se mitigan retrasos en la carga, suspensión de envíos, poca/mala coordinación del transporte de carga, asignación errónea de rutas causada por escaso análisis, inconvenientes en el pago de facturas e incongruencias en estos pagos⁴⁵.

⁴⁴ CATUCHE, Dayra, BENAVIDES, Sandra. Diseño de un sistema de control interno para la compañía logística internacional SAS. Cali: Pontificia Universidad Javeriana de Cali. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Modalidad trabajo de grado, 2017.

⁴⁵ LUNA, Galo, PARRALES, Johanna, ROSALES, Juan. Análisis y diseño de prototipo de sistema de control para compañías de transporte de carga pesada. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del litoral. Facultad de ingeniería en electricidad y computación. Modalidad tesis de grado, 2009.

Como se puede ver, estas empresas han obtenido resultados positivos con la implementación de sistemas de mitigación de riesgos, que han proporcionado la obtención de información de calidad que ha reportado beneficios en la mejora de procedimientos y en la organización de las empresas en general, lo que le ha otorgado una mayor productividad frente a la competencia. De forma análoga se puede desarrollar un proceso para beneficiar a los involucrados en el proceso de transporte del arroz, inicialmente para una organización en particular y, posteriormente, para otras empresas similares.

Por otra parte, en cuanto a la identificación de soluciones para diferentes problemáticas relacionadas con el sector transporte, se pudieron encontrar varios casos que resultan muy ilustrativos con respecto a la amplia gama de posibilidades que puede proponer un sistema tecnológico que comprenda las particularidades de las empresas y sea adaptable según las distintas condiciones organizacionales. Entre estas soluciones, se pueden mencionar las siguientes:

En Santo Domingo, República Dominicana, se propone un sistema de proceso transaccional para la gestión y emisión de títulos habilitantes del transporte público, el cual pretende aportar mejoras teniendo claridad en todos los datos relacionados con las operaciones tales como: permisos de operación que se tienen, nombre de la compañía o de la persona encargada del transporte, datos del vehículo y cuántas veces el vehículo ha realizado transportes de carga, etc., lo que permite la transparencia en todas las operaciones que se realicen en una empresa que se encargue del transporte de cualquier tipo⁴⁶.

Otro caso interesante, esta vez llevado a una aplicación web, es el encontrado en la Universidad Técnica de Machala, el cual,

Propone la automatización de servicios en el transporte terrestre para la empresa COPAIN. Se menciona que esta empresa manejaba información referente a las operaciones realizadas de forma manual en documentos de Excel, lo cual muchas veces ha llevado a pérdida de tiempo y recursos, ya que esta parte de la empresa se encarga principalmente de la generación de

⁴⁶ SANTOS, Cristhian. Sistema de procesamiento transaccional (TPS) para la gestión de emisión y control de títulos habilitantes de transporte público orientado a la web con soporte para dispositivos móviles en la empresa pública municipal de transporte terrestre, tránsito, seguridad vial y terminales terrestres de Santo Domingo. Santo Domingo: Universidad regional autónoma de los Andes. Facultad de sistemas mercantiles. Proyecto de investigación, 2019.

boletos y encomiendas. El gerente de esta empresa en numerosas ocasiones solicita acceso a los registros de equipos de compañía, personal y terminales, pero estos se encuentran incompletos por la forma en la que se lleva la información y todo esto teniendo en cuenta que antes de llevar la información en los archivos Excel, se realizaba en formatos físicos que se decide desechar porque se encuentran roídos por la humedad o archivados en diferentes partes del país. Finalmente, la empresa no encuentra claridad en el registro de las ventas ya que no se lleva un control de las formas de pago ni tipo de clientes. Todos estos diversos problemas se controlan por medio de un software completo que atiende todas las necesidades que tiene la empresa, que además permite competir de mejor manera en el mercado⁴⁷.

En la Universidad de Guayaquil se estudió la arquitectura de un sistema de transporte inteligente que permite mejorar la operación y seguridad del transporte terrestre en Ecuador. Este proyecto tiene gran importancia ya que además de abordar los temas de los anteriores proyectos, toma en cuenta la seguridad en el proceso del transporte terrestre. Se identifica que en Ecuador el exceso de velocidad es una de las principales causas de accidentes automovilísticos. En Colombia este incidente es muy similar, el diario El Tiempo asegura que “Entre enero y noviembre del 2017 murieron 5.803 personas en accidentes de tránsito en Colombia. Las estadísticas – reportadas por el Centro de Referencia Nacional sobre Violencia del Instituto Nacional de Medicina Legal– muestran que, en promedio, cada día de este año han perdido la vida 18 personas en las calles y carreteras del país”⁴⁸. Para esta problemática los ITS son una solución bastante acertada, ya que se han implementado en una gran cantidad de organizaciones y se reconoce una reducción en los accidentes de tráfico, ahorro en los tiempos de viajes y aumento en la capacidad vial⁴⁹. Mediante un software con inteligencia artificial se quiere disminuir los accidentes de tránsito en Colombia.

Por último, se puede mencionar que dentro del Canal de Panamá existe un sistema para la administración de tráfico llamado SiMat el cual:

Es un elemento clave, particularmente con relación a la programación y rastreo del tráfico marítimo. El sistema computarizado de tecnología de punta

⁴⁷ SHEDDER, Op. cit., p.22.

⁴⁸ DIARIO EL TIEMPO. Justicia. 2017 quebró década en aumento de muertes por accidentes de tránsito. En: El Tiempo. Bogotá. 13, Junio, 2017.

⁴⁹ OCHOA Lissette. Arquitectura de un sistema Inteligente de transportación (ITS) que permita mejorar la operación y seguridad del transporte de Ecuador. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y físicas. Modalidad tesis de grado, 2015.

integra el rastreo del tráfico de buques con una base de datos de información de operaciones marítimas, la cual brinda información actualizada en tiempo real en vista de todas las entradas que van a un servidor principal, los usuarios pueden tener la información de manera inmediata, el sistema consiste en varios módulos que permiten a los usuarios fijar la ubicación exacta de cada buque en tránsito, este sistema informático ha puesto al canal de Panamá a la vanguardia con tecnología de punta, al automatizar el flujo de información, además ayuda a los operarios de tomar la mejor decisión posible basada en la información más precisa⁵⁰.

Como puede verse en estos casos presentados, la gestión de la información a través de la tecnología relacionada con el sector transporte, ha permitido mejorar sistemas de distinta índole, lo que significa que la utilización de la tecnología en el sector reviste importantes mejoras ofreciendo un amplio campo de posibilidades de acción, si se adaptan los prototipos de software a las necesidades particulares en cada caso o para cada empresa. La flexibilidad que supone esta opción permite que el proyecto tenga un valor agregado al ofrecer la posibilidad de extender su aplicabilidad a diferentes organizaciones y sectores productivos, una vez se comprendan las particularidades y necesidades encontradas.

Con respecto a la oferta de soluciones informáticas a la problemática asociada al transporte se han encontrado diferentes opciones, entre las cuales se destacan una página web y un aplicativo móvil. Estas dos herramientas ayudan a los usuarios a interactuar entre sí generando nueva información al sitio, al momento de desarrollar uno de estos dos aplicativos se basa en:

La conceptualización de las tecnologías y las metodologías ágiles para el desarrollo de software y su objetivo principal es facilitar la creación de nuevas aplicaciones y servicios exitosos. El método se desarrolla en cinco etapas: etapa de análisis, donde se obtienen y clasifican los requerimientos y se personaliza el servicio; etapa de diseño, momento en el que se define el escenario tecnológico y se estructura la solución por medio de algún diagrama o esquema, integrando tiempos y recursos; etapa de desarrollo, cuando se implementa el diseño en un producto de software⁵¹

⁵⁰ Canal de Panamá. Información sobre SiMAT [en línea]. Panamá [citado 5 Noviembre, 2018]. Disponible en internet: <<https://micanaldepanama.com/servicios/canal-servicios-maritimos/informacion-sobre-simat/>>.

⁵¹ MANTILLA, Maira, CAMARGO, Luis, MEDINA, Byron. Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. Universidad del Magdalena. 2013.

Dado que las características de estas dos herramientas tienen factores fundamentales por la forma en que afecta la experiencia de uso cuando no se dispone del acceso a internet, la posibilidad de usar estas herramientas en forma práctica es muy remota. Además, si se recuerda que en un principio se pretende buscar soluciones inmediatas y amigables para los conductores de los vehículos transportadores y se encuentran dificultades como: la falta de disponibilidad permanente de acceso a la red en todos los rincones del país, debilidad en las señales, falta de robustez en las herramientas tecnológicas disponibles, etc., es muy difícil que dichas aplicaciones puedan resolver de forma satisfactoria las necesidades de seguimiento y control de los vehículos transportadores y de la carga.

En este sentido, la mejor y más práctica opción es contar con un software que se instale en los vehículos de carga que permita mejorar la gestión de los riesgos operacionales de forma real.

En cuanto a la oferta de aplicaciones similares que existen en el mercado, se escogieron tres de las más importantes y robustas, de las cuales se describen sus características a continuación:

- SimpliRoute. Es un software que optimiza y hace seguimiento a las rutas, con base en GPS calcula las rutas más cortas y las asigna a cada conductor, incorpora límites de carga, horarios para entrega de mercancías, restricciones en el territorio, etc. El inconveniente más importante de la adquisición de este sistema es su costo, puesto que vale US\$ 40 por vehículo⁵².
- SAP Transportation Management. Consolida pedidos y maximiza el retorno de los gastos asociados al transporte, proyecta la demanda y volúmenes de envíos de forma precisa para ajustarse a una planificación definida. Optimiza la gestión de fletes, flota y logística que entrega información en tiempo real del transporte general y envíos domésticos en varios modelos de transporte. Su adquisición reviste un obstáculo importante para las empresas colombianas, toda vez que requiere de acceso permanente a la web⁵³.
- TX-Connect. Combina y muestra en tiempo real información sobre camiones, remolques, conductores y cargas, establece comunicación entre vehículos,

⁵² ECHEVERRÍA, Alvaro. Simpliroute [en línea]. Chile: Simpliroute [citado el 14 Mayo, 2019]. Disponible en internet: <<https://www.simpliroute.com/>>.

⁵³ SYSTEME ANWENDUNGEN UND PRODUKTE, SAP. Transportation Management [en línea]. Walldorf: SAP [citado el 14 Mayo, 2019] Disponible en internet: <<https://www.sap.com/latinamerica/products/transportation-logistics.html#pricing-packaging>>.

ayuda a evitar vuelcos en curvas tomadas a alta velocidad, captura y proceso gran cantidad de datos sobre el vehículo y el proceso. También requiere acceso permanente a Internet y algunos recursos tecnológicos que no están disponibles todavía en el país⁵⁴

En términos generales, se puede decir al respecto, que estas aplicaciones, como provienen de empresas extranjeras, requieren de complementos satelitales e infraestructura web que todavía no está disponible en el país, sobre todo en cuanto a ancho de banda, accesibilidad en distintas regiones dadas sus características geográficas, disponibilidad de acceso a la información GPS, etc. Igualmente revisten costos importantes para su adquisición, ya que muchas de ellas cobran en dólares por servicios ligados a cada vehículo, tarifas mensuales, etc., elementos que evidentemente se constituyen en importantes obstáculos para que las empresas en Colombia puedan adquirirlos, máxime si se trata de pequeñas y microempresas.

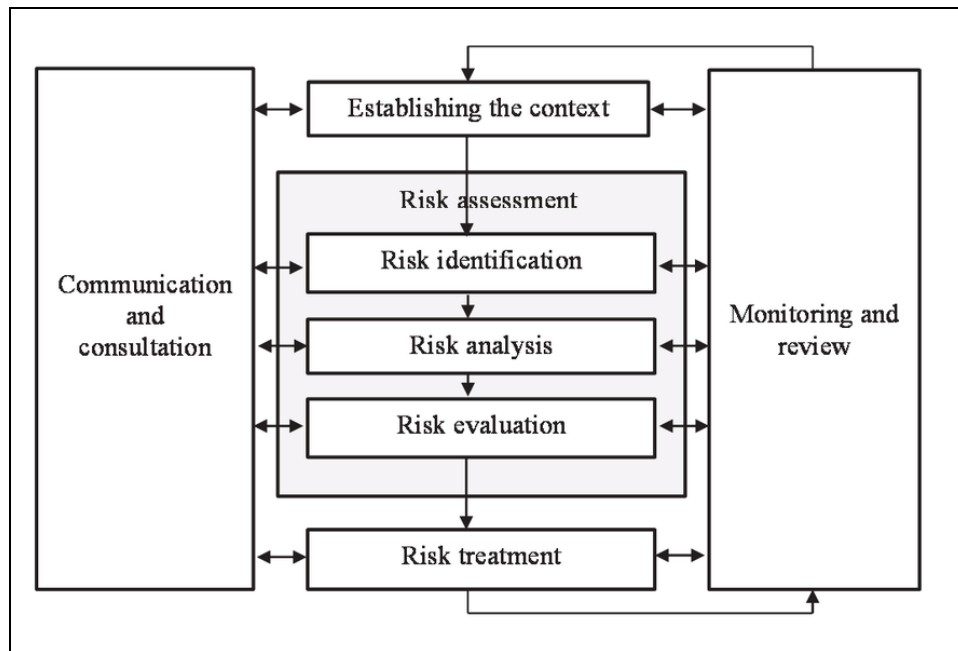
⁵⁴ WABCO COMPANY. TX-Connect [en línea]. Auderghem: WABCO Company [citado el 14 Mayo, 2019] Disponible en internet: <<https://www.transics.com/es/>>.

8. DESARROLLO

Se toma como referencia el modelo ISO 31000 (2009) y se aplican sus diferentes fases para el sistema. Este hace referencia a una serie de normas de gestión del riesgo, las cuales están avaladas por la International Organization for Standardization. Como se indica en la Figura 1, dicha norma plantea un modelo que se ha adoptado en diferentes empresas alrededor del mundo, el cual contiene fases bien definidas con lo cual pretende lograr consistencia y confiabilidad en la gestión de riesgos y por esta razón se considera que este modelo se adecúa de gran forma a este proyecto.

8.1 MODELO DE GESTIÓN DE RIESGOS

Figura 1. Modelo de gestión de riesgos - ISO 31000



Fuente: International Organization for Standardization (ISO). Tomado de: <https://www.iso.org/iso-31000-risk-management.html>.

8.1.1 Establecimiento del contexto. En Colombia las empresas no cuentan con el suficiente aporte de la tecnología a sus actividades productivas. Uno de sus sectores más dinámicos, como es el transporte, no es ajeno a esta situación. A pesar de que existen distintas necesidades de aplicación en varios de sus procesos, todavía no se ha alcanzado un desarrollo efectivo en la materia. En este país, el porcentaje de empresas que no utilizan tecnología en logística y la necesitan es del 87,8%⁵⁵. Para el caso que nos ocupa, como es el transporte de arroz, igualmente muy pocas organizaciones aprovechan las ventajas de la tecnología para mejorar sus procesos.

Teniendo en cuenta que el traslado de mercancías de un punto a otro reviste claros riesgos de distinta índole y que el transporte es el elemento que más incide en los costos dentro de la logística⁵⁶ es indispensable dotar a las organizaciones y las personas involucradas de un sistema que identifique y prevenga la incidencia de esos riesgos, con el fin de minimizarlos para mejorar la competitividad dentro del sector arrocero, cosa que reviste vital importancia dadas las difíciles condiciones de competencia a que se enfrentan.

Al respecto, se tiene:

El incremento de la modalidad de hurto denominada piratería terrestre es uno de los principales fenómenos hace que muchas empresas de transporte no crezcan o se desestabilicen, generando así una desconfianza que afecta la inversión nacional. Uno de los “modus operandi” de la piratería terrestre es el auto robo que consiste en que el conductor que transporta diversas mercancías entre otras el arroz se apropia de ella aduciendo un robo, pero en lo que realmente se convierte en un auto-robo. Este fenómeno puede ir acompañado de confabulación con organizaciones delincuenciales que se lucran con dicha actividad.

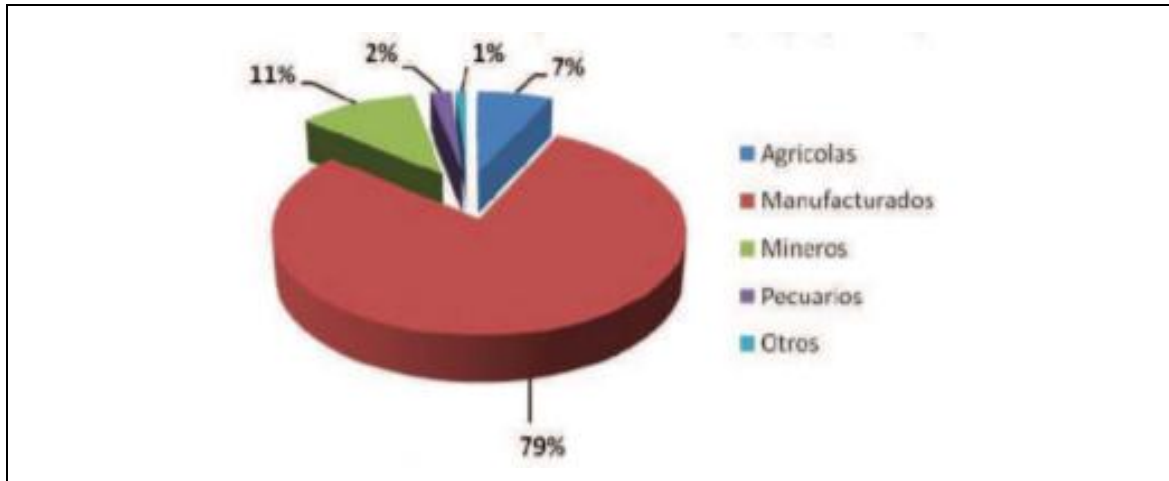
En Colombia la carga movilizada se distribuye según el tipo de producción de la siguiente manera: manufacturas, con la participación más alta (79%), debido a la calidad de país importador de bienes manufacturados, mineros (11%), agrícolas (7%) y otras actividades que representan el 1%⁵⁷.

⁵⁵ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional Logística 2018. Bogotá, 2018. P. 48.

⁵⁶ Ibid. P. 43.

⁵⁷ SANCHEZ, Héctor, SANCHEZ, Mariano. Beneficios del análisis de riesgos para el transporte de empresas. En: Revista In Vestigium Ire. Septiembre, 2012. vol 5, p. 66-74.

Figura 2. Participación carga movilizada por grupo de producción



Fuente: Ministerio de transporte, anuario estadístico, 2008.

Con el fin de que el transporte agrícola se realice con los riesgos mínimo en beneficio del transportador, comprador y vendedor. La Mayoría de estos han tomado ciertas precauciones para tener una 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 operadores⁵⁸.

8.1.2. Identificación del riesgo. Para identificar los riesgos se pueden utilizar diferentes metodologías, como las entrevistas, cuestionario, recolección de datos, análisis preliminar de riesgo y la estimación de riesgo. Dentro de los riesgos de transporte terrestre se identifican los siguientes:

Tabla 1: Riesgos derivados del vehículo transportador

No.	Derivados del vehículo transportador
1	Incendio
2	Frenaje y aceleración inadecuada
3	Derrumbamiento y caída al vacío
4	Impacto con otros vehículos

⁵⁸ VILLALOBOS, Julio. Seguridad en la operación del transporte carretero. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2010.

5	Manejo de la carga: efectos de un cargue o descargue inadecuado, empuje y arrastre inapropiado, caídas de la carga
6	Explosión
7	Oscilación en las curvas
8	Eventos generados por fallas del motor: falla de la dirección del vehículo, falla de las llantas por desgaste, avería o rotura de las piezas del vehículo
9	Vibración y vuelcos
10	Comportamiento inadecuado al conducir: acción, omisión, negligencia, efectos del estrés

Fuente: Bedoya, Diana, Villalba, Natalia. Gerencia de riesgos en una empresa de transporte de carga masiva, 2003.

Tabla 2: Riesgos derivados de la naturaleza del bien movilizado

No.	Derivados de la naturaleza del bien movilizado
1	Bienes sin empaque: saqueo, avería
2	Naturaleza de la carga: avería
3	Clases de empaque: derrame, evaporación, avería

Fuente: Bedoya, Diana, Villalba, Natalia. Gerencia de riesgos en una empresa de transporte de carga masiva, 2003

Tabla 3: Riesgos derivados de hechos externos

No.	Derivados de hechos externos
1	Inundaciones y tempestades
2	Derrumbes y arrastrada de puente
3	Mal estado de las carreteras
4	Explosión o incendio
5	Contaminación por residuos u olores
6	Rayo
7	Terremoto
8	Motín
9	Conmoción civil
10	Actos huelguistas
11	Atraco o robo
12	Falta de entrega
13	Asonada

14	Rebelión
15	Terrorismo

Fuente: Bedoya, Diana, Villalba, Natalia. Gerencia de riesgos en una empresa de transporte de carga masiva, 2003

8.1.3 Análisis del riesgo. Para la identificación de los riesgos operacionales, se utiliza como base la entrevista a los involucrados y se genera un complemento a través de un cuestionario, con el objetivo de tener una visión global sobre todos los riesgos presentes en el transporte. Por lo que, las entrevistas se realizan principalmente con preguntas abiertas para así poder obtener información relevante sobre los riesgos que se presentan al momento de transportar el grano al destino final, para determinar factores y/o elementos que no se hayan contemplado y que pueda ser de utilidad para gestionar los riesgos operacionales en vehículos para el transporte de arroz en Colombia. La fase de recolección de datos es realizada en el departamento del Tolima donde se encuentra ubicados gran parte de la oferta de este cereal, la investigación y análisis se realiza en la ciudad de Bogotá con el uso de herramientas de búsqueda en línea.

Las respuestas se enmarcan en seis posibilidades que se describen así:

Tabla 4: Escala lingüística y su equivalencia.

Escala	Escala	Calificación numérica
N	Nunca	0
MB	Muy Baja	1
B	Baja	2
M	Media	3
A	Alta	4
MA	Muy alta	5

Fuente: Los autores.

Para la selección del grupo responsable a quienes se le van a aplicar las encuestas, se debe tener en cuenta que estas personas, deben cumplir con ciertas características: ser conductor de vehículos de transporte de arroz con experiencia y conocimiento del proceso. Una vez aplicadas las encuestas se requiere consolidar toda la información para tener unos resultados globales cuantitativos a través de las siguientes ecuaciones:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n XiPi}{n} \quad y \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n=0} XiLi}{n}$$

\bar{X} = Promedio

Xi = Aplicabilidad de riesgo para el conductor.

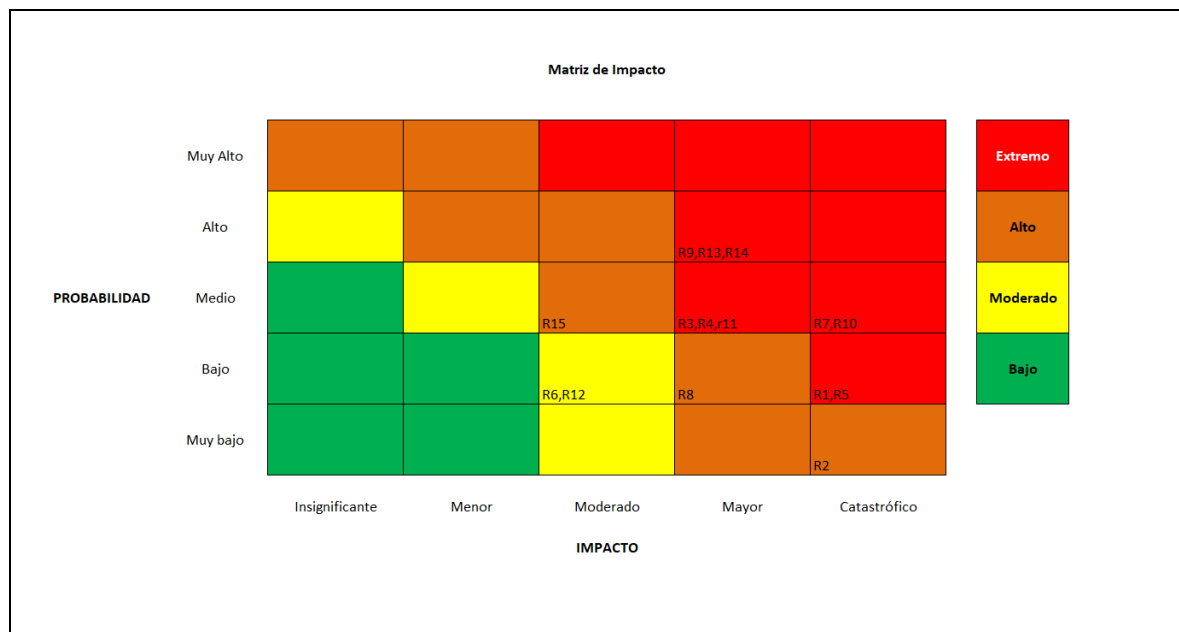
Pi = Calificación de probabilidad de cada persona encuestada.

Li = Calificación de impacto a cada persona encuestada.

n = Número de personas encuestadas.

8.1.4 Evaluación del riesgo. Los resultados de la consolidación se llevan a la matriz de probabilidad para poder apreciar el impacto, la cual se ubican cada uno de los riesgos de manera preliminar en los diferentes cuadrantes teniendo en cuenta los resultados finales de las entrevistas, además se puede clasificar los riesgos, teniendo como prioridad los riesgos con más impacto “Extremo”, de esta investigación y buscar una pronta solución.

Figura 3. Matriz de probabilidad e impacto.



Fuente: Ministerio de transporte, anuario estadístico, 2008.

Tabla 5: Identificación de riesgos operacionales y sus consecuencias.

Identificación de riesgos			
Área	Actividad	Consecuencias	Riesgos
San Luis	Viaje del transporte de arroz	Pérdida total de la producción	Incendio o explosión del vehículo
Guamo	Viaje del transporte de arroz	Pérdida total de la producción	Desplome de puentes, muelles, etc
San Luis	Viaje del transporte de arroz	20 bultos de arroz de 73 kg	Impacto con otros vehículos
Vereda la arenosa	Viaje del transporte de arroz	25 bultos de arroz de 73 kg	Vuelco
Calara	Viaje del transporte de arroz	Pérdida total de la producción	Derrumbamiento o caída al vacío
Molino	Viaje del transporte de arroz	Pérdida por humedad de 10 bultos	Eventos generados por fallas del vehículo
Quebrada Chipalo, río Cucuana, río Luisa	Viaje del transporte de arroz	Pérdida total de la producción	Inundaciones y/o desastres naturales
Calara	Viaje del transporte de arroz	Pérdida total de la producción	Derrumbes
San francisco, Guamo, Espinal, San Luis y Saldaña	Viaje del transporte de arroz	Pérdida de 10 bultos	Atraco/Robo/Saqueo
Natagaima, San Luis	Viaje del transporte de arroz	Pérdida total de la producción	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo
Ortega	Viaje del transporte de arroz	100 bultos de arroz de 73 kg por humedad	Huelga, suspensión de labores o similares
Lote de producción	Viaje del transporte de arroz	Pérdida de 2 bultos	Frenaje o aceleración inadecuados

Lote de producción y molino	Viaje del transporte de arroz	Pérdida de 2 bultos	Cargue o descargue inadecuados
Carretera	Viaje del transporte de arroz	Pérdida de 2 bultos	Mal estado de las vías
Carretera	Viaje del transporte de arroz	Pérdida parcial de 20 bultos de arroz de 73 kg	Caída de la carga total o parcial

Fuente: Ministerio de transporte, anuario estadístico, 2008.

Tabla 6. Clasificación de la importancia relativa de los riesgos operacionales.

Riesgos	Valor	Probabilidad
Incendio o explosión del vehículo	2	Baja
Desplome de puentes, muelles, etc	1	Muy Baja
Impacto con otros vehículos	3	Media
Vuelco	3	Media
Derrumbamiento o caída al vacío	2	Baja
Eventos generados por fallas del vehículo	2	Baja
Inundaciones y/o desastres naturales	3	Media
Derrumbes	2	Baja
Atraco/Robo/Saqueo	4	Alta
Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	Media
Huelga, suspensión de actividades o similares	3	Media
Frenaje o aceleración inadecuados	2	Baja
Cargue o descargue inadecuado	4	Alta
Mal estado de las vías	4	Alta
Caída de la carga total o parcial	3	Media

Fuente: los autores.

8.1.5 Tratamiento del riesgo.

Tabla 7: Lista de estrategia de mitigación de riesgo.

Riesgo	Impacto	Probabilidad	Estrategia
Incendio o explosión	Alto	Baja	Dentro del sistema tecnológico planteado, el transportador presiona el botón de emergencia y la opción correspondiente para que el operador logístico busque apoyo.
Impacto con otros vehículos	Alto	Media	
Vuelco	Medio	Media	
Derrumbamiento o caída al vacío	Alto	Baja	
Eventos generados por falla del vehículo	Bajo	Baja	
Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	Alto	Alta	El sistema cuenta con un módulo que calcula los riesgos en la ruta y envía una notificación.
Desplome de puentes, muelles, etc	Medio	Muy Baja	
Inundaciones y/o desastres naturales	Medio	Media	
Derrumbes	Alto	Baja	
Huelgas, suspensión de labores o similares	Medio	Media	
Mal estado de las vías	Alto	Alta	
Atraco/robo/saqueo	Alto	Alta	

Frenaje o aceleración inadecuados	Bajo	Baja	El sistema arroja una alerta de velocidad excesiva en el trayecto, para que la disminuya.
Ruta inadecuada	Medio	Media	Dentro del mapa de viaje dentro del sistema tecnológico se calcula la ruta óptima.
Cargue o descargue inadecuado	Medio	Alta	Por medio del botón "cerrar contenedor de carga" se asegura que la carga no salga de ahí al cargarla y descargarla.
Caídas de la carga parcial o total	Medio	Media	El transportador puede informar esto, por medio del botón de emergencia al operador logístico

Fuente: Los autores.

8.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEL SISTEMA

Los requerimientos funcionales de un sistema son una parte muy importante en el ciclo de vida del desarrollo, ya que describen las funcionalidades del sistema y definen que participante dentro del sistema toma parte, teniendo en cuenta esto, se busca satisfacer las necesidades del cliente y de los usuarios finales. Los requerimientos se siguen administrando incluso cuando el proyecto ha terminado, porque se deben identificar y controlar para mejorar constantemente él sistema. Los requerimientos se dividen en dos: requerimientos funcionales y no funcionales⁵⁹.

⁵⁹ PRESSMAN, Op.cit., p.9.

Tabla 8: Tabla de resumen requerimientos funcionales.

ID	Nombre	Descripción	Prioridad
R01	Registro usuario	<p>1. Precondición: No aplica.</p> <p>2. Descripción: El usuario nuevo introduce sus datos: Nombre, apellido, celular, correo, tipo de vehículo y contraseña (si es transportador) y Nombre, apellido, celular, correo y contraseña (si es operador logístico).</p> <p>3. Post-condición: El sistema guarda en la base de datos la información que se ingresó en el registro y envía un mensaje de "registro exitoso".</p>	Alta
R02	Acceso usuario	<p>1. Precondición: El usuario debe estar registrado en la base de datos.</p> <p>2. Descripción: El usuario introduce su correo y su contraseña para acceder al sistema.</p> <p>3. Post-condición: Se autentica el usuario e ingresa al sistema.</p>	Media

R03	Crear viaje	<p>1. Precondición: El usuario debe estar registrado de forma exitosa.</p> <p>2. Descripción: El transportador crea un viaje, ingresando su ubicación actual y destino.</p> <p>3. Post-condición: Se direcciona hacia la interfaz de riesgos operacionales, además se guarda este viaje en la base de datos.</p>	Media
R04	Consultar historial de viajes	<p>1. Precondición: El usuario debe tener registrado por lo menos un viaje en la base de datos.</p> <p>2. Descripción: Se muestran los viajes que ha realizado el transportador y puede acceder a cualquiera de ellos, tanto él como el Operador logístico.</p> <p>3. Post-codición: Se muestra el trayecto y la carga/descarga de arroz.</p>	Baja
R05	Enviar alerta de emergencia	<p>1. Precondición: El usuario se debe encontrar realizando un viaje.</p>	Alta

		<p>2. Descripción: Tras un riesgo operacional sufrido en el trayecto, el usuario envía una alerta al Operador logístico.</p> <p>3. Post-condición: El Operador logístico recibe una notificación de emergencia.</p>	
R06	Registrar cantidad de carga	<p>1. El usuario debe haber creado un viaje.</p> <p>2. Descripción: Se pide ingresar la cantidad de carga y el tipo de arroz que hay en el contenedor.</p> <p>3. Post-condición: Se envía un mensaje de "Cantidad guardada" y se guarda esta información en la base datos.</p>	Alta
R07	Cerrar contenedor de carga	<p>1. Precondición: El usuario debe estar en un viaje y debe haber registrado la carga.</p> <p>2. Descripción: Cuando el transportador suba la totalidad de la carga a su contenedor, se cierra la compuerta del contenedor.</p>	Alta

		3. Post-condición: Tras cerrar la carga, el contenedor no se podrá abrir de nuevo, solo con permiso del Operador logístico.	
R08	Solicitar abrir contenedor	1. Precondición: El usuario debe haber cerrado la carga. 2. Descripción: Si por condiciones extraordinarias el transportador necesita abrir el contenedor de carga, este solicita el permiso al Operador logístico. 3. Post-condición: El Operador logístico habilita al usuario para que pueda abrir el contenedor	Media
R09	Seguir viaje	1. Precondición: Un usuario debe haber ingresado y tener un viaje en curso. 2. Descripción: El Operador logístico controla el viaje de un usuario 3. Post-condición: El Operador logístico accede a la ubicación del transportador y a	Alta

		opciones para enviar ayuda al mismo.	
R10	Comunicar situación	1. Precondición: El operador logístico debe estar monitoreando un viaje. 2. Descripción: En vista de un incidente observado por el operador logístico (Manifestación, tráfico, etc) se abre un chat para la comunicación con el transportador. Post-condición: El operador logístico puede comunicarse con el transportador directamente.	Alta

Fuente: Los autores.

8.3 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES DEL SISTEMA

Tabla 9. Tabla de requerimientos no funcionales.

ID	Requerimiento
RNF01	Usabilidad
RNF02	Seguridad
RNF03	Extensibilidad
RNF04	Mantenibilidad

Fuente: Los autores.

- **Usabilidad:** Para que un software sea apropiado, este mismo debe ser intuitivo, de fácil uso, el tiempo de aprendizaje del usuario debe ser corto y debe contar

con que cualquier persona, sin conocimientos técnicos pueda usarlo sin ningún percance. Por lo cual dentro del sistema el usuario no debe pulsar una cantidad elevada de clics para las funciones dentro del software⁶⁰.

- **Seguridad:** Este atributo de calidad debe asegurar que los datos e información que ingresan al sistema se intactos permitiendo así que cualquier usuario adquiera confianza del software. Para esto se tiene en cuenta que el acceso de los usuarios se verifique por medio de su número de celular y contraseña, posteriormente sean validados dentro del sistema para asegurar la integridad de la información y finalmente la contraseña ingresada por el usuario debe ser cifrada para evitar cualquier inconveniente⁶¹.
- **Extensibilidad:** Permite que el sistema después de iniciar su funcionamiento tenga una continua mejora agregando funcionalidades, modificando las existentes si se requiere o de lo contrario eliminándolas si se considera son innecesarias. Teniendo en cuenta lo anterior, se debe tener el código fuente abierto, bien estructurado y documentado futuras modificaciones⁶².
- **Mantenibilidad:** Este atributo permite que a pesar de los cambios que se puedan generar dentro de un sistema, este debe conservar funcionalidades que permitan al usuario su fácil entendimiento. Además, debe permitir una modificación y pruebas de forma sencilla y eficiente sin alterar el desempeño del sistema⁶³.

8.3 DIAGRAMA DE CASOS DE USO

El diagrama de casos de uso es un complemento de los requerimientos del sistema, se trata de contar una historia, en la cual se desarrollan diferentes interacciones entre un actor y una tarea dentro del sistema y esto se detalla en el punto de vista del usuario final (teniendo en cuenta que un actor y un usuario final pueden no ser lo mismo)⁶⁴.

⁶⁰ TORRES, Diego. Prototipo de aplicación para la gestión de tareas en la planeación y desarrollo de proyectos. Bogotá. Universidad Católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Modalidad trabajo de grado, 2015

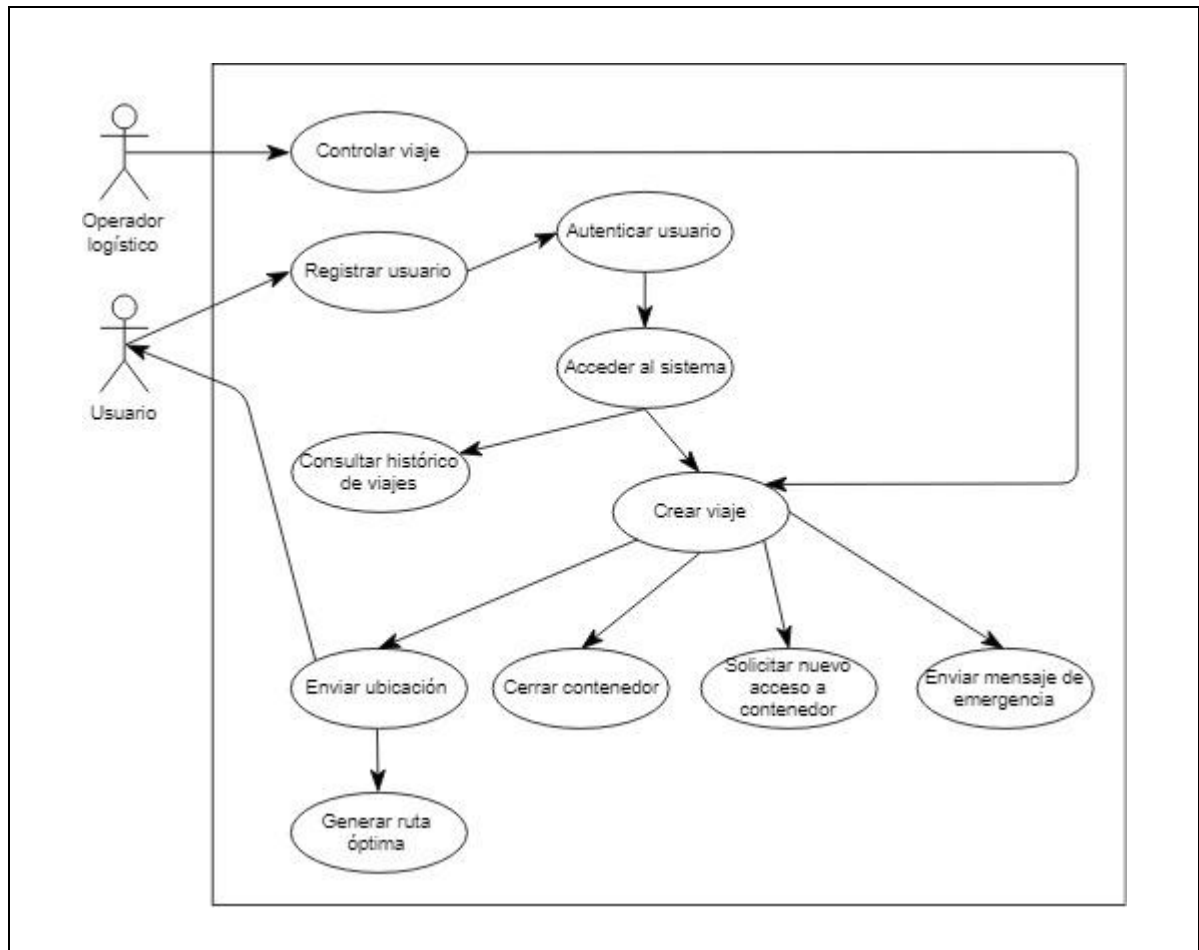
⁶¹ Ibid., p.56.

⁶² Ibid., p.56.

⁶³ ISO. Mantenibilidad [en línea]. Ginebra: International Organization for Standardization [citado 15 mayo, 2019]. Disponible en internet: <<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/26-mantenibilidad>>.

⁶⁴ PRESSMAN, Op. cit., p.6.

Figura 4. Diagrama de casos de uso.



Fuente: Los autores.

8.4 DIAGRAMA DE CLASES

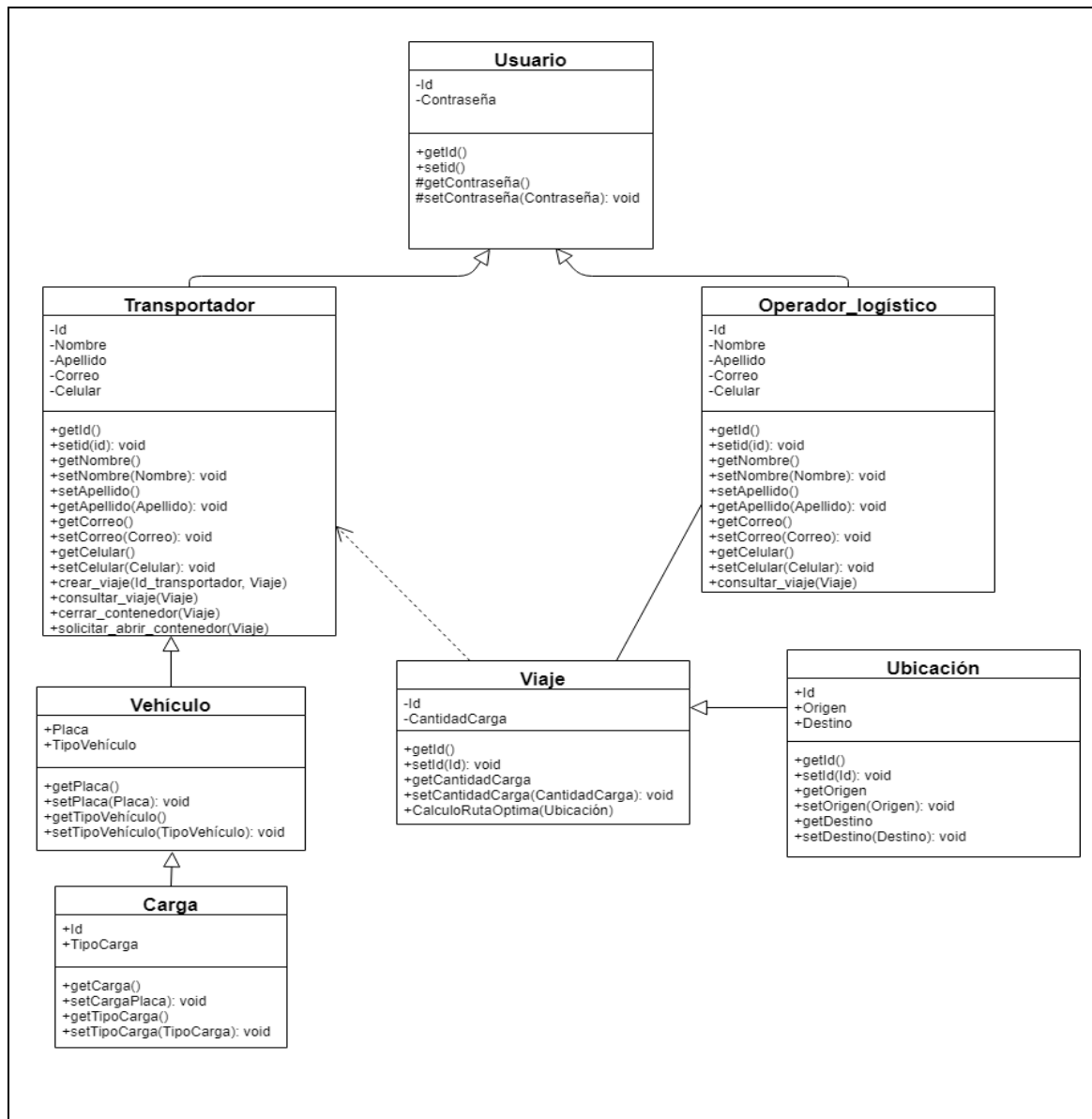
Es necesario observar un modelo más profundo con el diagrama de clases, el cual:

Describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones estáticas que existen entre ellos. Hay dos tipos principales de relaciones estáticas:

- Asociaciones
- Subtipos

Los diagramas de clase también muestran los atributos y operaciones de una clase y las restricciones a que se ven sujetos, según la forma en que se conecten los objetos.⁶⁵

Figura 5. Diagrama de clases



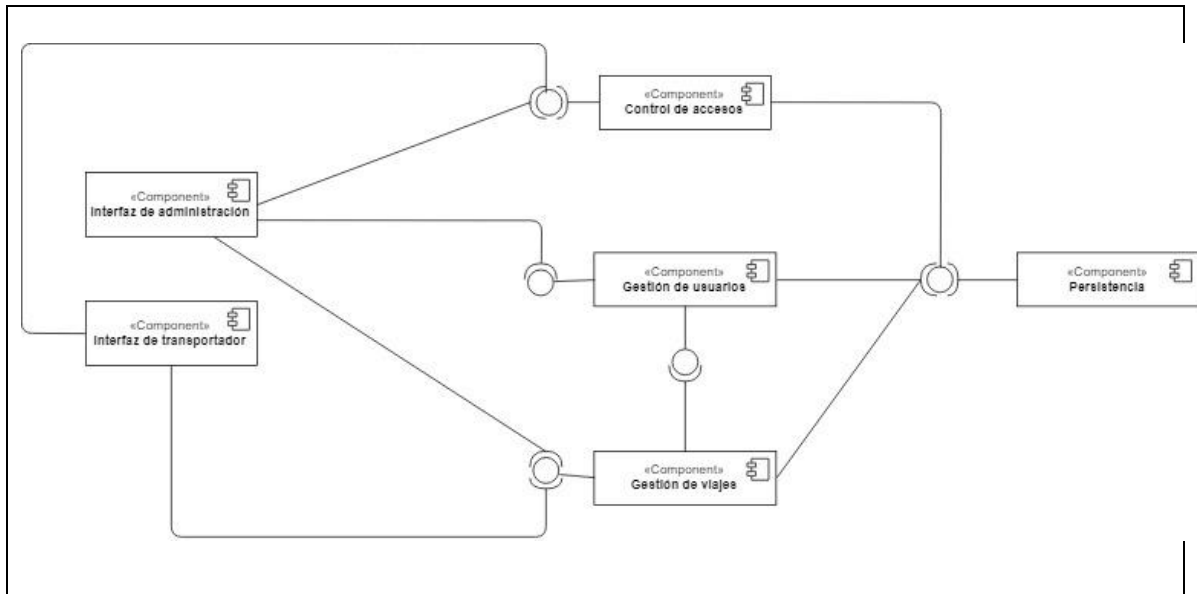
Fuente: Los autores.

⁶⁵ FOWLER, Martin, SCOTT, Kendall. UML gota a gota. 1 ed. Reading: Addison Wesley Longman, 1997. 214 p.

8.5 DIAGRAMA DE COMPONENTES

El diagrama de componentes es una parte integral de la construcción de un sistema. Esta muestra la interacción entre componentes, lo cual se refiere a sistemas o subsistemas independientes que pueden interactuar con el resto del sistema. Además, presenta una estructura física del sistema⁶⁶.

Figura 6. Diagrama de componentes.



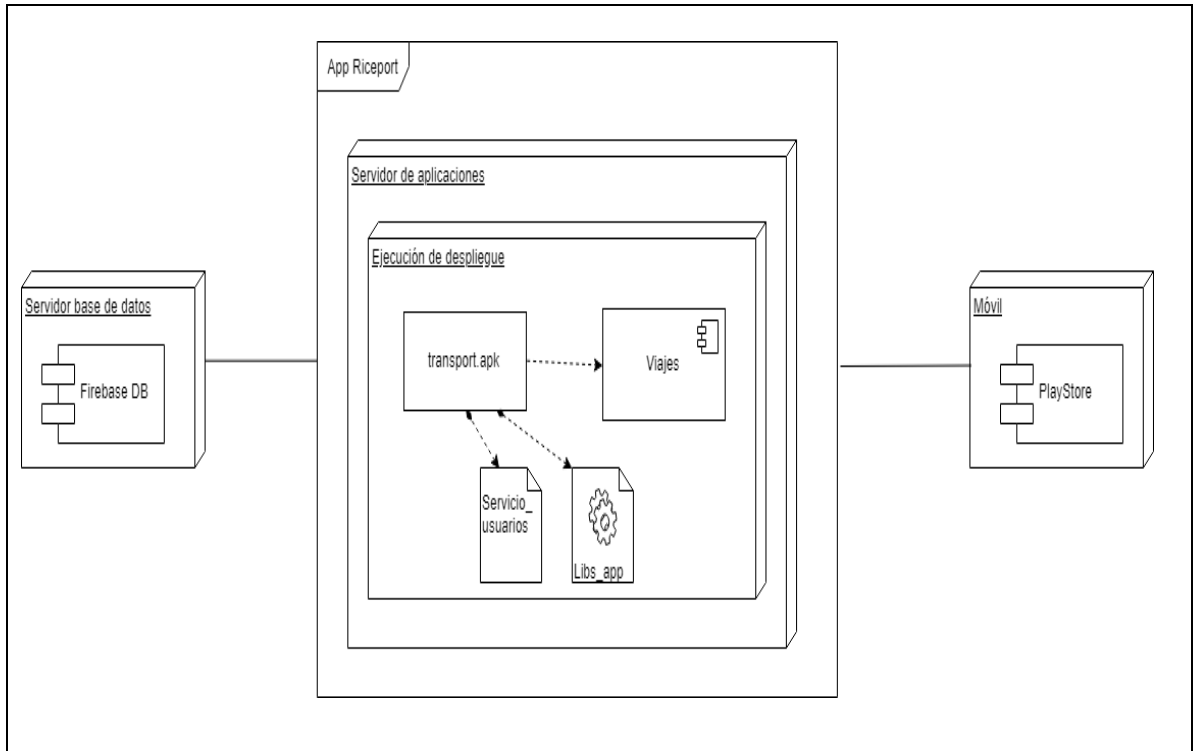
Fuente: Los autores.

⁶⁶ Lucidchart. Component Diagram Tutorial. [Citado 26 Abril, 2019]. Disponible en internet: <<https://www.lucidchart.com/pages/uml-component-diagram>>.

8.6 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

El diagrama de despliegue describe la implementación física de la información generada por el programa de software en los componentes de hardware⁶⁷.

Figura 7. Diagrama de despliegue.



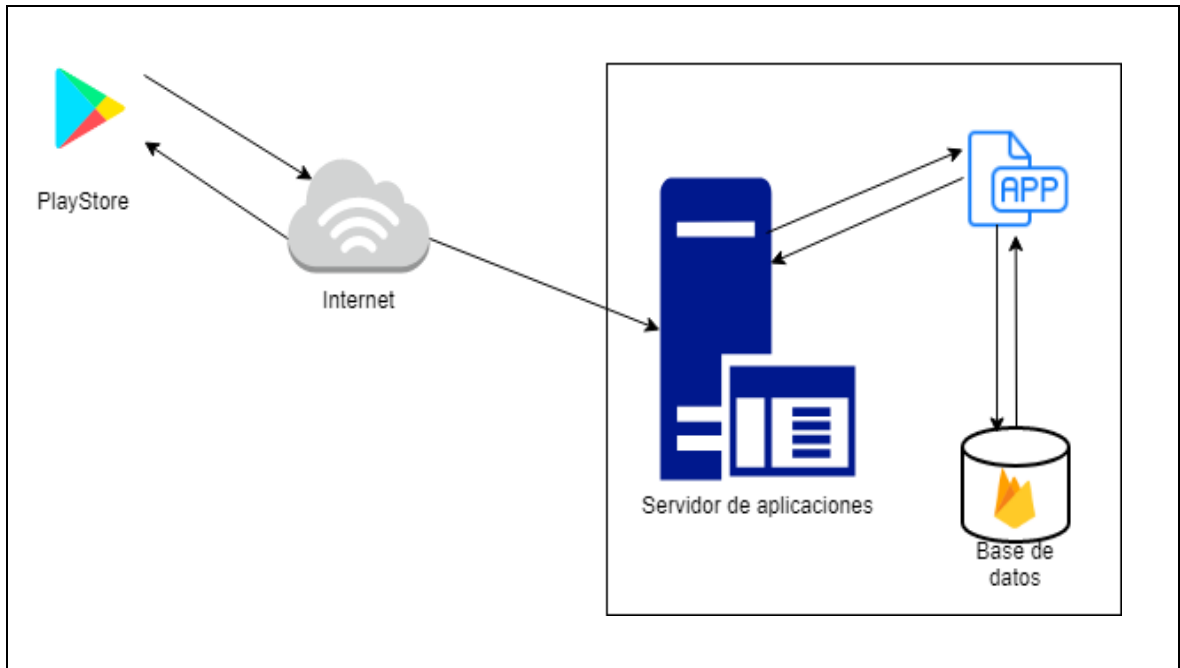
Fuente: Los autores.

⁶⁷ Ibid., p.60.

8.7 DIAGRAMA DE ARQUITECTURA

Este diagrama proporciona un marco de referencia de la construcción del software y establece funcionamiento, estructura e interacción de los partes del software.

Figura 8. Diagrama de arquitectura.

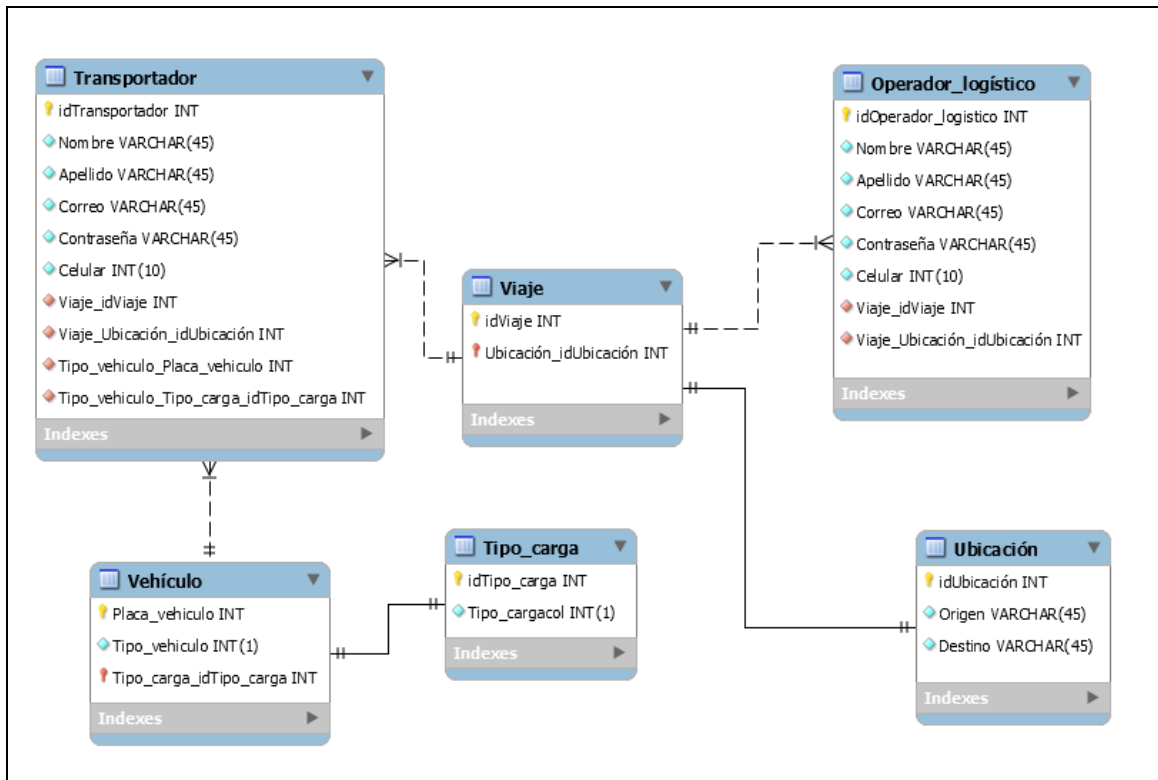


Fuente: Los autores.

8.8 MODELO ENTIDAD RELACIÓN

Este modelo muestra cómo se almacena la información existente dentro del sistema y cuáles son las relaciones entre sus entidades. Este modelo es muy importante ya que además de esto muestra los detalles de todo lo que los usuarios ingresan al sistema (tipo de dato, longitud de dato, descripción, etc)⁶⁸.

Figura 9. Diagrama entidad-relación.



Fuente: Los autores.

⁶⁸ BARKER, Richard. El modelo entidad-relación CASE*METHOD. Argentina. Addison-Wesley. 1994. 256 p.

8.9 MOCKUPS

Figura 10. Registro de usuario.



Fuente: Los autores.


Figura 11. Registro como operador logístico.



The image shows a registration form titled "Registro" centered on a red background. The form includes a header with a person icon and a plus sign, followed by the word "Registro". Below the header are four input fields: "Nombre", "Apellido", "Correo", and "Contraseña". At the bottom of the form is a "Registrar" button.

Fuente: Los autores.

Figura 12. Registro como transportador.

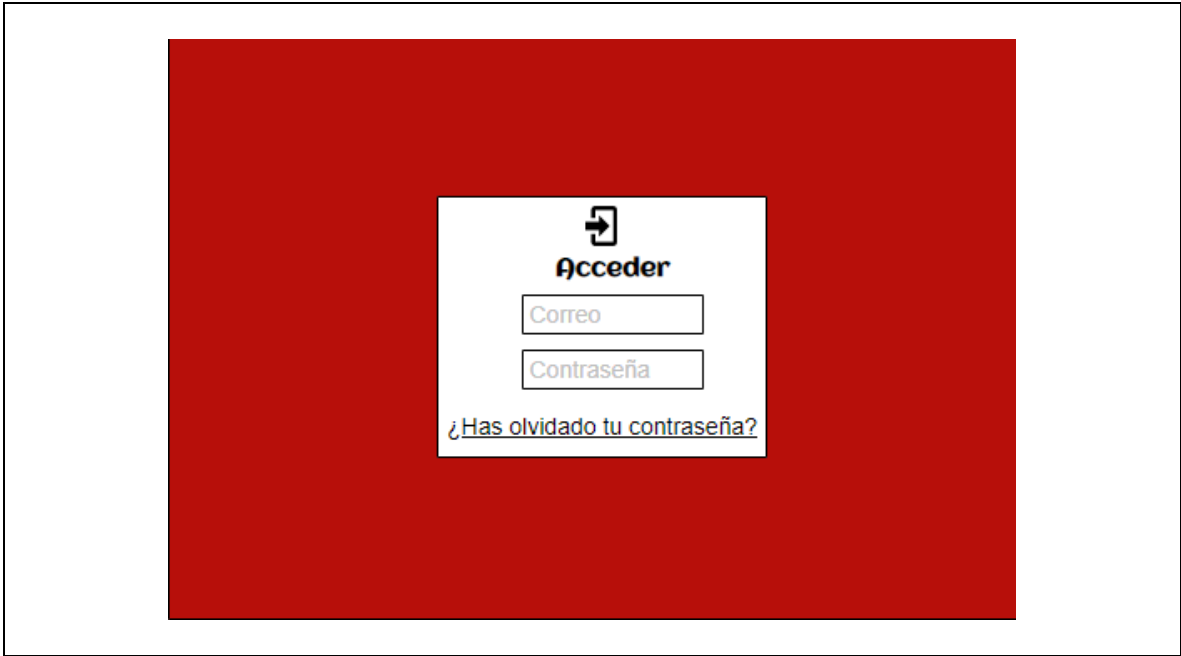


The image shows a registration form titled "Registro" with a person icon and a plus sign. The form is centered on a red background. It contains the following fields and buttons:

- Nombre
- Apellido
- Tipo de vehículo (dropdown menu)
- Placa vehículo
- Correo
- Contraseña
- Registrar

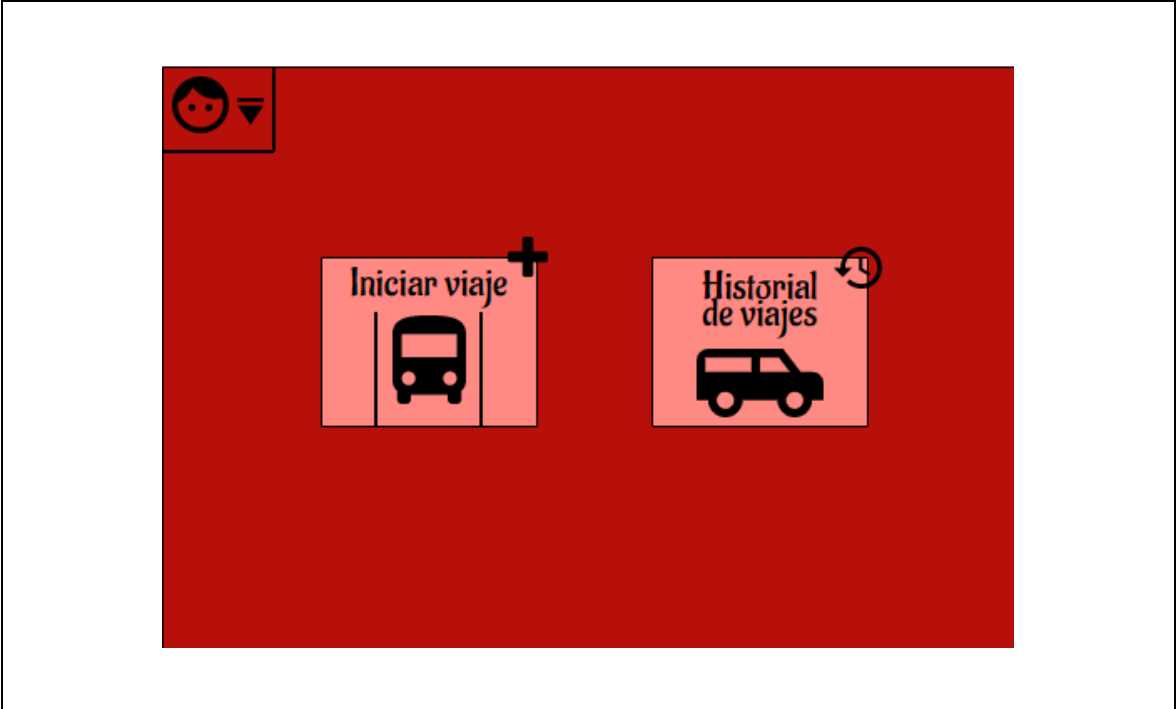
Fuente: Los autores.

Figura 13. Log-in.



Fuente: Los autores.

Figura 14. Interfaz transportador



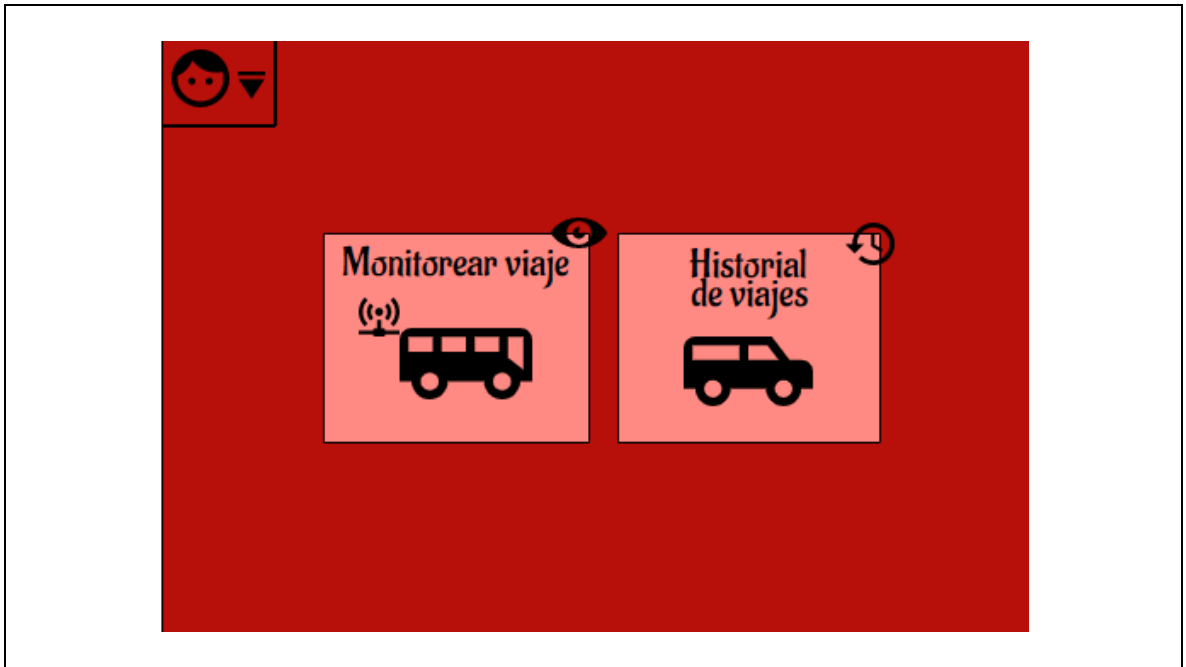
Fuente: Los autores.

Figura 15. Interfaz de viaje – transportador.



Fuente: Los autores.

Figura 16. Interfaz operador logístico.



Fuente: Los autores.

Figura 17. Interfaz monitoreo de viaje - operador logístico.



Fuente: Los autores.

9. RESULTADOS

9.1. ANALISIS ENCUESTA INICIAL – RIESGOS OPERACIONALES

Se realizaron 51 encuestas a conductores de vehículos transportadores de arroz en la zona del Guamo, Tolima. La encuesta se presenta de la siguiente manera:

Figura 18. Encuesta No.1 Riesgos operacionales.

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz


UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE COLOMBIA
Tolima, Colombia

1. Viajes realizados por semana: _____

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta _____

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes _____

D. Otro _____

¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión				
2.	Desplome de puentes, muelles, etc				
3.	Impacto con otros vehículos				
4.	Vuelco				
5.	Derrumbamiento o caída al vacío				
6.	Eventos generados por falla del vehículo				
7.	Inundaciones y/o desastres naturales				

Fuente: Los autores.

Figura 19. Encuesta No.1 Riesgos operacionales – continuación.

8.	Desembres				
9.	Atraco/robo/saqueo				
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo				
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares				
12.	Mal estado de las vías				
13.	Frenaje o aceleración inadecuados				
14.	Ruta inadecuada				
15.	Cargue o descargue inadecuado				
16.	Caidas de la carga parcial o total				

*Tomando en cuenta el punto 15, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
 (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____

Fuente: Los autores

Seguidamente se muestran tanto el análisis como los resultados obtenidos a partir dicha encuesta, con el fin de conocer su percepción con respecto a la incidencia que tienen los distintos riesgos operacionales en el desarrollo de sus labores. Con este fin se presentan las tablas de datos consolidados obtenidos y las gráficas correspondientes que permiten observar de forma clara la información. Previamente se indica la tabla de riesgos que se analizaron.

Tabla 10. Tabla de riesgos operacionales aplicada en la primera encuesta

No.	Riesgos Operacionales
1	Incendio o explosión del vehículo
2	Desplome de puentes, muelles, etc.
3	Impacto con otros vehículos
4	Vuelco
5	Derrumbamiento o caída al vacío
6	Eventos generados por fallas del vehículo
7	Inundaciones y/o desastres naturales
8	Derrumbes
9	Atraco/robo o saqueo
10	Asonada, guerra civil o internacional o terrorismo
11	Huelgas, suspensión de labores o similares
12	Frenaje o aceleración inadecuados
13	Cargue o descargue inadecuado
14	Mal estado de las vías
15	Caída de la carga total o parcial

Fuente: Los autores

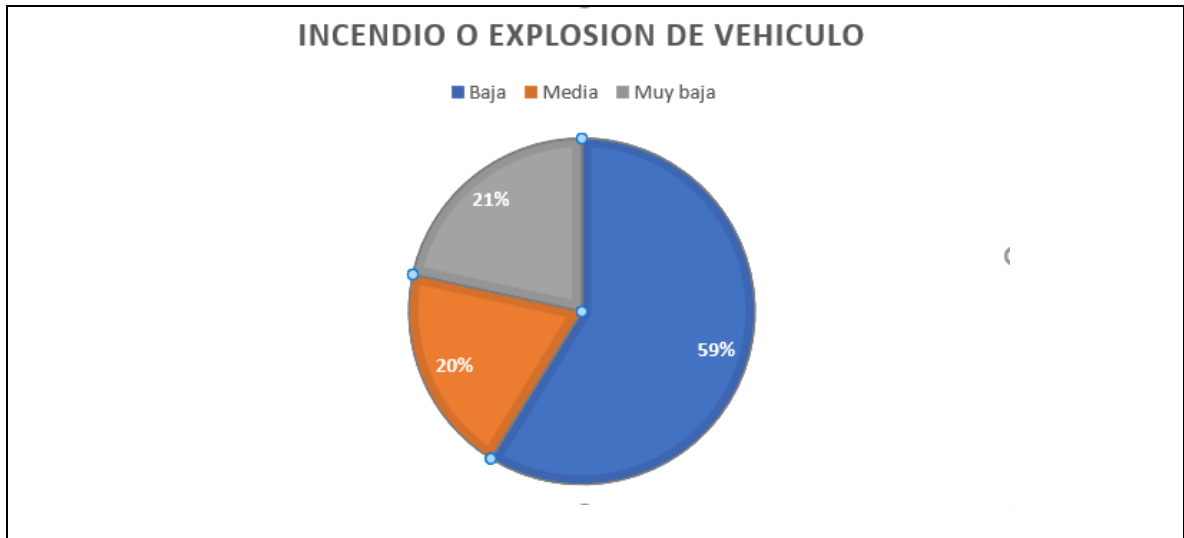
Pregunta 1. Incendio o explosión del vehículo

Tabla 11. Tabla sobre pregunta 1 de la encuesta No.1

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Incendio o explosión del vehículo	Muy alta	0	0
	Alta	0	0
	Media	10	20
	Baja	30	59
	Muy Baja	11	22
	Nunca	0	0
Total		51	100

Fuente: Los autores

Figura 20. Gráfico circular - Incendio o explosión de vehículo - Encuesta No.1.



Fuente: Los autores.

Análisis: De acuerdo con los datos obtenidos (véase la Figura 18), los conductores piensan que el riesgo por incendio o explosión del vehículo tiene una escasa probabilidad de ocurrir, ya que el 59% de los encuestados opina que esta circunstancia se podría dar en una probabilidad baja y el 21% de ellos piensa que la probabilidad es muy baja. Solamente el 20% de las personas considera que la probabilidad de ocurrencia de este hecho es media.

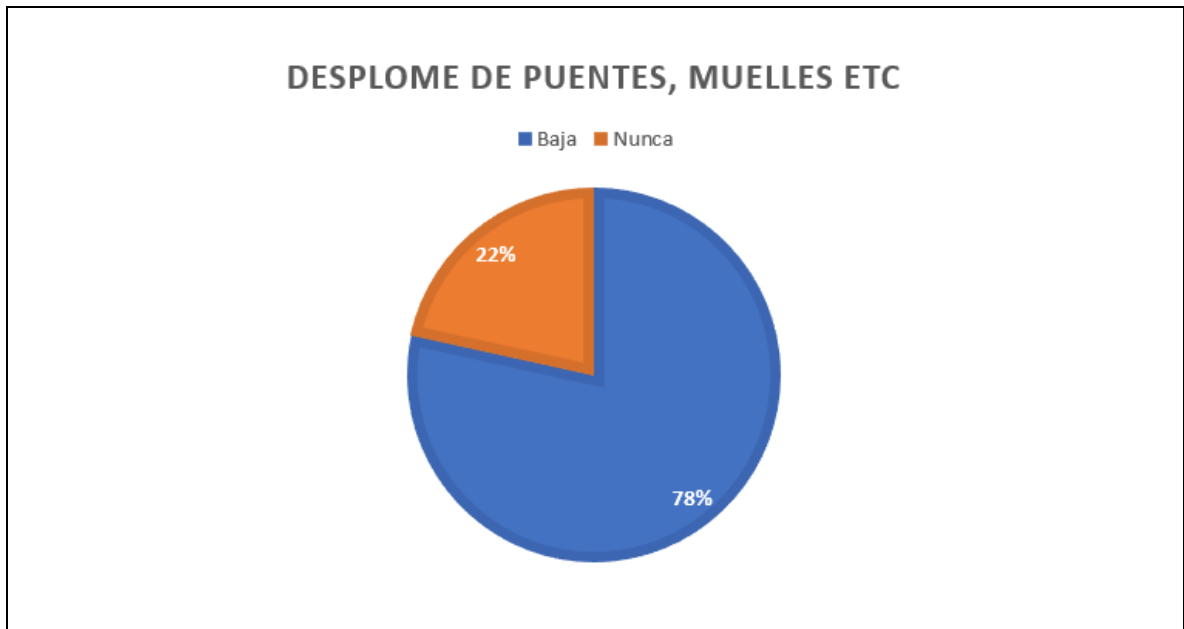
Pregunta 2. Desplome de puentes, muelles, etc.

Tabla 12. Tabla sobre pregunta 2 de la encuesta No.1.

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Desplome de puentes, muelles, etc.	Muy alta	0	0
	Alta	0	0
	Media	0	0
	Baja	40	78
	Muy Baja	0	0
	Nunca	11	22
Total		40	100

Fuente: Los autores.

Figura 21. Gráfico circular - Desplome de puentes, muelles, etc - Encuesta No.1.



Fuente: Los autores.

Análisis: De acuerdo con los datos obtenidos (véase la Figura 19), la probabilidad de que ocurra el riesgo operacional por desplome de puentes, muelles, etc., durante el transporte del arroz es muy baja, puesto que el 78% de las personas se manifestó en este sentido y el restante 22% de los conductores opinó que la posibilidad de que esto ocurra es nula.

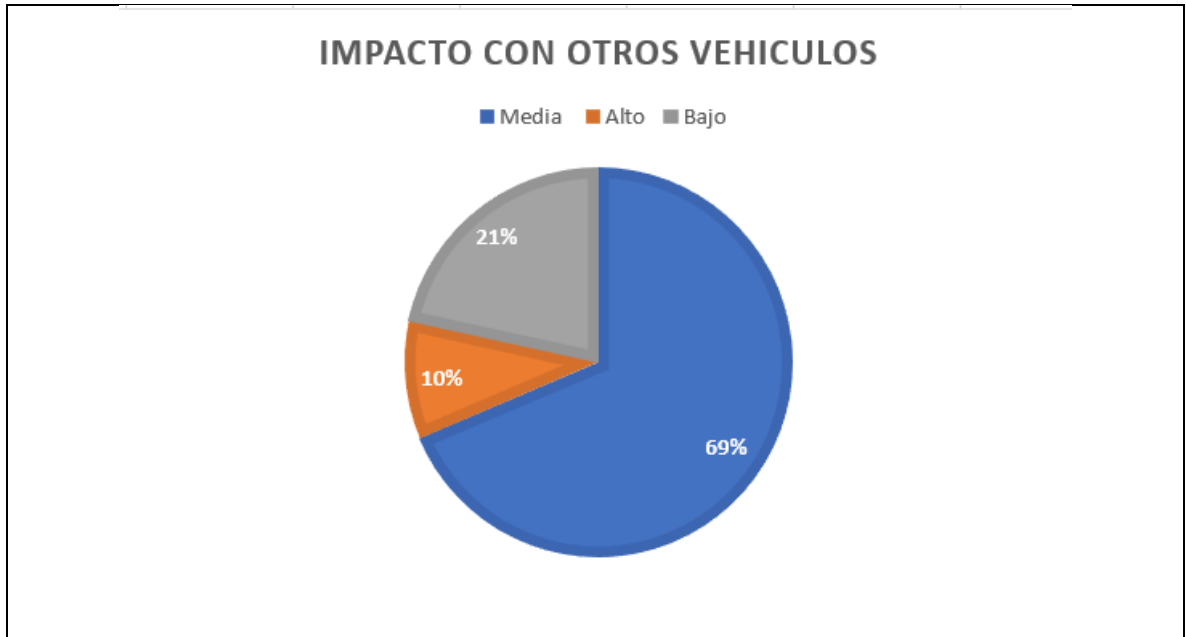
Pregunta 3. Impacto con otros vehículos

Tabla 13. Tabla sobre pregunta 3 de la encuesta No.1.

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Impacto con otros vehículos	Muy alta	0	0
	Alta	5	10
	Media	35	69
	Baja	11	22
	Muy Baja	0	0
	Nunca	0	0
Total		51	100

Fuente: Los autores.

Figura 22. Gráfico circular - Impacto con otros vehículos - Encuesta No.1.



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación de datos: Según se observa (véase la Figura 20), el riesgo por impacto con otros vehículos es medio, ya que el 69% de las personas encuestadas afirmó que ese es el nivel de ocurrencia. Por su parte, el 21% de personas piensa que el riesgo de un impacto con otro vehículo es bajo. Por último y en contraposición, el 10% de los encuestados dice que este riesgo se presenta con una probabilidad alta. De ello se puede concluir que la probabilidad es media, ya que el enfrentamiento de conceptos de probabilidad alta y baja son mutuamente excluyentes, lo que otorga un mayor porcentaje a la percepción de ocurrencia media, según el concepto de los transportadores.

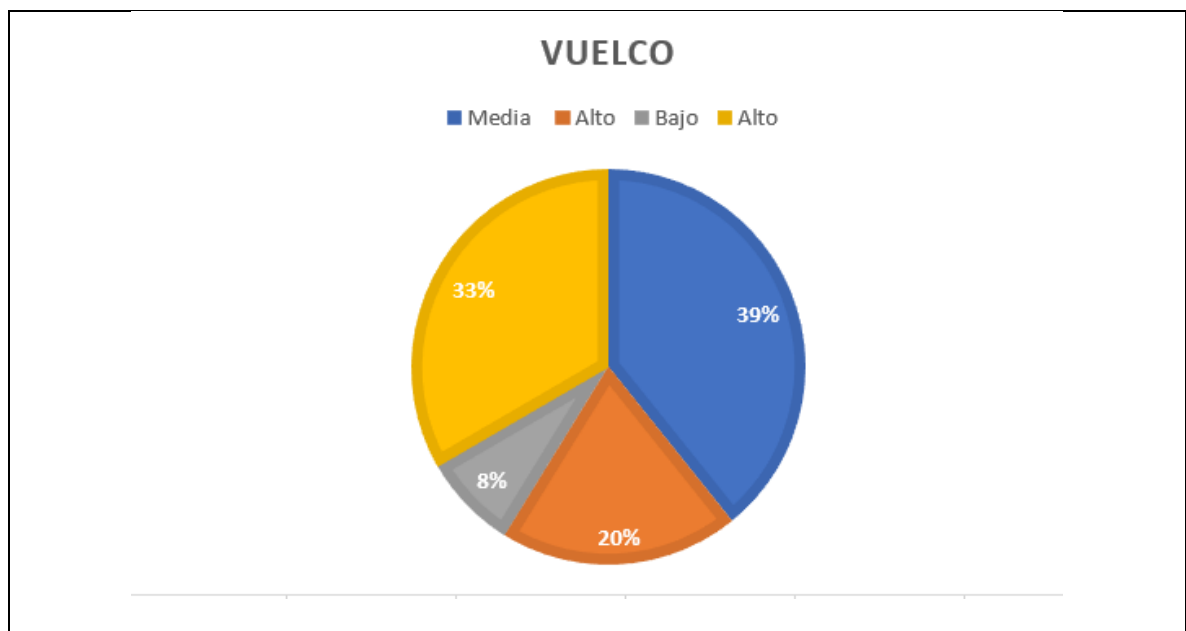
Pregunta 4. Vuelco

Tabla 14. Tabla sobre pregunta 4 de la encuesta No.1.

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Vuelco	Muy alta	0	0
	Alta	17	33
	Media	20	39
	Baja	10	20
	Muy Baja	4	8
	Nunca	0	0
Total		51	100

Fuente: Los autores.

Figura 23. Gráfico circular - Vuelco - Encuesta No.1.



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: Según los datos observados (véase la Figura 21), el 39% de las personas cree que la posibilidad de un vuelco es media, el 33% cree que la probabilidad es alta, el 20% de los encuestados dicen que el riesgo se presenta con una probabilidad baja y tan solo el 8% cree que la probabilidad de ocurrencia es muy baja. De ello se puede deducir que el riesgo es medio y alto, puesto que sumando los dos porcentajes más altos se obtiene un 72% de personas que apoyan

esta percepción. Esto es posible porque debido a las grandes cargas que deben llevar los vehículos, la alta cantidad de curvas pronunciadas en las carreteras del país debido a la accidentada topografía de la zona Andina y la escasa amplitud de los caminos, provocan amplias posibilidades de que los vehículos sufran volcamientos. De esta manera debe considerarse como importante este riesgo operacional en las pérdidas de mercancías y sobrecostos causados por agentes externos.

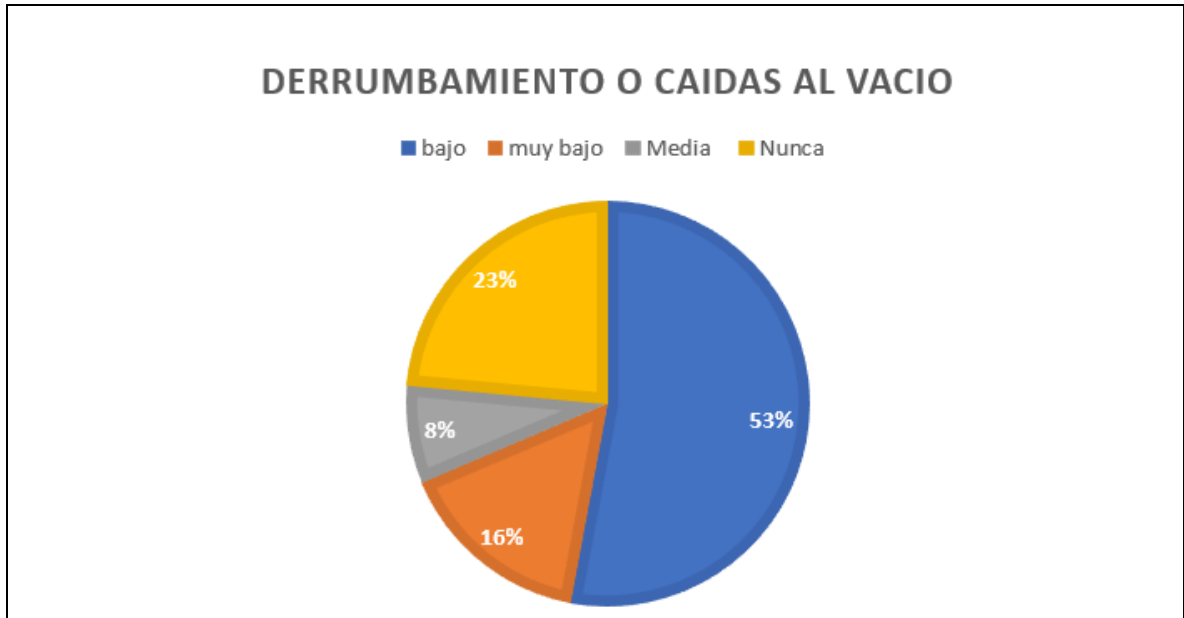
Pregunta 5. Derrumbamiento o caídas al vacío

Tabla 15. Tabla sobre pregunta 5 de la encuesta No.1.

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Derrumbamientos o caídas al vacío	Muy alta	0	0
	Alta	0	0
	Media	4	8
	Baja	27	53
	Muy Baja	8	16
	Nunca	12	24
Total		51	100

Fuente: Los autores.

Figura 24. Gráfico circular - Derrumbamiento o caídas al vacío - Encuesta No.1



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: Según la información (véase la Figura 22), un 53% de conductores piensa que un derrumbamiento o caída al vacío es un riesgo que tiene una probabilidad baja de ocurrir, en el mismo sentido, el 23% cree que este hecho no ocurre nunca, por su parte, el 16% cree que la probabilidad de ocurre es muy baja y, por último, el 8% cree que este riesgo puede ocurrir con posibilidad media. De lo anterior se deduce que, según la percepción de los conductores, la probabilidad de un derrumbamiento o caída al vacío del vehículo es baja, puesto que además de contar con amplia experiencia en su oficio, los automotores que utilizan se mantienen en excelente estado de mantenimiento y operación, lo que dificulta que esta posibilidad ocurra.

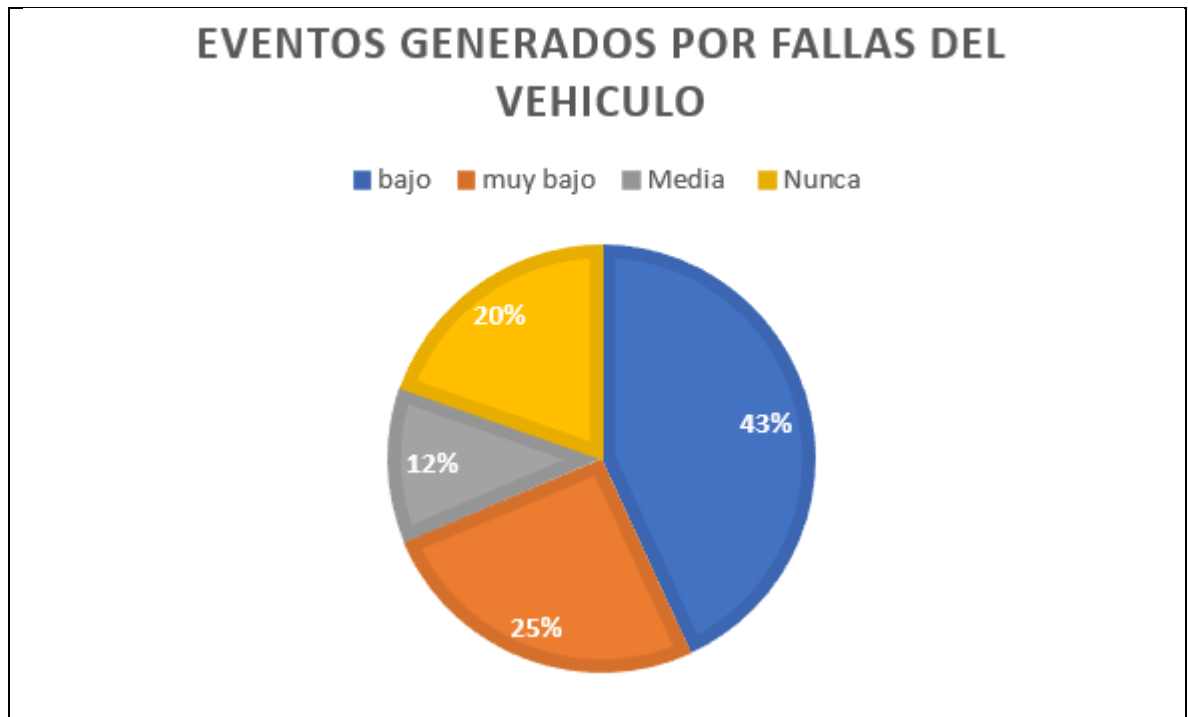
Pregunta 6. Eventos generados por fallas del vehículo.

Tabla 16. Tabla sobre pregunta 6 de la encuesta No.1.

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Eventos generados por fallas del vehículo	Muy alta	0	0
	Alta	0	0
	Media	6	12
	Baja	22	43
	Muy Baja	13	25
	Nunca	10	20
Total		51	100

Fuente: Los autores.

Figura 25. Gráfico circular - Eventos generados por fallas del vehículo - Encuesta No.1



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: Los eventos generados por fallas de vehículos no son preocupantes para los conductores (véase la Figura 23), ya que el 43% piensa que la probabilidad de ocurrencia es baja, el 25% cree que es muy baja, el 20% piensa que es nula y solamente el 12% percibe este riesgo con probabilidad media. Siendo consecuentes con las respuestas obtenidas en la pregunta anterior, igualmente se considera que esto es así debido a que los tractocamiones permanecen en excelentes condiciones para transportar cargas pesadas a su destino final y por ello se mantienen adecuadamente.

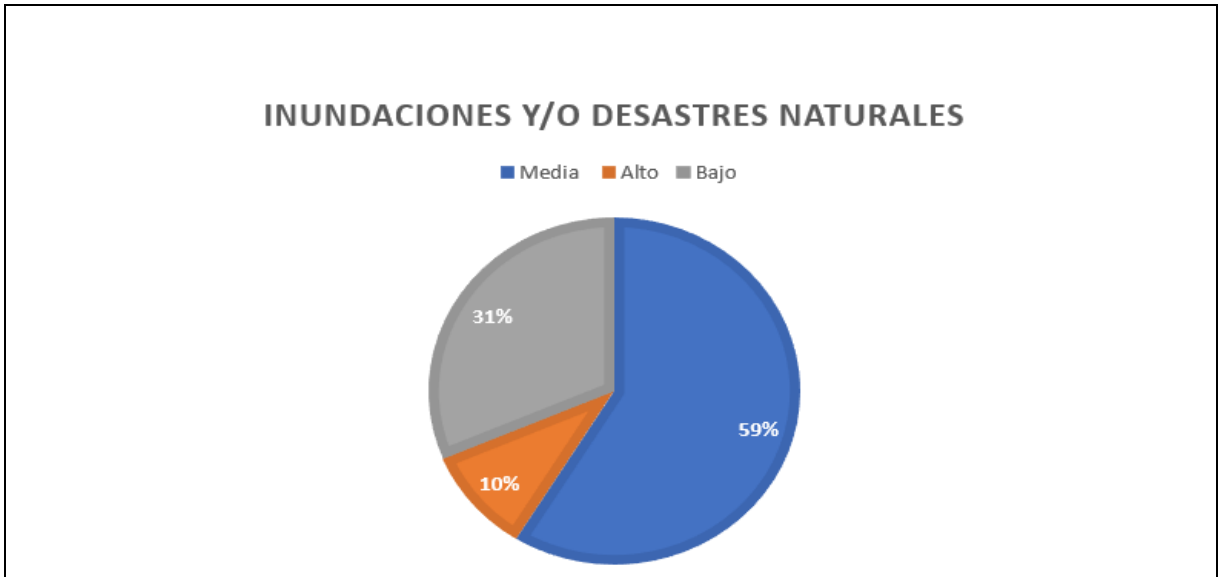
Pregunta 7. Inundaciones y/o desastres naturales.

Tabla 17. Tabla sobre pregunta 7 de la encuesta No.1.

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Inundaciones y/o desastres naturales	Muy alta	0	0
	Alta	5	10
	Media	30	59
	Baja	16	31
	Muy Baja	0	0
	Nunca	0	0
Total		51	100

Fuente: Los autores.

Figura 26. Gráfico circular - Inundaciones y/o desastres naturales - Encuesta No.1



Fuente: Los autores.

Análisis de resultados: De acuerdo con los datos obtenidos (véase la Figura 24) el 59% de encuestados cree que es media la posibilidad de que los afecten los desastres naturales, en el mismo sentido, el 31% de las personas cree que la probabilidad es baja, por último y en contraposición de opiniones, el 10% piensa que existe una alta probabilidad de que este tipo de riesgos se presenten. Sin embargo, tomando los dos porcentajes inferiores, no pueden superar el concepto de la mayoría que se inclina porque este es un riesgo medio, seguramente teniendo en cuenta que, por las condiciones meteorológicas, topográficas y geográficas del país, con relativa frecuencia se presentan casos que revisten riesgo para los transportadores.

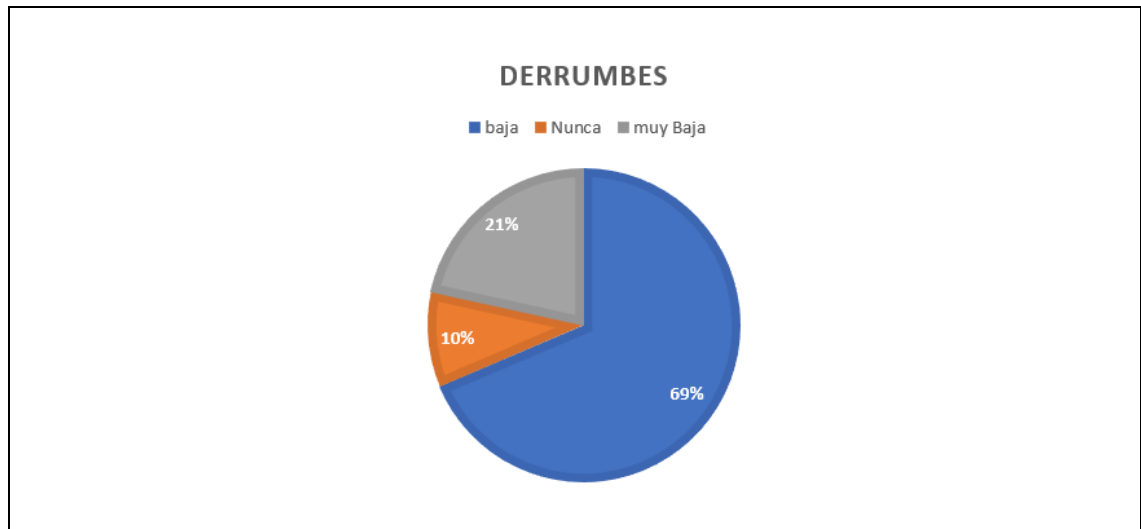
Pregunta 8. Derrumbes

Tabla 18. Tabla sobre pregunta 8 de la encuesta No.1

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Derrumbes	Muy alta	0	0
	Alta	0	0
	Media	0	0
	Baja	35	69
	Muy Baja	11	22
	Nunca	5	10
Total		51	100

Fuente: Los autores

Figura 27. Gráfico circular - Derrumbes - Encuesta No.1



Fuente: Los autores.

Análisis de la información. Los derrumbes son un riesgo que parece no preocupar a los transportadores (véase la Figura 25), puesto que el 69% de ellos cree que la posibilidad de que esto ocurra es baja, seguidamente se encuentra un 21% de encuestados que cree que la posibilidad es baja y el 10% que cree que nunca ha sucedido un evento como estos que afecte su actividad.

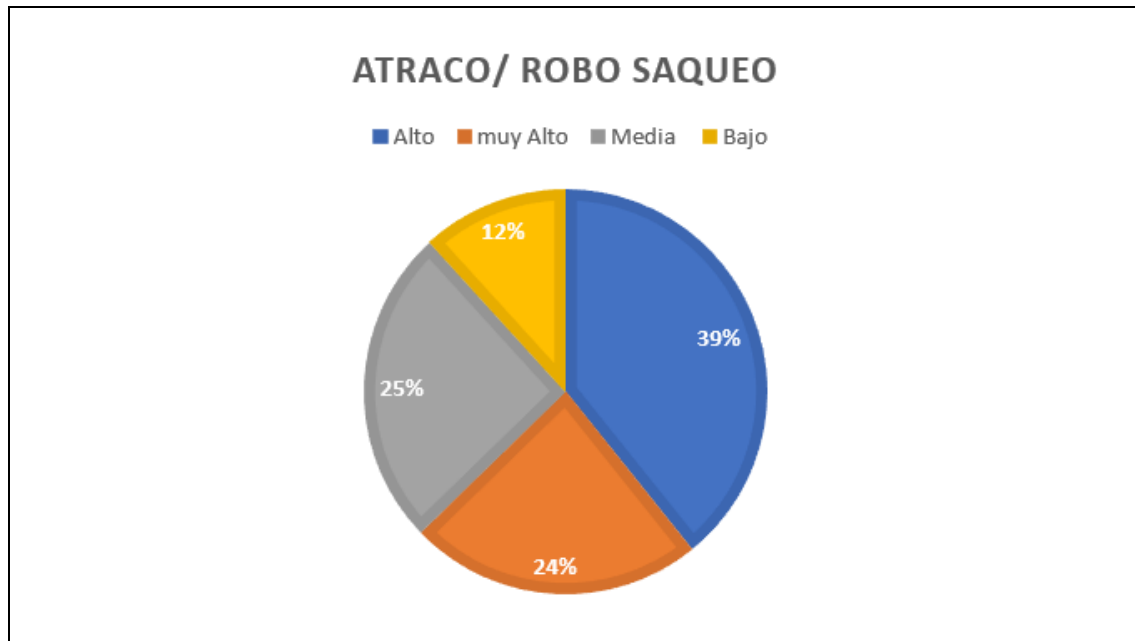
Pregunta 9. Atraco/robo o saqueo

Tabla 19. Tabla sobre pregunta 9 de la encuesta No.1

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Atraco / robo o saqueo	Muy alta	12	24
	Alta	20	39
	Media	13	25
	Baja	6	12
	Muy Baja	0	0
	Nunca	0	0
Total		51	100

Fuente: Los autores

Figura 28. Gráfico circular - Atraco/Robo/Saqueo - Encuesta No.1



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: El riesgo que revisten los atracos / robos o saqueos, generalmente cometidos por delincuentes o piratas de las vías, es percibido como alto (véase la Figura 26), con un 39% de encuestados, el 25% cree que el riesgo es medio, pero en un porcentaje muy cercano, con un 24%, se encuentran las personas que piensan que el riesgo es muy alto. Solamente el 12% de personas piensan que este riesgo es bajo. Sin embargo, considerando que el país se caracteriza por la

gran cantidad de hechos delictivos que se presentan diariamente en todos los rincones, se podría anticipar que este es uno de los riesgos más importantes que deben afrontar los conductores en el desarrollo de sus actividades laborales. Para reforzar esta información, los conductores comentan que si bien es cierto el riesgo se intenta mitigar utilizando vías alternas y horarios planificados, igualmente no deja de ser frecuente la ocurrencia de eventos que perjudiquen sus actividades. Otras personas utilizan escoltas que si bien es cierto generan mayor confiabilidad en el trayecto, también revisten costos importantes para los inversionistas.

Pregunta 10. Asonada, guerra civil o internacional o terrorismo

Tabla 20. Tabla sobre pregunta 10 de la encuesta No.1

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Asonada, guerra civil o internacional/terrorismo	Muy alta	0	0
	Alta	8	16
	Media	30	59
	Baja	10	20
	Muy Baja	3	6
	Nunca	0	0
Total		51	100

Fuente: Los autores

Figura 29. Gráfico circular - Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo - Encuesta No.1.



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: El riesgo de que ocurra una asonada, guerra civil o internacional o terrorismo es percibido por los conductores como medio (véase la Figura 27) en un 59%, bajo y muy bajo con un 19% y 16% respectivamente y como muy bajo por 6% de los encuestados. Si bien es cierto la presencia permanente de actores al margen de la ley reviste cierta intranquilidad, según los conductores, el riesgo es medio, de todas maneras, no se pueden desestimar estas circunstancias adversas ya que generan pérdidas significativas, especialmente en ciertas zonas que son más propensas a padecer de este tipo de hechos. En comentarios informales, los conductores manifiestan que, en ocasiones, los terroristas exigen un pago para no quemar el tractocamión y otros afirman que se ven obligados a escoger otras rutas para no padecer estas afecciones, sin embargo, estas acciones no son suficientes puesto que muchos deben recurrir a escoltas para evitar pérdidas mayores.

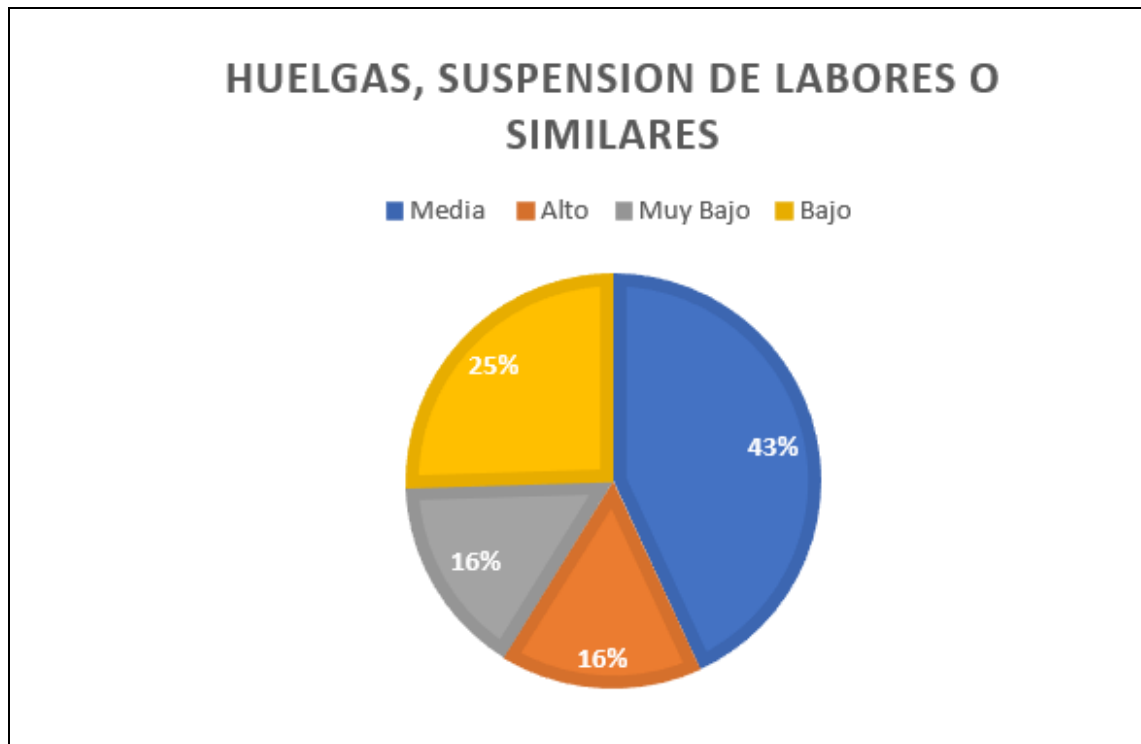
Pregunta 11. Huelgas, suspensión de labores o similares.

Tabla 21. Tabla sobre pregunta 11 de la encuesta No.1

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Huelgas, suspensión de labores o similares	Muy alta	8	16
	Alta	0	0
	Media	22	43
	Baja	13	25
	Muy Baja	8	16
	Nunca	0	0
Total		51	100

Fuente: Los autores

Figura 30. Gráfico circular - Huelgas, suspensión de labores o similares - Encuesta No.1



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: El riesgo que revisten las huelgas, suspensión de labores o similares, puede producirse a nivel interno de las empresas transportadoras o a nivel externo cuando los grupos sociales realizan bloqueos, marchas o protestas que impiden o dificultan el normal tránsito vehicular en las carreteras del país, especialmente en ciertas zonas rojas localizadas en el departamento del Tolima, el Cauca y Huila. Las pérdidas generadas por estos hechos son inmensas. Si se analizan las respuestas (véase la Figura 28), el 43% piensa que hay probabilidad media de ocurrencia de estos hechos, el 25% cree que las probabilidades son bajas, el 16% considera que, por el contrario, las probabilidades son altas y un 16% de encuestados cree que el riesgo es muy bajo.

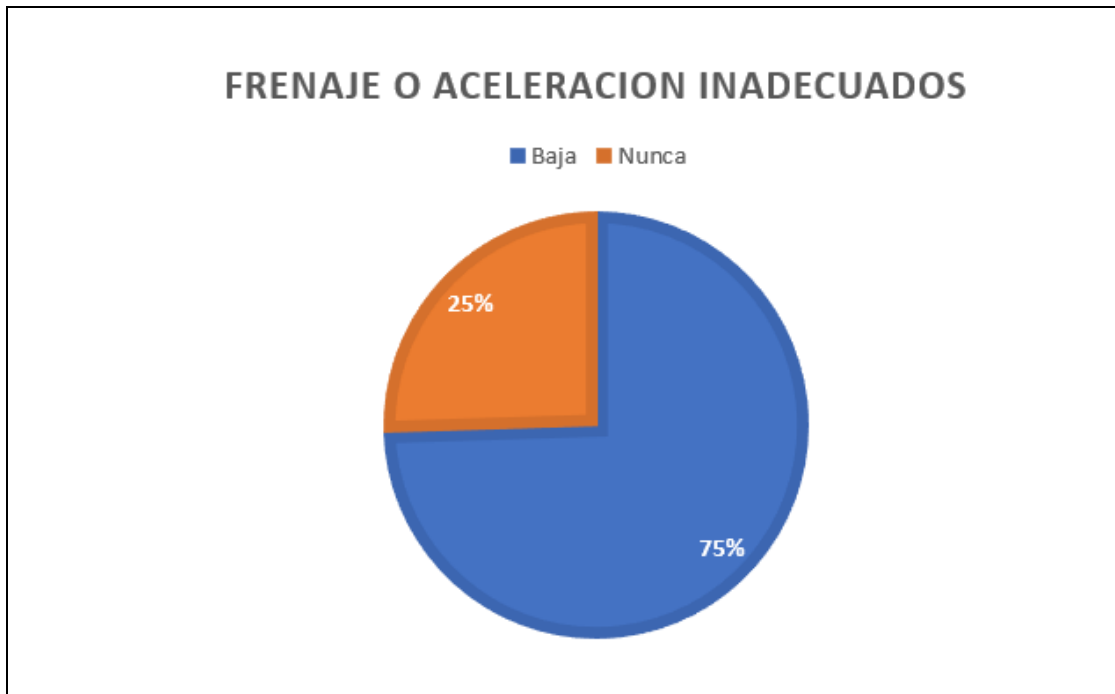
Pregunta 12. Frenaje o aceleración inadecuados

Tabla 22. Tabla sobre pregunta 12 de la encuesta No.1

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Frenaje o aceleración inadecuados	Muy alta	0	0
	Alta	0	0
	Media	0	0
	Baja	38	75
	Muy Baja	8	16
	Nunca	13	25
Total		59	116

Fuente: Los autores

Figura 31. Gráfico circular - Frenaje o aceleración inadecuados - Encuesta No.1



Fuente: Los autores.

Análisis de la información. Según la información obtenida (véase la Figura 29), el riesgo por frenaje o aceleración inadecuados es bajo, ya que un 75% afirma que la ocurrencia es baja y un 25% piensa que es nula. Considerando que los conductores son bastante experimentados y que los vehículos se mantienen en excelentes condiciones de operación, no es de extrañar el resultado de estas preguntas, por lo tanto, la incidencia de este riesgo en las pérdidas y costos operacionales es baja.

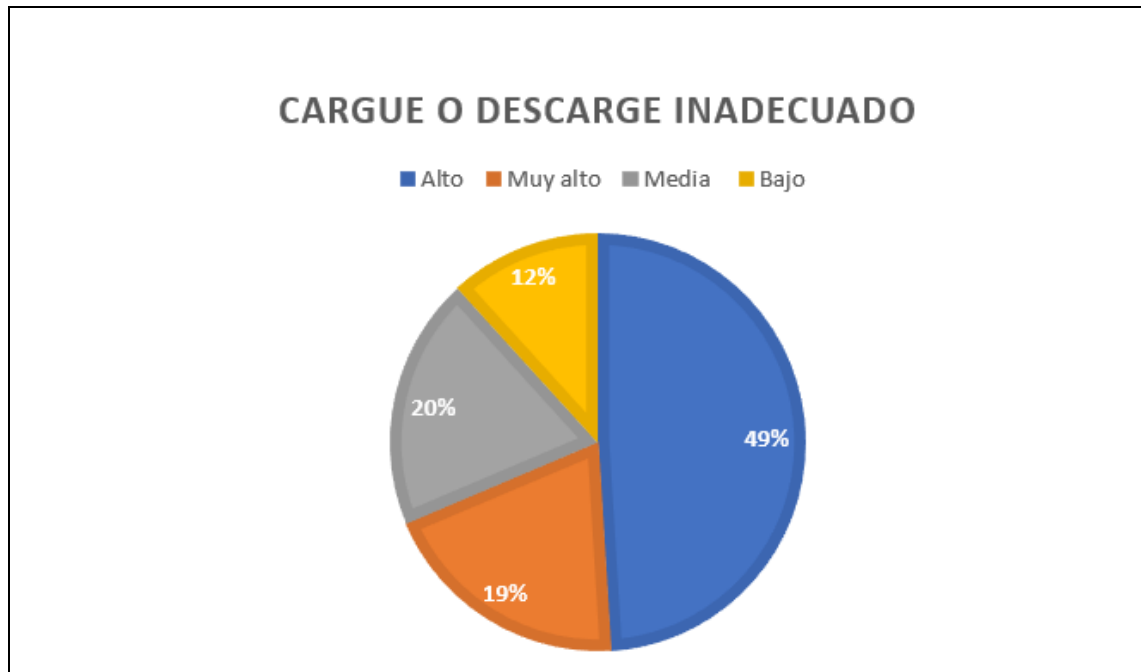
Pregunta 13. Cargue o descargue inadecuado.

Tabla 23. Tabla sobre pregunta 13 de la encuesta No.1

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Cargue o descargue inadecuados	Muy alta	10	20
	Alta	25	49
	Media	10	20
	Baja	6	12
	Muy Baja	0	0
	Nunca	0	0
Total		51	100

Fuente: Los autores

Figura 32. Gráfico circular - Cargue o descargue inadecuado - Encuesta No.1



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: Con respecto al cargue o descargue inadecuados, los encuestados perciben que existe un alto riesgo de pérdidas, ya que el 49% piensa que existen altas probabilidades de ocurrencia, en el mismo sentido, el 19% de personas piensa que el riesgo es muy alto. Por su parte (véase la Figura 30), el 20% de encuestados cree que el riesgo a este respecto es medio y el 12% restante lo

percibe como bajo. En este aspecto hay que tener en cuenta que dentro de la cadena productiva del arroz, existe el elemento que realiza la función de subir la carga al camión y bajarla en el punto de entrega, estas personas, llamadas popularmente coterros, provocan distintas situaciones adversas para el transportador, el inversionista, el agricultor y otros involucrados, ya que como no existe una gran disponibilidad de personal, muchas veces el esfuerzo físico que requiere la actividad de cargue y descargue provoca riesgos para la salud de las personas, quienes muchas veces por el cansancio pierden el conocimiento, riegan los granos, saquean el producto, etc. Considerando que aproximadamente el 68% de encuestados se ubica en la percepción de este riesgo como alto y muy alto, es importante tener en cuenta este aspecto para realizar un control exhaustivo mediante el seguimiento y control sistematizados que permitan reducir las pérdidas.

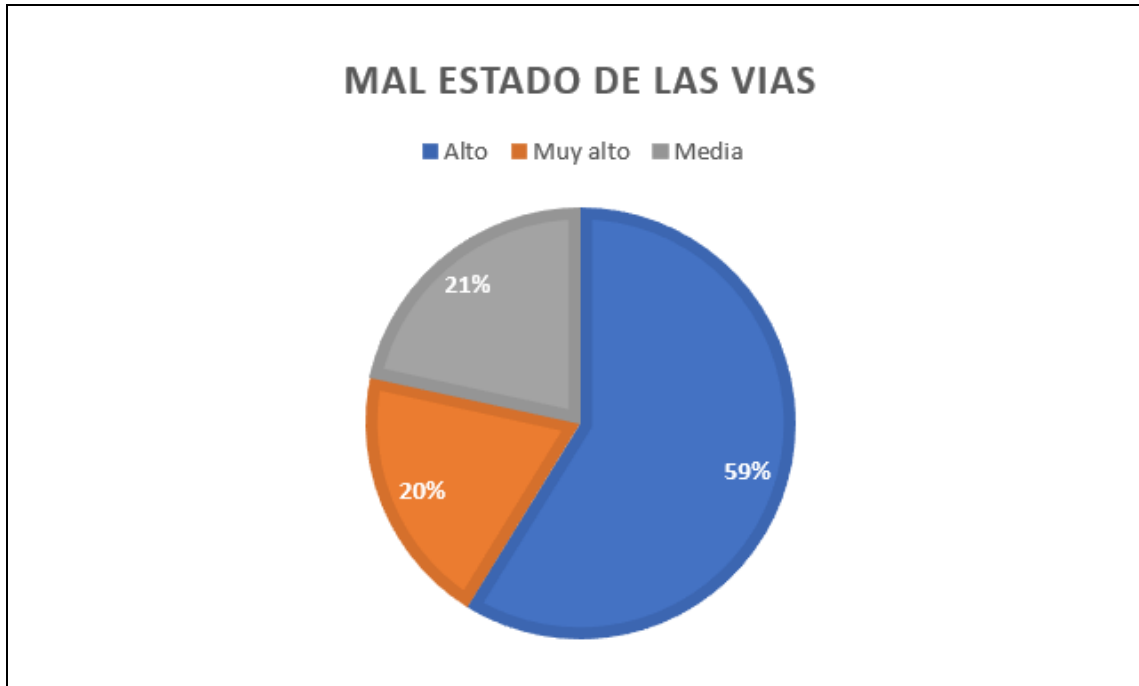
Pregunta 14. Mal estado de las vías.

Tabla 24. Tabla sobre pregunta 14 de la encuesta No.1

Riesgo	Respuesta	Frecuencia	%
Mal estado de las vías	Muy alta	10	20
	Alta	30	59
	Media	11	22
	Baja	0	0
	Muy Baja	0	0
	Nunca	0	0
Total		51	100

Fuente: Los autores

Figura 33 Gráfico circular - Mal estado de vías - Encuesta No.1.



Fuente: Los autores.

Análisis de la información: Según lo que se puede observar, el riesgo que reviste el estado de las vías para el transporte de arroz es alto (véase la Figura 31), con un 59%, muy alto, con un 20% y medio con un 21% de respuestas. El impacto de este aspecto en la actividad transportista es muy importante, ya que, si se juntan los conceptos mayoritarios, se obtiene un 79% de personas que creen que el riesgo es muy alto y alto. No es de extrañar ya que la presencia de baches en las carreteras, la falta de carreteras de doble calzada suficientemente amplias, la infraestructura ingente en muchos sitios, la falta de mantenimiento, etc., son circunstancias que provocan distintas consecuencias no solamente para los vehículos, sino también para los conductores y la carga, de allí que la conceptualización de los encuestados esté perfectamente justificada.

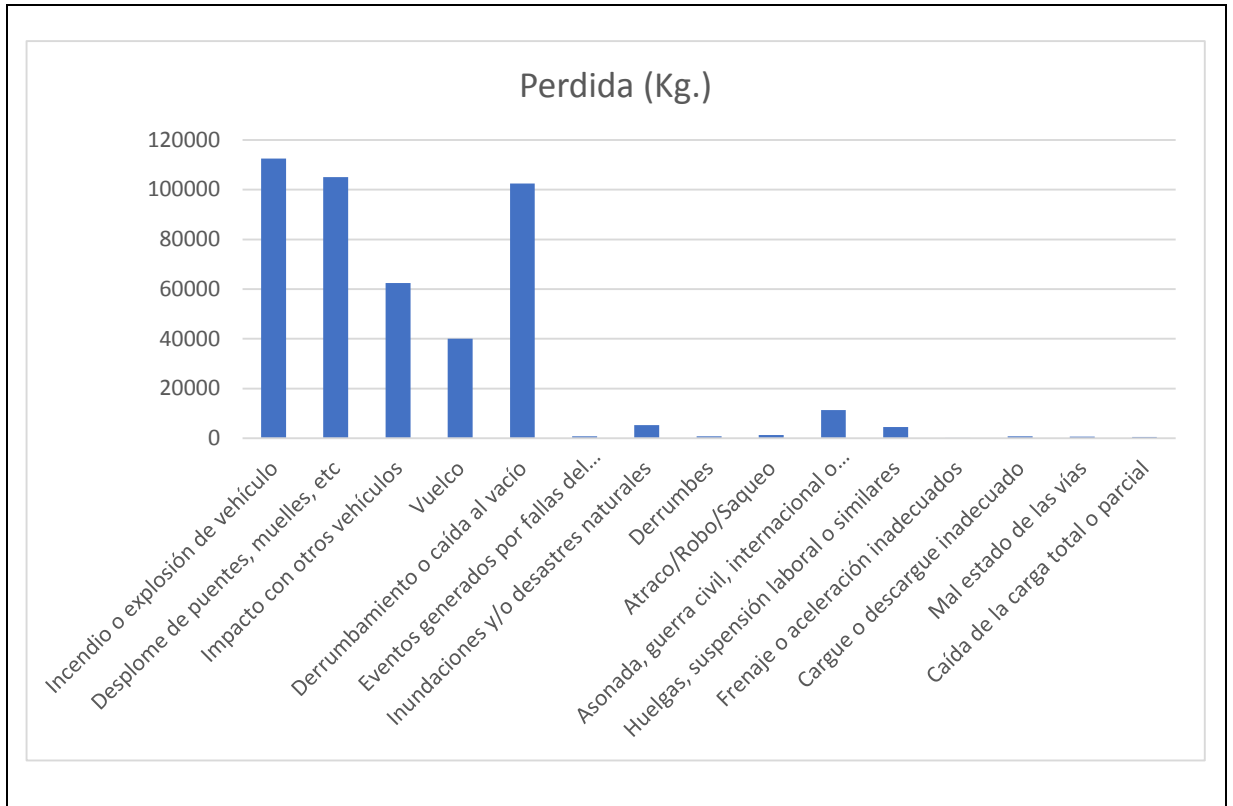
Además, se realiza el análisis inferencial. Para hallar las pérdidas totales es necesario hacer promedio de las pérdidas contempladas en las 51 encuestas realizadas en el guamo Tolima, esto se define como la unidad maestra, la cual se puede apreciar mediante la escala de peso pérdidas en el transcurso de origen a su destino. En la siguiente tabla se muestra los resultados promedios de cada uno de estos riesgos.

Tabla 25. Tabla de perdida de carga con respecto a riesgos

No.	Riesgos	Perdida (Kg.)	Probabilidad
1	Incendio o explosión de vehículo	112500	Baja
2	Desplome de puentes, muelles, etc	105000	Muy Baja
3	Impacto con otros vehículos	62500	Media
4	Vuelco	40000	Media
5	Derrumbamiento o caída al vacío	102500	Baja
6	Eventos generados por fallas del vehículo	800	Baja
7	Inundaciones y/o desastres naturales	5280	Media
8	Derrumbes	800	Baja
9	Atraco/Robo/Saqueo	1356	Alta
10	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	11420	Media
11	Huelgas, suspensión laboral o similares	4500	Media
12	Frenaje o aceleración inadecuados	225	Baja
13	Cargue o descargue inadecuado	770	Alta
14	Mal estado de las vías	660	Alta
15	Caída de la carga total o parcial	550	Media

Fuente: Los autores.

Figura 34. Perdida en kg. de la carga



Fuente: Los autores

Luego de calcular estadísticamente la evaluación de los riesgos planteados de las encuestas, se pueden comparar los resultados de cada uno de esta valoración, las cuales están definidas en una escala de peso. Utilizando la siguiente formula podemos hallar el promedio de la pérdida de peso de la carga de arroz en los 16 riesgos planteados de las encuestas.

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

X= pérdida de arroz provocada por cada uno de los riesgos en Kg.

N = cantidad total de la pérdida de arroz en Kg.

El resultado aplicando la fórmula es 4769 kg se pierde en el transcurso del viaje del total de los riesgos, luego Para hallar el error de la muestra se utiliza la siguiente formula $\sigma x = \frac{\mu}{\sqrt{n}}$ donde:

μ = promedio total de la pérdida de arroz.

N = número de la muestra

Utilizando la fórmula de margen de error se encuentra que 667.8 kg. es el margen de error de pérdida total de la carga estimado según los conductores.

Seguidamente se calcula la evaluación de la frecuencia de probabilidad planteada en la Tabla 25 y se pueden comparar los resultados de cada uno de esta valoración, las cuales están definidas en una escala de 0 a 5, siendo 0 nunca, 1 muy baja, 2 baja, 3 media, 4 alto y 5 muy alto. Utilizando la fórmula se puede hallar el promedio de la frecuencia de probabilidad encontrada según las respuestas obtenidas.

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

x = frecuencia de la probabilidad.

N = cantidad total de la frecuencia de probabilidad

El resultado que se obtiene aplicando la fórmula es 3.25, luego para hallar el error de la muestra se utiliza la siguiente fórmula $\sigma x = \frac{\mu}{\sqrt{n}}$ donde,

μ = promedio total de la pérdida de arroz.

N = número de la muestra

Utilizando la formula del margen de error encontramos que el 38.5% del arroz se puede perder en el transcurso del viaje con todos los riesgos planteados anteriormente.

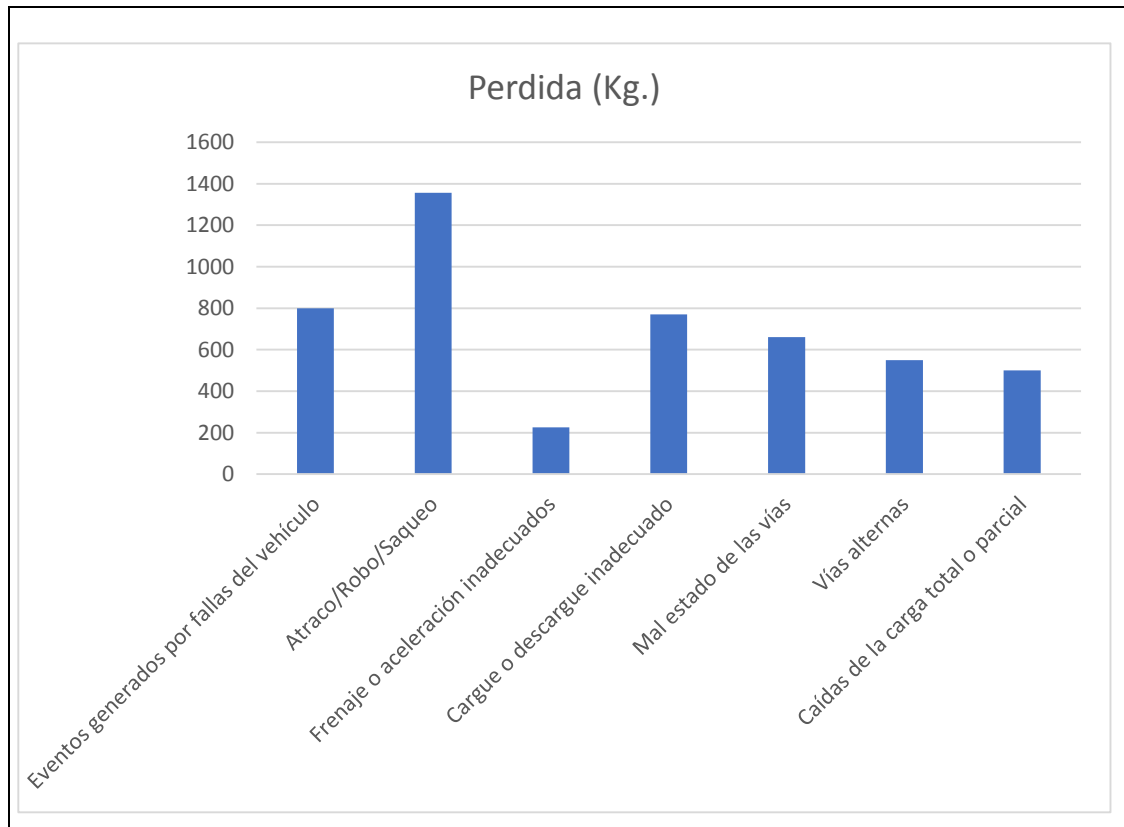
También se realiza un análisis inferencial específico. Para hallar las pérdidas específicas es necesario reducir los riesgos, serán evaluados los que tengan más relevancias y estén afectando de manera drástica al transportador, es necesario hacer promedio de las perdidas contempladas en las 51 encuestas realizadas en el guamo Tolima, esto se define como la unidad maestra, la cual se puede apreciar mediante la escala de peso perdidas en el transcurso de origen a su destino. En la siguiente tabla se muestra los resultados promedios de los riesgos específicos.

Tabla 26. Tabla de pérdida de carga con respecto a los riesgos – específica.

No.	Riesgos	Perdida (Kg.)	# de frecuencia de probabilidad
1	Eventos generados por fallas del vehículo	800	2
2	Atraco/Robo/Saqueo	1356	4
3	Frenaje o aceleración inadecuados	225	2
4	Cargue o descargue inadecuado	770	4
5	Mal estado de las vías	660	4
6	Vías alternas	550	3
7	Caídas de la carga total o parcial	500	3

Fuente: Los autores

Figura 35. Perdida en kg. de la carga – especifico



Fuente: Los autores

Se calcula estadísticamente la evaluación de los riesgos planteados por los resultados de las encuestas y se pueden comparar los resultados de cada uno de esta valoración, las cuales están definidas en una escala de peso. Utilizando la siguiente formula se puede hallar el promedio de la pérdida de peso de la carga de arroz en los 16 riesgos planteados de las encuestas.

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

μ = promedio total de la pérdida de arroz.

N = número de la muestra

El resultado aplicando la fórmula es 1.170 kg. que es el promedio de pérdida de arroz, luego para hallar el error de la muestra se utiliza la siguiente fórmula $\sigma_x = \frac{\mu}{\sqrt{n}}$ donde,

μ = promedio total de la pérdida de arroz.

N = número de la muestra

Utilizando la fórmula de margen de error se encuentra que 163 kg. es el margen de error de pérdida total de la carga en los riesgos específicos.

Seguidamente se calcula la evaluación de la frecuencia de probabilidad planteada en la tabla 25, se pueden comparar los resultados de cada uno de esta valoración, las cuales están definidas en una escala de 0 a 5 siendo 0 nunca, 1 muy baja 2, baja, 3 media, 4 alto y 5 muy alto. Utilizando la formula se puede hallar el promedio de la frecuencia de probabilidad en las encuestas realizadas.

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

x = frecuencia de la probabilidad.

N = cantidad total de la frecuencia de probabilidad

El resultado que se obtiene aplicando la fórmula es 3.125, luego Para hallar el error de la muestra se utiliza la siguiente formula $\sigma_x = \frac{\mu}{\sqrt{n}}$ donde,

μ = promedio total de la pérdida de arroz.

N = número de la muestra

Utilizando la fórmula del margen de error se obtiene que el 44% del arroz se puede perder en el transcurso del viaje con todos los riesgos específicos en la tabla planteada.

9.2. PRUEBAS DEL SISTEMA

Se realizaron pruebas de caja negra (funcionales) a los diferentes requerimientos e interfaces del sistema con el fin de garantizar que todo lo relacionado actúe de manera esperada y completa.

CASO DE PRUEBA: REGISTRO DE USUARIO	
Realizada por	Andrés Cabrera Julián Murillo
Objetivo de la prueba	Tener plena seguridad de que el registro de usuario funciona de manera normal.
Pre-Requisitos	Descarga de la aplicación.
DETALLE CASO DE PRUEBA	

Paso No.	Acción del usuario	Respuesta esperada del sistema	Resultados
1	Escoger su rol dentro de la aplicación	Apertura normal de registro para cualquier opción del usuario	Su funcionamiento es exactamente el esperado
2	Digitar los datos requeridos en el registro	Funcionamiento normal de cada campo requerido	Su funcionamiento es exactamente el esperado
3	Registro de usuario	Cuando el usuario de clic en "Registro", lo lleve directamente a la interfaz principal	Su funcionamiento es exactamente el esperado
OBSERVACIONES ADICIONALES			
APROBADO	X	RECHAZADO	

CASO DE PRUEBA: MENÚ PRINCIPAL TRANSPORTADOR

Realizada por		Andrés Cabrera Julián Murillo	
Objetivo de la prueba		Tener plena seguridad de que las diferentes funciones dentro del menú principal del usuario (transportador) funcionan de manera normal.	
Pre-Requisitos		Registro exitoso como transportador.	
DETALLE CASO DE PRUEBA			
Paso No.	Acción del usuario	Respuesta esperada del sistema	Resultados
1	Notificar emergencia	Tras dar clic en “¡Emergencia!”, se debe abrir el menú con las diferentes clases de riesgo.	Su funcionamiento es exactamente el esperado
2	Notificar emergencia -riesgo específico	Tras escoger el riesgo ocurrido, se debe enviar la notificación al operador logístico y debe aparecer un mensaje de	Su funcionamiento es exactamente el esperado

		“Emergencia enviada”.	
3	Cerrar contenedor de carga	<p>Cuando el usuario de clic en “Cerrar contenedor de carga” se cierre el contenedor del vehículo de forma correcta y se envíe un mensaje de “Contenedor cerrado”.</p>	<p>Su funcionamiento es parcial, ya que por ser un prototipo todas las funcionalidad es no están completas y en este caso en específico únicamente envía el mensaje de “contenedor cerrado”, pero no lo realiza de forma real, únicamente el envió del mensaje</p>
4	Solicitar apertura de contenedor	<p>Cuando el usuario de clic en “Solicitar apertura de contenedor” debe enviar una notificación al operador logístico acerca de esto.</p>	<p>Su funcionamiento es exactamente el esperado</p>
5	Iniciar viaje	<p>El menú de viaje se debe abrir de forma normal, los datos deben ser ingresados de forma normal y al dar clic en el botón</p>	<p>Su funcionamiento es</p>

		“cargar” debe mostrar la ruta ingresada previamente.	exactamente el esperado
OBSERVACIONES ADICIONALES			
APROBADO	X	RECHAZADO	

CASO DE PRUEBA: HISTORIAL DE VIAJES - TRANSPORTADOR	
Realizada por	Andrés Cabrera Julián Murillo
Objetivo de la prueba	Tener plena seguridad de que los viajes realizados a partir del registro se pueden observar de forma normal
Pre-Requisitos	Acceder a la interfaz principal

DETALLE CASO DE PRUEBA			
Paso No.	Acción del usuario	Respuesta esperada del sistema	Resultados
1	Acceder a historial de viajes	Muestra los diferentes viajes realizados por el transportador	Su funcionamiento es exactamente el esperado
2	Acceder a un viaje guardado dentro del historial	Se debe observar el trayecto que el transportador realizó en su viaje	Su funcionamiento es exactamente el esperado
OBSERVACIONES ADICIONALES			
APROBADO	X	RECHAZADO	

CASO DE PRUEBA: MENÚ PRINCIPAL OPERADOR LOGÍSTICO	
Realizada por	Andrés Cabrera Julián Murillo

Objetivo de la prueba	Tener plena seguridad de que las diferentes funciones dentro del menú principal del usuario (Operador logístico) funcionan de manera normal.		
Pre-Requisitos	Registro exitoso como operador logístico.		
DETALLE CASO DE PRUEBA			
Paso No.	Acción del usuario	Respuesta esperada del sistema	Resultados
1	Monitorear viajes activos	Se debe acceder de forma normal a él/los viajes que están realizando los transportadores en ese momento	Su funcionamiento es exactamente el esperado
2	Tracking	Tras acceder a un viaje en específico, se debe observar la ubicación en tiempo real del transportador	Su funcionamiento es exactamente el esperado
3	Habilitar apertura del contenedor	Envía una notificación al transportador de que el contenedor está habilitado y	Su funcionamiento es parcial,

		el operador lo abre de forma remota	ya que por ser un prototipo todas las funcionalidad es no están completas y en este caso en específico únicamente envía el mensaje de “Apertura de contenedor habilitada”, pero no lo realiza de forma real, únicamente él envió del mensaje
4	Enviar notificación al conductor	Se debe enviar un mensaje al conductor cuando el operador logístico lo vea necesario	Su funcionamiento es exactamente el esperado
5	Enviar ayuda	El operador logístico debe poder contactar con diferentes agentes especializados en ayuda (Policía, bomberos, etc.)	Su funcionamiento es parcial, ya que por ser un prototipo todas las funcionalidades no están completas y en este caso en específico se necesita de convenios con

			entidades que puedan brindar ayuda en un riesgo de manera inmediata
OBSERVACIONES ADICIONALES			
APROBADO	X	RECHAZADO	

CASO DE PRUEBA: HISTORIAL DE VIAJES – OPERADOR LOGÍSTICO	
Realizada por	Andrés Cabrera Julián Murillo
Objetivo de la prueba	Tener plena seguridad de que los viajes monitoreados a partir del registro se pueden observar de forma normal
Pre-Requisitos	Acceder a la interfaz principal

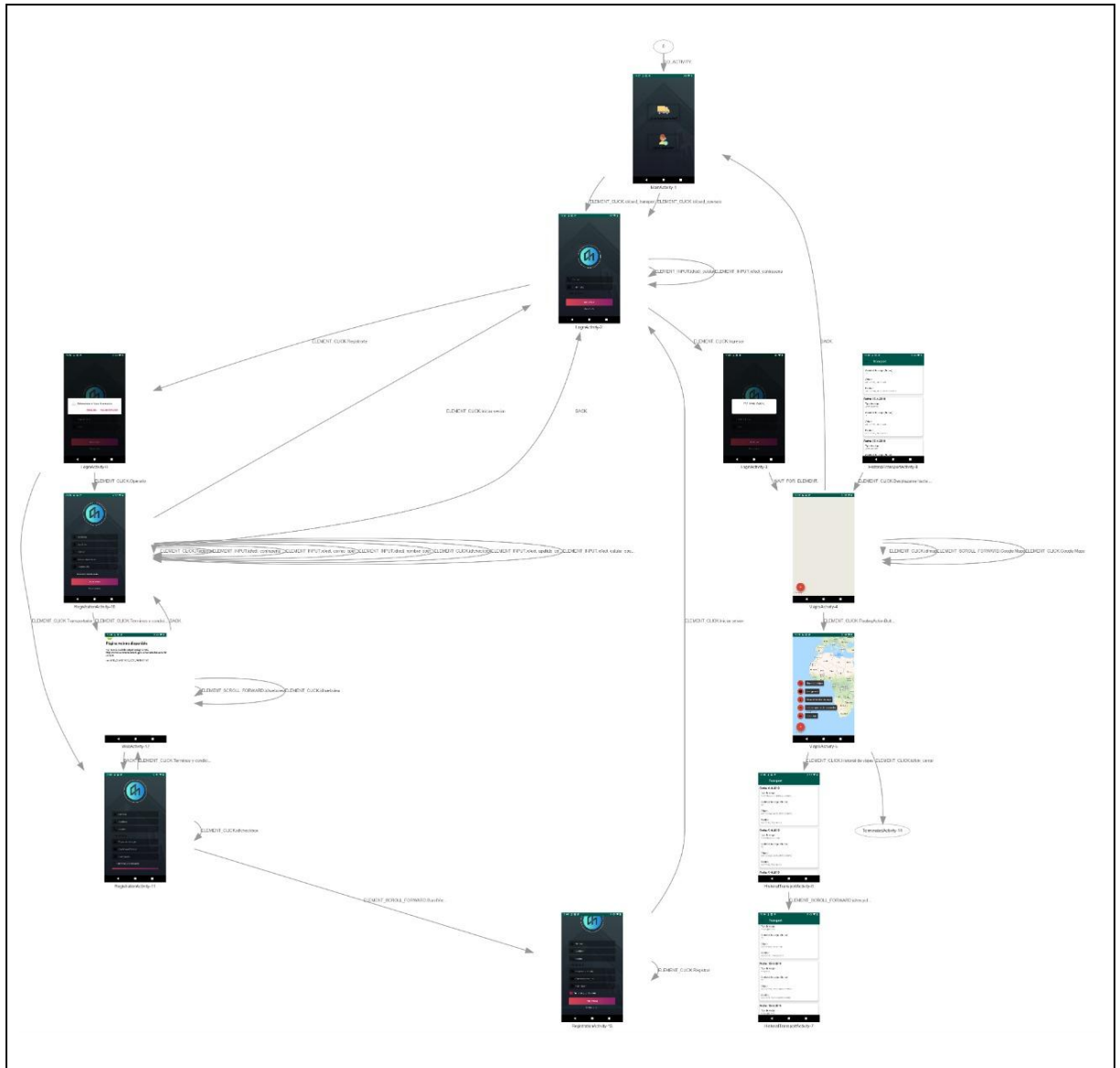
DETALLE CASO DE PRUEBA			
Paso No.	Acción del usuario	Respuesta esperada del sistema	Resultados
1	Acceder a historial de viajes	Muestra los diferentes viajes monitoreados por el operador logístico	Su funcionamiento es exactamente el esperado
2	Acceder a un viaje guardado dentro del historial	Se debe observar el trayecto que el transportador realizó en su viaje, el tipo de carga, la cantidad y la fecha de realización del viaje	Su funcionamiento es exactamente el esperado
OBSERVACIONES ADICIONALES			
APROBADO	X	RECHAZADO	O

Tras la realización de pruebas se observa un porcentaje bastante elevado en cuanto a la completitud del sistema final (véase Anexo B). Sin embargo, teniendo en cuenta que este sistema es un prototipo existen funcionalidades dentro del mismo que requieren de un sistema externo o de un complemento.

Además, se utiliza TestLabs, el cual “Usa dispositivos reales de producción en un centro de datos de Google para probar tu app. En estos dispositivos se cargan API actualizadas y tienen una configuración regional personalizable. Esto permite que hagas pruebas de uso de la app en el hardware y las configuraciones que enfrentará en el uso real”⁶⁹.

⁶⁹ Firebase. Firebase test lab [en línea]. Mountain View, Google [citado 15 Mayo, 2019]. Disponible en: <<https://firebase.google.com/docs/test-lab/?hl=Es-419>>

Figura 36. Gráfica de pruebas - Interfaz de usuario



Fuente: Google – Firebase. Disponible en: <https://firebase.google.com/docs/test-lab/?hl=Es-419>.

Figura 37. Pruebas funcionales - Rendimiento de la app



Fuente: Google – Firebase. Disponible en: <https://firebase.google.com/docs/test-lab/?hl=Es-419>.

Con lo anterior observado en las pruebas de interfaz de usuario (véase Figura 32), se evidencia los diferentes recorridos que se pueden realizar dentro de la aplicación para acceder a todas las funcionalidades y además la herramienta utilizada monitorea todo el funcionamiento del sistema corroborando su funcionamiento correcto al emitir el informe de rendimiento (véase Figura 33). el cual muestra el tráfico generado en la memoria, en la CPU y en la red.

9.3. ANALISIS IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA Y ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Se realizaron 12 encuestas a conductores de vehículos transportadores de arroz en la zona del Guamo, Tolima. La encuesta se presenta de la siguiente manera:

Figura 38. Encuesta No.2 Satisfacción del usuario

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	May insatis fecho	Insatis fecho	Media namen te satis fecho	Satisfe cho	Muy satisfe cho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseñas?					
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?					
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?					
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?					
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuyó los riesgos?					
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?					
¿Cómo le parece el sistema de comunicación					

Fuente: Los autores

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de la encuesta de satisfacción a los doce (12) conductores elegidos al azar a quienes se les instaló el software prototipo.

Esta muestra es resultado de la aplicación de la siguiente fórmula para poblaciones finitas⁷⁰.

⁷⁰ NEWBOLD, Op.cit., p.35.

$$n = \frac{K^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

N: Tamaño de la población.

k: constante que depende del nivel de confianza que se desee asignar. Dicho nivel de confianza señala la probabilidad de los resultados obtenidos sean veraces. Se toma el 90%, por lo tanto, el valor de k es igual a 1,65.

Para facilitar este cálculo, se van a tomar los valores de k más utilizados en los estudios de investigación, entonces se tiene:

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2,00	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

e: es el error en la muestra, es decir, la diferencia que puede presentarse entre los resultados obtenidos y aquellos que se obtendrían si la encuesta se aplicara a la totalidad de la población. Para el caso se toma 10% o 0,1.

p: probabilidad de éxito. Se estima en 0,5.

q: probabilidad de fracaso. Se estima en 0,5.

n: tamaño de la muestra

Aplicando esta fórmula se tiene:

$$n = \frac{2,706025 * 0,5 * 0,5 * 51}{0,01 (50) + 2,706025 * 0,25}$$

$$n = \frac{34,5018}{0,50 + 0,67650625} = \frac{34,956025}{2,956025} = 11,82 \text{ aprox. } 12$$

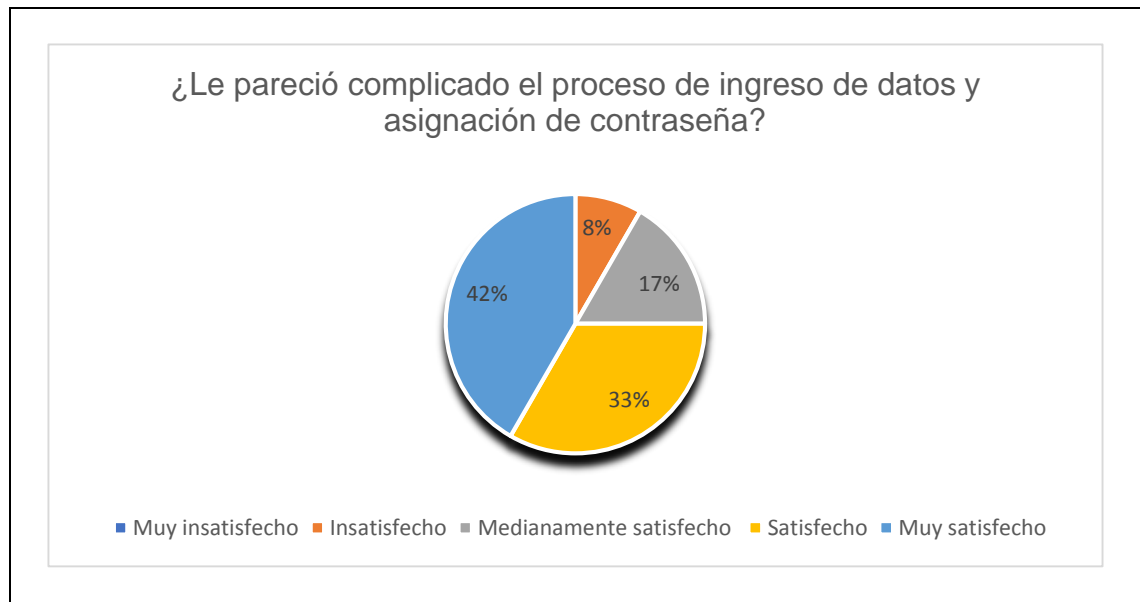
Pregunta 1. ¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?

Tabla 27. Tabla pregunta 1 - Encuesta No.2.

Alternativas de respuesta	Frecuencia	%
Muy insatisfecho	0	0
Insatisfecho	1	8
Medianamente satisfecho	2	17
Satisfecho	4	33
Muy satisfecho	5	42
Total	12	100

Fuente: Los autores.

Figura 39. Gráfico circular pregunta 1 - Encuesta No.2.



Fuente: Los autores.

Análisis: Observando la información presentada, los conductores manifiestan que están muy satisfechos, en un 42%, en relación con la poca complejidad para ingresar los datos y asignar contraseña cuando manejan el prototipo, el 33% se declara satisfecho, el 17% manifiesta que está medianamente satisfecho y

solamente el 8% afirma estar insatisfecho en este aspecto. Lo anterior en razón a que el sistema es muy amigable y no reviste mayor complejidad. Con respecto a quienes manifiestan poca satisfacción, mediante la observación directa se puede concluir que el manejo de sistemas informáticos reviste cierta complejidad para ellos.

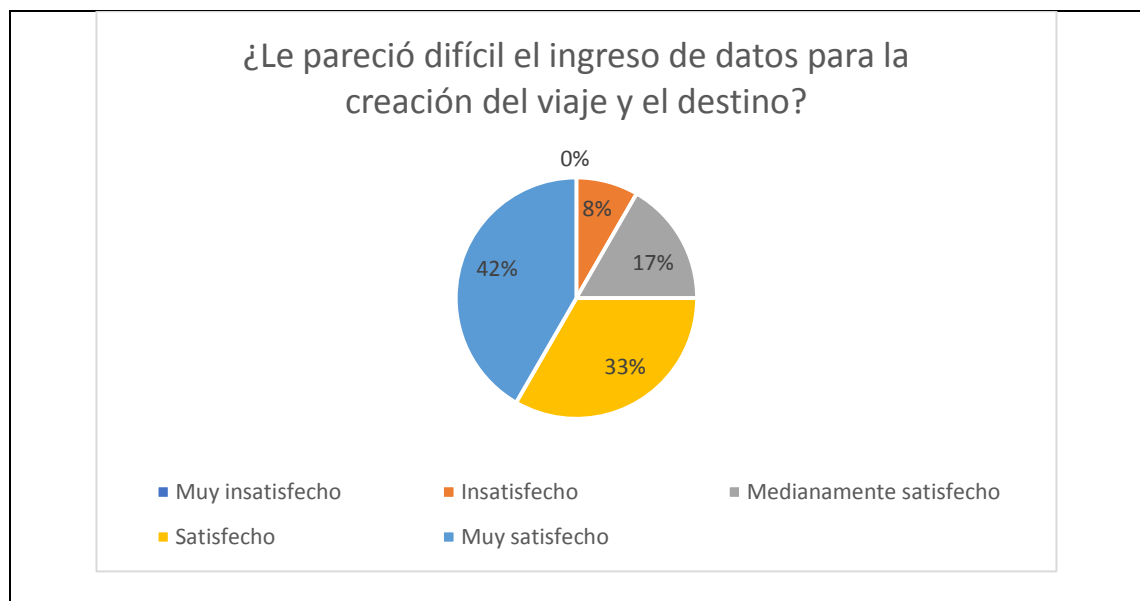
Pregunta 2. ¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?

Tabla 28. Tabla pregunta 2 - Encuesta No.2.

Alternativas de respuesta	Frecuencia	%
Muy insatisfecho	0	0
Insatisfecho	1	8
Medianamente satisfecho	2	17
Satisfecho	4	33
Muy satisfecho	5	42
Total	12	100

Fuente: Los autores.

Figura 40. Gráfico circular pregunta 2 - Encuesta No.2.



Fuente: Los autores.

Análisis: En este caso, el 42% de los usuarios manifiesta que el ingreso de datos para la creación de viaje y destino no es difícil, el 33% se declaró satisfecho, el 17% afirma estar medianamente satisfecho y el restante 8% dice no encontrarse satisfecho en este aspecto. Coincidentalmente, se recogieron los mismos resultados de la pregunta 1, donde se pudo observar claramente y en forma directa que las opiniones adversas se dan por personas a quienes se les dificulta el manejo de la tecnología, razón que podría minimizar en cierta forma la relevancia relativa de estas respuestas.

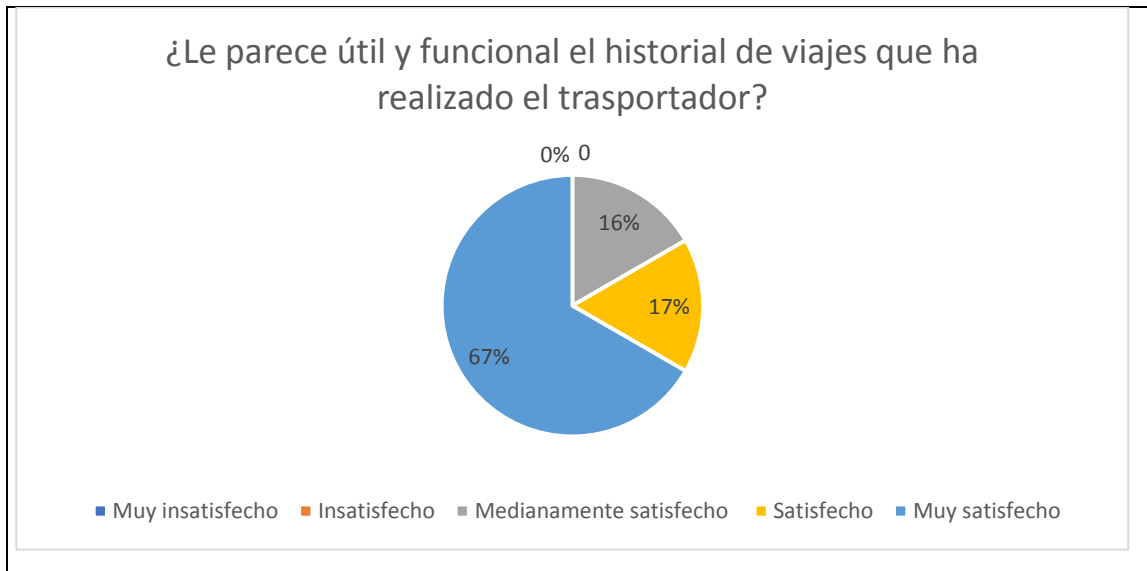
Pregunta 3. ¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?

Tabla 29. Tabla pregunta 3 - Encuesta No.2.

Alternativas de respuesta	Frecuencia	%
Muy insatisfecho	0	0
Insatisfecho	0	0
Medianamente satisfecho	2	17
Satisfecho	2	17
Muy satisfecho	8	66
Total	12	100

Fuente: Los autores.

Figura 41. Gráfico circular pregunta 3 - Encuesta No.2.



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación de datos: El historial de viajes que puede consultarse por medio del usuario, le parece útil y funcional a un 67% de los usuarios, el 17% cree encontrarse satisfecho en este aspecto y el 16% se encuentra medianamente satisfecho. Estas últimas respuestas se refieren más a que consideran que no se requiere un seguimiento posterior de estos datos sobre los viajes realizados, pero seguramente para la administración o el personal encargado de la toma de decisiones, la consulta de la información histórica reviste importancia a la hora de identificar ciertos comportamientos por vehículo, por chofer, por destino, etc.

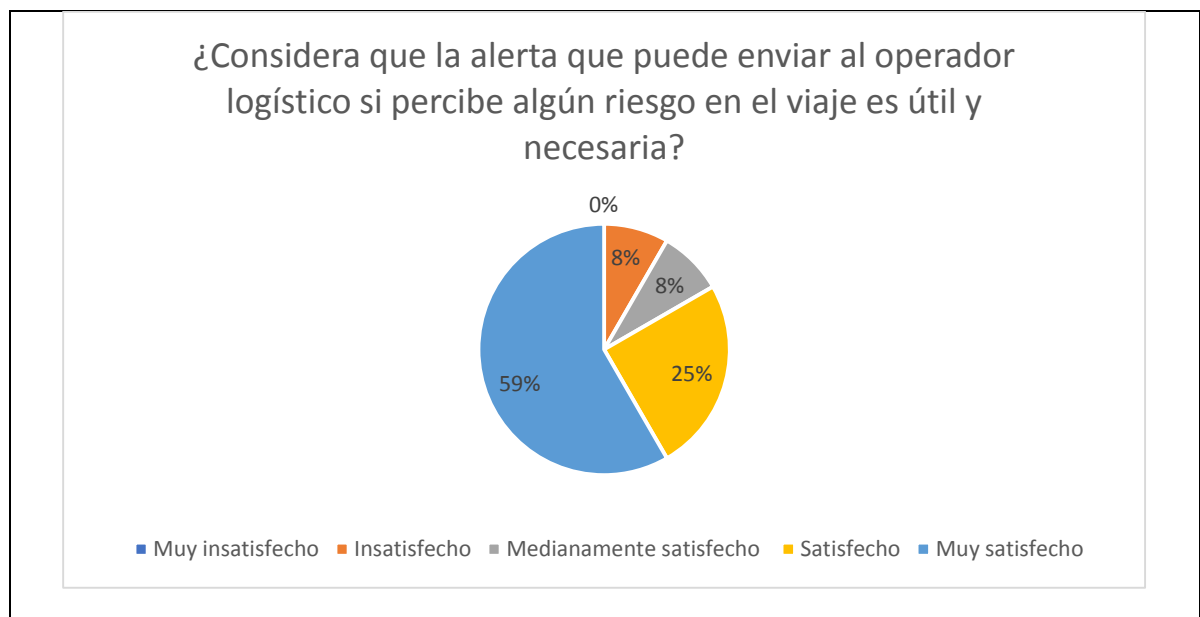
Pregunta 4. ¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?

Tabla 30. Tabla pregunta 4 - Encuesta No.2.

Alternativas de respuesta	Frecuencia	%
Muy insatisfecho	0	0
Insatisfecho	1	8
Medianamente satisfecho	1	8
Satisfecho	3	25
Muy satisfecho	7	59
Total	12	100

Fuente: Los autores.

Figura 42. Gráfico circular pregunta 4 - Encuesta No.2.



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: La percepción de la utilidad de la alerta que utiliza el conductor al encontrarse en riesgo de padecer algún inconveniente en carretera es muy importante para el proceso en general. Se puede observar que el 59% de los usuarios se muestra muy satisfecho en este aspecto, el 25% satisfecho, el 8% medianamente satisfecho y el 8% insatisfecho. Es importante mencionar que en

este punto también reviste gran relevancia la reacción del receptor del mensaje, quien debe ofrecer al conductor todas las garantías para que se pueda evitar cualquier tipo de afectación causada por cualquier riesgo. Por lo demás, se puede concluir que el proceso funciona adecuadamente y los usuarios así lo hacen saber.

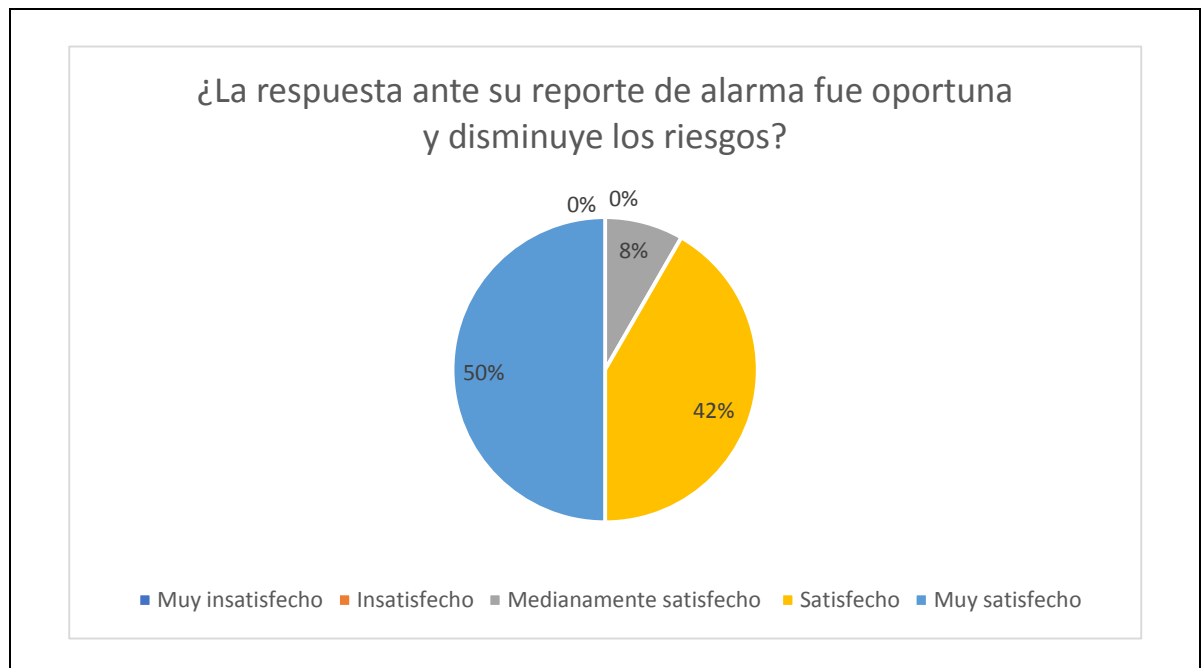
Pregunta 5. ¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?

Tabla 31. Tabla pregunta 5 - Encuesta No.2.

Alternativas de respuesta	Frecuencia	%
Muy insatisfecho	0	0
Insatisfecho	0	0
Medianamente satisfecho	1	8
Satisfecho	5	42
Muy satisfecho	6	50
Total	12	100

Fuente: Los autores.

Figura 43. Gráfico circular pregunta 5 - Encuesta No.2



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: Según la información, un 50% de conductores piensa que la respuesta frente al reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos, en el mismo sentido, el 42% se declara satisfecho en este aspecto y el restante 8% dice encontrarse medianamente satisfecho. De todo ello puede afirmarse que el 92% de los conductores declara, en síntesis, que el prototipo aporta disminución efectiva de los riesgos a que se ven expuestos, ya que permite prevenir la ocurrencia de cualquier daño o pérdida en la carga, identificar la ruta más corta, evitar el enfrentamiento de condiciones de seguridad difíciles, etc., todo ello sin necesidad de acudir a terceros que garanticen el transcurso del trayecto sin inconvenientes, lo que reduce de manera sustancial los costos operacionales en logística.

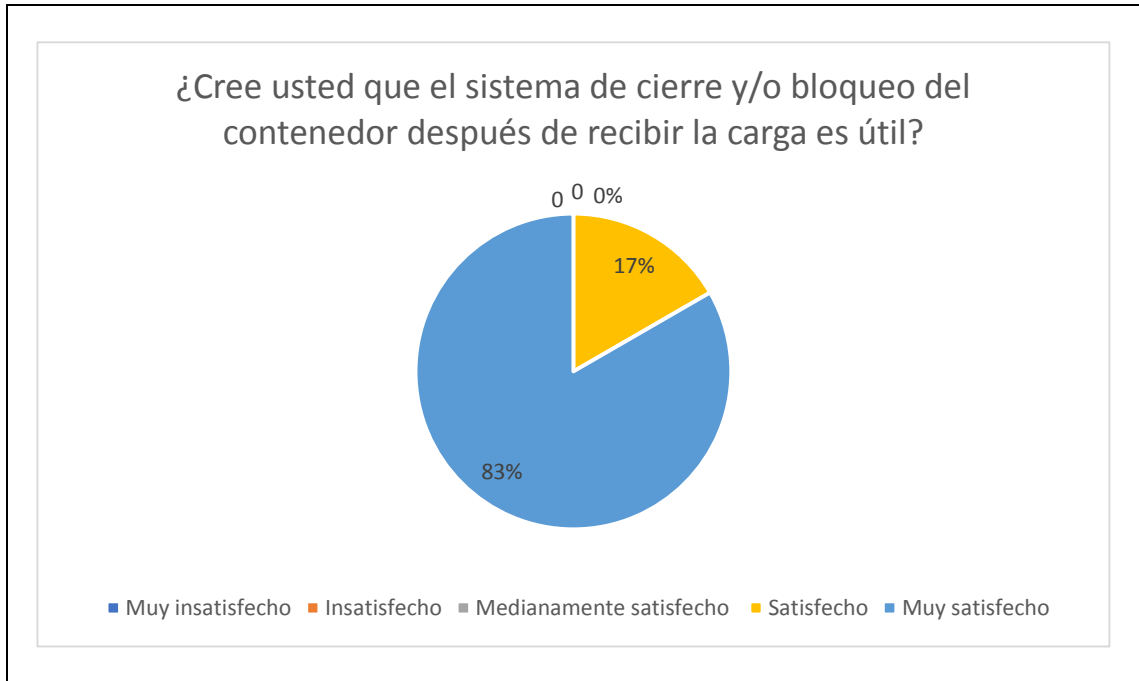
Pregunta 6. ¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?

Tabla 32. Tabla pregunta 6 - Encuesta No.2.

Alternativas de respuesta	Frecuencia	%
Muy insatisfecho	0	0
Insatisfecho	0	0
Medianamente satisfecho	0	0
Satisfecho	2	17
Muy satisfecho	10	83
Total	12	100

Fuente: Los autores.

Figura 44. Gráfico circular pregunta 6 - Encuesta No.2.



Fuente: Los autores.

Análisis e interpretación: Por su parte, con respecto al sistema de cierre o bloqueo del contenedor que se realiza posteriormente a la recepción de la carga es expresado como muy satisfactorio en un 83% y con un 17% como satisfactorio, lo que indica a las claras que este proceso aporta seguridad al control de la carga y reduce la incertidumbre sobre pérdidas o dudas en relación a cantidades de carga recibidas y descargadas, lo que se considera un aspecto muy importante que aporta seguridad y confianza al transportista.

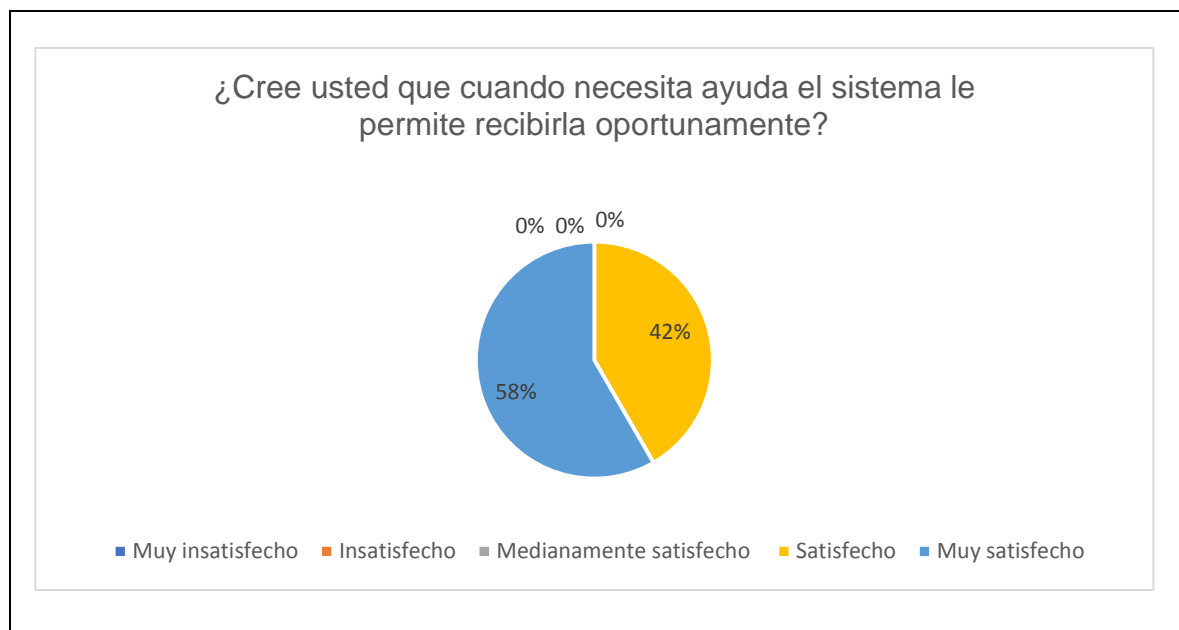
Pregunta 7. ¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?

Tabla 33. Tabla pregunta 7 - Encuesta No.2.

Alternativas de respuesta	Frecuencia	%
Muy insatisfecho	0	0
Insatisfecho	0	0
Medianamente satisfecho	0	0
Satisfecho	5	71
Muy satisfecho	7	100
Total	12	100

Fuente: Los autores.

Figura 45. Gráfico circular pregunta 7 - Encuesta No.2.



Fuente: Los autores.

Análisis de resultados: En relación a esta última pregunta de satisfacción de uso del producto de software, los encuestados manifiestan en un 58% encontrarse muy satisfechos y en un 42% satisfechos, lo que lleva a concluir que la totalidad de los usuarios del sistema tecnológico consideran que reciben una ayuda oportuna que

les permite asegurar de mejor forma su trabajo y minimizar consecencialmente las pérdidas a que se veían abocados debido a la ocurrencia de distintos hechos ajenos a su voluntad, lo que cumple el objetivo del proyecto a cabalidad.

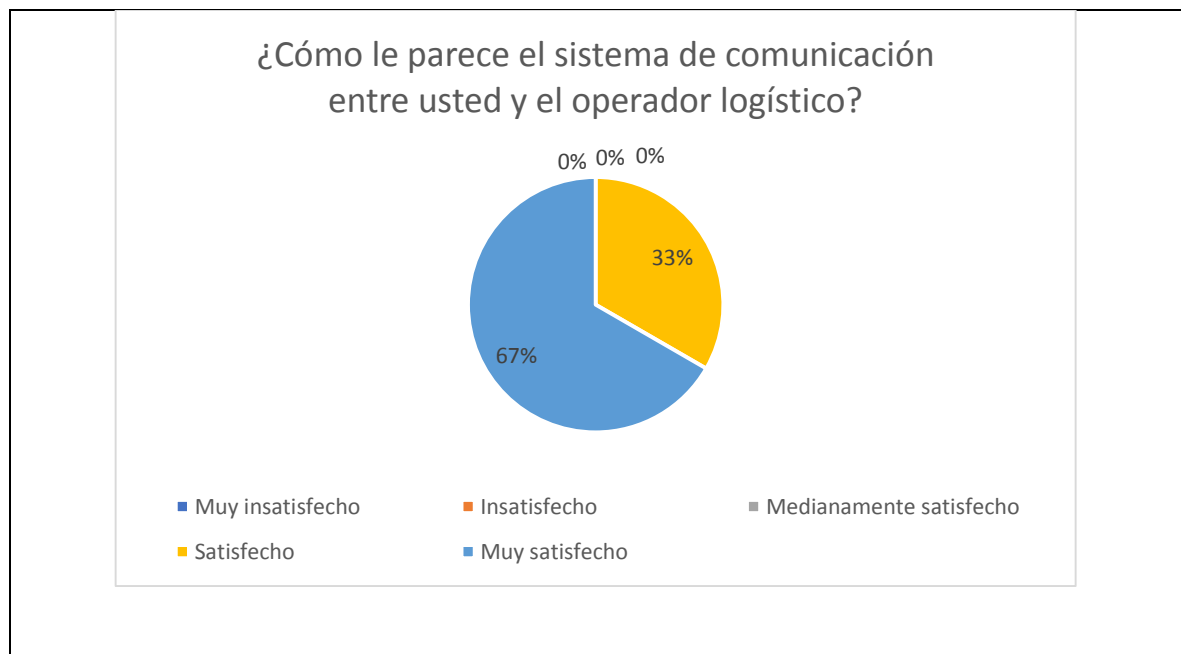
Pregunta 8. ¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?

Tabla 34. Tabla pregunta 8 - Encuesta No.2.

Alternativas de respuesta	Frecuencia	%
Muy insatisfecho	0	0
Insatisfecho	0	0
Medianamente satisfecho	0	0
Satisfecho	4	33
Muy satisfecho	8	67
Total	12	100

Fuente: Los autores.

Figura 46. Gráfico circular pregunta 8 - Encuesta No.2.



Fuente: Los autores.

Análisis de resultados. Por último, los conductores se manifiestan claramente a favor del sistema de comunicación permanente que establece el sistema entre el operador y ellos mismos, ya que en un 67% afirman encontrarse muy satisfechos y en un 33% afirman estar satisfechos. Ello da cuenta de la efectividad del software en cuanto al seguimiento y control permanente que pueda establecerse entre operador y conductor, lo que no deja a la deriva a éste último, quien antes de utilizar el sistema tecnológico se tenía que enfrentar prácticamente solo a los avatares del proceso de recepción y entrega de mercancías, con sus consecuencias nefastas.

9.4 ANÁLISIS INFERENCIAL

Si se tienen en cuenta los riesgos que para los conductores revisten menor probabilidad de ocurrencia, tales como: incendio o explosión del vehículo, desplome de puentes, muelles, etc., derrumbamientos o caídas al vacío, fallas generadas por el estado del vehículo, derrumbes y frenaje o aceleración inadecuada, se puede concluir que los eventos externos que no están directamente relacionados con la acción humana, se deben considerar como de poca incidencia como riesgos operacionales en la actividad transportista, por lo tanto, el sistema se enfocó en aquellos riesgos que de una u otra manera tienen participación de las personas, ya sea directa o indirectamente, en acciones u omisiones que facilitan, permiten o provocan generar pérdidas o incurrir en costos adicionales en cada trayecto que cubre la recepción del producto hasta su entrega al molino o a cualquier otro receptor.

El cruce de información de las encuestas, así como el establecimiento de los requerimientos funcionales, brindó importantes datos que permiten concluir que los riesgos que tienen mediana probabilidad de ocurrir en esta fase de implementación mediante estas pruebas del prototipo son: impacto con otros vehículos, el volcamiento del vehículo, las inundaciones y/o desastres naturales que son la excepción frente a la incidencia humana en las afectaciones. Los mismos conductores son quienes estiman que existe mediana posibilidad de ocurrencia, lo que no significa que por ello deban dejarse a un lado, sino más bien, que deben tomarse en cuenta para mitigar su incidencia, pero en un segundo plano, después de tratar adecuadamente los riesgos más importantes. En ello la respuesta que brinde el operador frente a la alarma que genere el conductor es la que en definitiva va a proporcionar mayor sensación de tranquilidad al transportista, como también incidirá directamente en el evitar la afectación de cualquier tipo de riesgo.

Por su parte y como podría anticiparse por mera intuición, el atraco / robo o saqueo, es uno de los riesgos más importantes que enfrentan los conductores, toda vez que, debido a la acción humana, los conductores enfrentan incidencias reales y directas por acciones de personas inescrupulosas que directamente buscan apropiarse de la mercancía o que por negligencia provocan pérdidas del producto involuntariamente minimizando sus actuaciones y afectaciones causadas.

Por su parte, riesgos como la presencia de guerras o terrorismo, más puntualmente, aunque se mencionan como probabilidades de mediana ocurrencia, si son percibidos por los conductores como afecciones reales, ya que desafortunadamente el país y específicamente las zonas donde se localiza el proyecto, han sido víctimas desde hace décadas de la incidencia de grupos al margen de la ley que producen actos terroristas, los cuales han sido experimentados en múltiples ocasiones por varios conductores, quienes han padecido pérdidas físicas de producto por este tipo de actos, amenazas y pérdidas morales y materiales al enfrentar secuestros de compañeros o familiares, atentados, etc., todo lo que genera incertidumbre y preocupación constante no solamente en el desarrollo de sus actividades laborales, sino también en el trasegar cotidiano. Igualmente se encuentra en esta categoría de riesgo con probabilidad media de ocurrencia la caída parcial o total de la carga, debido a mal manejo logístico de los productos, accidentes, acciones voluntarios e intencionales que provocan la caída de uno o varios sacos con producto al costado de las carreteras, etc. En este punto, el software aporta de gran forma al control y prevención de este tipo de actos, ya que además de sellar herméticamente el acceso al contenedor desde el sistema, permite identificar quién tiene acceso a la carga durante el proceso de cargue y el de descargue, lo que posibilita asignar responsables que deben garantizar, junto con el software prototipo, que la misma cantidad que se despacha es la que llega a su destino.

Uno de los riesgos que los encuestados perciben como el de mayor ocurrencia, igualmente debido a acciones humanas, es el cargue o descargue inadecuados del producto, ya que existen distintos factores que provocan pérdidas cuantiosas puesto que al tener que contratar personal que se encargue de subir el producto al vehículo y de bajarlo cuando se llega al destino final, se presentan hechos dolosos que provocan fugas pequeñas continuadas o acciones puntuales de desfalco físico del producto. Afortunadamente los procedimientos implementados mediante la prueba del prototipo para control de este riesgo, aportó la posibilidad de controlar en tiempo real la cantidad de producto cargado al inicio del proceso y evitar mediante el cierre seguro del contenedor cualquier tipo de pérdida en el camino, como también permite controlar la cantidad de producto descargado al llegar al destino final, lo que aporta

datos fidedignos al operador que le permiten tomar decisiones y acciones inmediatamente frente a actos delictivos y dolosos que busquen menoscabar la llegada completa del producto en su totalidad a su destino.

Por su parte, el mal estado de las vías es captado como otro riesgo de alta incidencia en las pérdidas provocadas por falta de control del producto, ya que debido a esta circunstancia se pueden generar afecciones tales como: el deterioro del producto por la cantidad de polvo que generan las carreteras sin pavimentar, los estancamientos debido al deterioro sistemático de las vías que exponen la carga a largas jornadas de exposición a las inclemencias del clima, exposición a atracos por vulnerabilidad ante la falta de posibilidad de tránsito, etc. Como el uso del prototipo de software aporta, según lo manifestado por los conductores, mayor control en el proceso de generación de alertas frente a la presencia de cualquier riesgo, en este aspecto con un desarrollo más dedicado se pueden identificar las carreteras que presentan mayor riesgo debido a su deterioro, con lo cual se pueden evitar los tránsitos por estas vías o escoger rutas óptimas o con menores incidencias negativas que permitan prevenir afecciones mayores tanto a los vehículos como a la carga y a los seres humanos involucrados.

9.5 ANÁLISIS FINAL E IMPACTO

Después de la implementación del proyecto se puede observar que la relación entre el transportador y el productor mejoran debido a que el uso de la aplicación permite contar con procesos más transparentes que proporcionan más confiabilidad entre las partes. Igualmente, la relación operador y transportador se beneficia dada la constante comunicación que deben mantener en todos los pasos del proceso desde el despacho del grano hasta su entrega al cliente final. Otro de los aspectos que percibe mejoras importantes es la prevención de las consecuencias que pueden sufrir los conductores durante el trayecto de entrega del producto, lo que se traduce en un mejoramiento de la percepción de seguridad en el desarrollo del trabajo.

En relación con la influencia que genera la implementación del proyecto a nivel económico en la región se puede encontrar una mayor disponibilidad de recursos para todos los agentes involucrados debido a los ahorros conseguidos mediante disminución de costos y gastos operacionales logísticos específicamente en lo relacionado con la utilización de rutas óptimas que disminuyen los consumos en gasolina y otros gastos relacionados, al igual que la reducción de costos por

prevención de los diferentes riesgos operacionales establecidos previamente por medio del botón de emergencia. Uno de los aspectos negativos que se ve reducido y que reviste mayor importancia en la disminución de incidentes son los actos delictivos que se traducen en prevención de pérdidas importantes, parciales o totales de la carga y eventualmente del vehículo. Por otra parte, la reducción de los altos costos logísticos aporta de manera significativa a la disminución del alto porcentaje económico que implica el hecho de no contar con un sistema de seguimiento y control continuo ya que la incidencia de los riesgos operacionales en la competitividad de los productores frente a productos importados es alta, entonces, las inversiones que antes debían hacerse para proporcionar seguridad a los vehículos durante el proceso de entrega del producto pasa a convertirse en utilidades que le permiten al productor mejorar sus condiciones y reinvertir para obtener un producto de mayor calidad que a su vez revierte en las empresas aportando mayor capacidad financiera.

En cuanto al aspecto tecnológico, el impacto de la implementación del proyecto es mucho más directo ya que de todos es bien conocido que la introducción de procesos basados en tecnología aporta no solamente en el mejoramiento de los factores involucrados, sino también apalanca el desarrollo social al aportar nuevas formas de percibir las actividades productivas con miras a impulsar permanentemente procesos de mejoramiento a todo nivel.

Una de las consecuencias adicionales está en la expectativa de la población por adquirir mejores y más actualizados conocimientos técnicos para ponerse a la vanguardia de los nuevos desarrollos presentes en la región.

Una vez probada la efectividad del prototipo se puede generar un efecto de expansión de estas mejoras a otros productores agrícolas o de diferentes sectores de la economía.

10. TRABAJOS FUTUROS

Teniendo en cuenta las diversas necesidades de gestión que existen en las empresas, es posible efectuar un análisis sobre las necesidades específicas de las empresas que permitan implementar el prototipo con algunas variantes. De esta manera, el software puede servir para su aplicación en el sector del transporte del arroz, pero también puede extenderse fácilmente a empresas que se dediquen a transportar otros productos agrícolas. Y yendo mucho más allá, también se pueden desarrollar adaptaciones mucho más profundas que permitan extender la aplicabilidad del sistema tecnológico a otras industrias que requieran el control o seguimiento de procesos de diversa índole, para ello se haría necesario la realización de estudios de factibilidad que permitan identificar las necesidades de las empresas y la factibilidad de implementar los ajustes correspondientes en el sistema propuesto.

Además, es posible la implementación de sistemas IOT para la realización total de las funcionalidades del sistema de apertura y cierre de compuerta, con un sistema tecnológico que haga de “candado” para la compuerta, que permita ser abierto y cerrado por medio de los botones creados y definidos dentro del sistema con la interacción del transportador y operador logístico.

Otro ámbito de aplicación podría ser la instalación de módulos en los diferentes peajes de Colombia, previa concertación con la concesión que administre el peaje, con el fin de tener acceso al control del peso del producto en las respectivas básculas que existen en ellos, para poder hacer seguimiento que permita tener un control directo del cien por ciento de la carga desde que inicia su trayecto en las zonas de carga hasta su destino final de entrega. Ello requiere la identificación de los sistemas apropiados para captar, recolectar y transmitir los datos con este fin. El modelo podría gestar la creación de diversas aplicaciones en otros sectores, al propiciar la generación de información importante en tiempo real que puede abrir un amplio espectro de posibilidades por explorar.

Por su parte, el presente documento está sujeto a modificaciones y adaptaciones de acuerdo con el avance de la tecnología, inicialmente en cuanto a la posibilidad de utilizar nuevos frameworks que permitan agilizar o mejorar la aplicación.

11. CONCLUSIONES

- En Colombia, uno de los sectores más importantes y dinámicos en la economía es el sector de la producción de arroz, que junto con el café le aportan importantes recursos al país. Dentro de los procesos de producción, comercialización y distribución, reviste vital importancia el proceso de transporte, debido a la necesidad de entregar directamente a los clientes, el producto en el sitio dispuesto por ellos. Este proceso, debido a sus características, adolece de distintos tipos de riesgos, dadas las circunstancias del país, que muestra importantes niveles de inseguridad, insuficiente infraestructura vial, malas condiciones de las carreteras, presencia de grupos al margen de la ley, etc. Muchos de esos riesgos operacionales inciden negativamente en el transporte del arroz y constituyen una importante preocupación no solamente para los productores, sino también para los conductores y los propios agricultores, que de una u otra forma se ven afectados. La identificación clara de los riesgos operacionales que inciden en mayor proporción en la generación de costos y gastos permitió enfocar el prototipo de software al seguimiento y medición efectivo para que se puedan tomar medidas al respecto para minimizar su impacto, en al menos un 10% del nivel que presentaban.
- Los riesgos mencionados pueden minimizarse utilizando las tecnologías que hoy en día se encuentran avanzadas, sin embargo, existe ingente desarrollo del país a este respecto y las empresas muy poco incorporan sistemas tecnológicos en sus procesos para ser más competitivos, lo que los coloca en una difícil situación frente a productores extranjeros. Para contribuir a resolver la problemática planteada, se propone implementar un prototipo de software que permita gestionar en forma más eficiente los riesgos operacionales a los que se enfrenta el transporte del arroz en el país, el mismo que podría extenderse en su aplicación, no solamente a otros transportadores de distintas empresas y organizaciones arroceras y a otras regiones productoras, sino también a diferentes sectores agrícolas del país. Con este fin, se realizó el levantamiento de los requisitos del sistema para posibilitar un mejor acercamiento a una solución eficiente y efectiva que contribuya a disminuir los costos en el porcentaje planteado.
- El prototipo, basado en la metodología SCRUM, aporta un alto grado de practicidad que permite diseñar un sistema amigable que sea de fácil uso

para los conductores, quienes no deben tener mayores inconvenientes en manejarla adecuadamente para sacar el mayor provecho posible, todo ello con miras a alcanzar mayor control del proceso desde el cargue hasta la entrega al receptor final, evitando al máximo los inconvenientes que puedan constituir costos o gastos innecesarios que terminan encareciendo el producto, disminuyendo ostensiblemente las ganancias y afectando a todas las personas involucradas, desde el empresario, pasando por los conductores, los operarios hasta los mismos agricultores.

- El diseño del prototipo cumple con la arquitectura definida y está orientada a dar respuesta frente a la prevención de problemas tales como: la inseguridad, la dificultad de acceso en algunas vías, el control de la carga en todo el trayecto, etc., lo que permite que el prototipo sea útil y sirva como solución real para resolver el problema planteado.
- Las pruebas a que se someterá el prototipo permitirán establecer si los parámetros establecidos y los procesos implementados para realizar un seguimiento y control efectivo de la carga, funcionan adecuadamente y son pertinentes para alcanzar el objetivo de reducción de costos o si, por el contrario, requieren algunos ajustes para alcanzar mejores resultados.
- La implementación del prototipo de software que a pequeña escala ha probado impactar positivamente el sector de producción y transporte de arroz reviste vital importancia dadas las mejoras que a nivel técnico, tecnológico, económico y social traen para las comunidades. La incidencia de la prevención y gestión de riesgos que se logra con el desarrollo del proyecto permite crear un punto de partida que puede generar un efecto continuo en toda la cadena de producción objeto del presente estudio.

12. RECOMENDACIONES

- Nuestro país no cuenta con suficiente modernización en los procesos industriales. Cabe mencionar que la tecnología marca grandes diferencias entre los países desarrollados y los que están en vías de desarrollo, por esta razón, es muy importante que tanto el Estado como las organizaciones privadas comiencen a incorporar la tecnología a sus procesos empresariales, porque es mucho lo que puede aportar para mejorar cada paso que se desarrolla en cualquier proceso productivo y alcanzar mejores niveles de competitividad frente a actores extranjeros mejor preparados.
- Si bien es cierto existe un ingente nivel educativo en gran cantidad de la población trabajadora y productora de distintos productos agrícolas en el país, es importante que poco a poco se vayan incorporando estrategias de control y medición que permitan realizar un seguimiento y obtener datos en varias o todas las actividades relacionadas con un determinado sector productivo. Ello se reflejará en mejores niveles de eficiencia y efectividad que a la larga aporta mejores ganancias y, por lo tanto, mejores condiciones para todos los involucrados.

BIBLIOGRAFÍA

Van der heyden, Damien, Camacho, Patricia, Marlin, Christian, Salazar, Magda. Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas. Nogent-sur-Marne: 2004.

RAE. Diccionario de la lengua española [en línea]. Madrid: Real Academia Española [citado el 5 Noviembre, 2018]. Disponible en internet: <<https://dle.rae.es/?w=diccionario>>

Gerencie. Diferencias entre costo y gasto [en línea]. Bogotá: La empresa [citado el 15 Mayo, 2019]. Disponible en: <<https://www.gerencie.com/diferencia-entre-costo-y-gasto.html>>

TESAURO. Vocabulario [en línea]. París: UNESCO [citado el 15 Mayo, 2019]. Disponible en internet: <<http://vocabularies.unesco.org/browser/thesaurus/es/>>

Pingeiro, Orlem, Berval, Sandro, Rodríguez, Carlos, Follman, Neimar. Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. En: Revista chilena de ingeniería. 2017. Vol.25, no. 2, p.264-276

Pressman, Roger. Ingeniería de Software un enfoque práctico. 7 ed. New York: McGraw-Hill, 2010. 805 p

BBVA. Riesgo operacional [en línea]. Bilbao: La empresa [citado 15 Mayo, 2019]. Disponible en internet <<https://accionistaseinversores.bbva.com/microsites/pilarIII2015/es/3/apr.html>>

Newfield. La transparencia como un valor [en línea]. Chile: Jorge Olalla [citado 15 Mayo, 2019]. Disponible en internet: <<http://www.newfield.cl/newsletters-antiguos/la-transparencia>>

Barrera, Ángel. Sistema de carga en buques Ro-Ro. San Cristóbal de la Laguna, Tenerife. Universidad de la Laguna. Náutica y transporte marítimo. 2014. p.36

Castaño, Nelson, Cardona, María. Factores determinantes en la inestabilidad del sector agrícola Colombiano. En: Revista ENCONTEXTO. Enero-Diciembre, 2014. p. 91-107

Redacción El tiempo. Piratería se toma las vías. En: El tiempo, Bogotá. 29, Agosto, 1994.

Rodriguez, Carlos. Análisis del transporte de carga en Colombia, para crear estrategias que permitan alcanzar estándares de competitividad e infraestructura

internacional. Bogotá. Universidad del Rosario. Facultad de Administración. Modalidad trabajo de grado, 2013. p.13

Ministerio de transporte. Operación del transporte de carga por carretera en Colombia. Bogotá. 21, Septiembre, 2001. p. 20

Albuja, Vinicio. Análisis de tipos de vehículos y documentos que se utilizan para el envío de mercancía vía terrestre a Colombia. Machala. Universidad Técnica de Machala. Unidad Académica de ciencias empresariales. 2016. p. 3

Marcelo, Arnold, Osorio, Francisco. Introducción a los conceptos básico de la teoría general de sistemas. En: Cinta de Moebio. 1998. p. 40-49

Sarabia, Ángel. La teoría general de sistemas. 1 ed. Madrid, 1995. 171 p

Sommerville, Ian. Ingeniería de Software. 7 ed. Madrid: Addison-Wesley, 2005. P.691.

Sparks Geoffrey, Una introducción al UML El modelo de procesos de negocio.

Reynoso, Carlos. Estilos y Patrones en la Estrategia de Arquitectura de Microsoft. Universidad de Buenos Aires. 2004

Lopez, Aguilera. Seguridad Informática. Editorial Editex. 2010. p.240

Tasobares, Alejandro. Los sistemas de información: Evolución y desarrollo. En: Proyecto social: Revista de relaciones laborales, 2003. p. 149-165

Shedden, Carlos. Comportamiento dinámico de los vehículos de carga pesada en el cantón de San José (2011-2012)

ARCINIEGA, Fernando. Normas y estándares de calidad para la industria del software [en línea]. México [citado 15 Mayo, 2019]. Disponible en internet: <<https://fernandarciniega.com/normas-y-estandares-de-calidad-para-el-desarrollo-de-software/>>

Hernandez, Giovanni, Martinez, Álvaro, Argote, Iván. Metodología adaptativa basada en Scrum: Caso empresas de la Industria de Software en San Juan de Pasto – Colombia. En: Revista Tecnológica ESPOL – RTE. Diciembre, 2015. vol. 28, no. 5, p. 211-223

NEWBOLD, Paul. Estadística para los negocios y la economía. Madrid: Prentice-Hall, 1996. p.1- 337.

Catuche, Dayra, Benavides, Sandra. Diseño de un sistema de control interno para la compañía logística internacional SAS. Cali: Pontificia Universidad Javeriana de

Cali. Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Modalidad trabajo de grado, 2017.

Luna, Galo, PARRALES, Johanna, ROSALES, Juan. Análisis y diseño de prototipo de sistema de control para compañías de transporte de carga pesada. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del litoral. Facultad de ingeniería en electricidad y computación. Modalidad tesis de grado, 2009.

Santos, Cristhian. Sistema de procesamiento transaccional (TPS) para la gestión de emisión y control de títulos habilitantes de transporte público orientado a la web con soporte para dispositivos móviles en la empresa pública municipal de transporte terrestre, tránsito, seguridad vial y terminales terrestres de Santo Domingo. Santo Domingo: Universidad regional autónoma de los Andes. Facultad de sistemas mercantiles. Proyecto de investigación, 2019.

Justicia. 2017 quebró década en aumento de muertes por accidentes de tránsito. En: El tiempo. Bogotá. 13, Junio, 2017.

Ochoa Lissette, Arquitectura de un sistema Inteligente de transportación (ITS) que permita mejorar la operación y seguridad del transporte de Ecuador. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. Facultad de ciencias matemáticas y físicas. Modalidad tesis de grado, 2015

Canal de Panamá. Información sobre SiMAT [en línea]. Panamá [citado 5 Noviembre, 2018]. Disponible en internet: <<https://micanaldepanama.com/servicios/canal-servicios-maritimos/informacion-sobre-simat/>>

Mantilla, Maira, Camargo, Luis, Medina, Byron. Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. Universidad del Magdalena. 2013

Álvaro Echeverría. Simpliroute [en línea]. Chile: Simpliroute [citado el 14 Mayo, 2019]. Disponible en internet: <<https://www.simpliroute.com/>>

Systeme Anwendungen und Produkte, SAP Transportation Management [en línea]. Walldorf: SAP [citado el 14 Mayo, 2019] Disponible en internet: <<https://www.sap.com/latinamerica/products/transportation-logistics.html#pricing-packaging>>

WABCO Company. TX-Connect [en línea]. Auderghem: WABCO Company [citado el 14 Mayo, 2019] Disponible en internet: <<https://www.transics.com/es/>>

Departamento nacional de planeación. Encuesta Nacional Logística 2018. Bogotá, 2018. P. 48.

Sanchez, Héctor, Sanchez, Mariano. Beneficios del análisis de riesgos para el transporte de empresas. En: Revista In Vestigium Ire. Septiembre, 2012. vol 5, p. 66-74

Villalobos, Julio. Seguridad en la operación del transporte carretero. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. 2010.

Torres, Diego. Prototipo de aplicación para la gestión de tareas en la planeación y desarrollo de proyectos. Bogotá. Universidad Católica de Colombia. Facultad de ingeniería. Modalidad trabajo de grado, 2015

ISO. Mantenibilidad [en línea]. Ginebra: International Organization for Standardization [citado 15 mayo, 2019]. Disponible en internet: <<https://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010/26-mantenibilidad>>

Fowler, Martin, Scott, Kendall. UML gota a gota. 1 ed. Reading: Addison Wesley Longman, 1997. 214 p.

Lucidchart. Component Diagram Tutorial. [Citado 26 Abril, 2019]. Disponible en internet: < <https://www.lucidchart.com/pages/uml-component-diagram>>

Barker, Richard. El modelo entidad-relación CASE*METHOD. Argentina. Addison-Wesley. 1994. 256 p.

Firebase. Firebase test lab [en línea]. Mountain View, Google [citado 15 Mayo, 2019]. Disponible en: <<https://firebase.google.com/docs/test-lab/?hl=Es-419>>

ANEXOS

Anexo A. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.

IDENTIFICADOR: R1		NOMBRE: Registrar usuario	
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA: R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8,R9,R10			
PRIORIDAD DE DESARROLLO: Alta		DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:	
ENTRADA: Si el registro es para transportador: -Nombre -Apellido -Celular -Correo -Contraseña -Tipo de vehículo -Placa de vehículo Si el registro es para operador: -Nombre -Apellido -Celular -Correo -Contraseña		SALIDA: Se envía un mensaje de registro exitoso.	

DESCRIPCIÓN:	
<p>1. Precondición: Descarga de la aplicación.</p> <p>2. Descripción: Se escoge el tipo de usuario (transportador u operador logístico) e introduce sus datos: nombre, correo, tipo de vehículo, placa y contraseña, en caso de ser transportador y en caso de ser operador logístico: nombre, correo y contraseña.</p> <p>3. Post-condición: El sistema guarda en la base de datos la información que se ingresó en el registro y envía un mensaje de “registro exitoso”.</p>	
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES	
<p>1. El campo contraseña tiene una breve longitud por lo tanto al intentar guardar la información en la BD genera error.</p> <p>2. Un campo obligatorio está sin diligenciar y al momento de registrar un usuario se genera un mensaje de error en la BD.</p>	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	
<p>1. Si dentro del campo contraseña la misma es muy corta se genera un mensaje de error al tratar de almacenar esta información en la BD.</p> <p>2. Si existe un campo dentro del registro el cual es obligatorio y no se ha completado, al tratar de introducir esta información dentro de la BD se observa en la interfaz de registro un mensaje de error.</p> <p>3. Si todos los campos del registro están llenos de manera acertada, la información se guarda en la base de datos y en la interfaz se observa un mensaje de registro exitoso.</p>	

IDENTIFICADOR:	NOMBRE:
R2	Acceso usuario
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA: R3,R4,R5,R6,R7,R8,R9,R10	
PRIORIDAD DE DESARROLLO:	DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:
Alta	

ENTRADA: -Celular -Contraseña	SALIDA: Se accede de forma satisfactoria a la interfaz principal del sistema
DESCRIPCIÓN: 1. Precondición: El usuario debe estar registrado en la base de datos. 2. Descripción: El usuario introduce su correo y su contraseña para acceder al sistema. 3. Post-condición: Se autentica el usuario e ingresa al sistema.	
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES 1. Se ingresa una contraseña errónea, cuando esta información se va a guardar en la BD se genera un mensaje de error. 2. Un campo dentro del log-in no se encuentra lleno genera un mensaje de error en la BD.	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN 1. Si se ingresa una contraseña que no concuerda con la previamente establecida en el registro, tras intentar almacenar la información en la DB se observa en la interfaz de acceso un mensaje de “Contraseña incorrecta”. 2. Si dentro del campo de acceso falta un campo por diligenciar se genera un mensaje de error en la interfaz de acceso. 3. Si los datos son ingresados de forma correcta, la información es guardada adecuadamente en la BD.	

IDENTIFICADOR: R3	NOMBRE: Crear viaje
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA: R4,R5,R6,R7,R8,R9,R10	
PRIORIDAD DE DESARROLLO: Alta	DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:

ENTRADA: No aplica	SALIDA: Se accede de forma satisfactoria a la interfaz de viaje del sistema (transportador)
DESCRIPCIÓN: 1. Precondición: El usuario debe estar registrado de forma exitosa. 2. Descripción: Cuando el transportador esté en la interfaz principal, accede a crear viaje ingresando su ubicación actual y destino. 3. Post-condición: Se direcciona hacia la interfaz de riesgos operacionales, en la cual tendrá diferentes opciones dentro de su viaje. Además, se guarda este viaje en la base de datos.	
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES 1. El sistema no responde al botón “Crear viaje”	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN 1. Si el sistema no responde cuando el usuario crea un viaje, se genera un error en la BD al introducir esta información. 2. Si el sistema responde de forma normal, el viaje es guardado dentro de la BD de manera exitosa.	

IDENTIFICADOR: R4	NOMBRE: Consultar historial de viajes
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA:	
PRIORIDAD DE DESARROLLO: Bajo	DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:
ENTRADA: No aplica	SALIDA: Se accede de forma satisfactoria a la interfaz de viajes guardados.

<p>1. Precondición: El usuario debe tener registrado por lo menos un viaje en la base de datos.</p> <p>2. Descripción: Se muestran los viajes que ha realizado el transportador, indica todo lo ocurrido dentro del mismo y puede acceder a cualquiera de ellos, tanto él como el operador logístico.</p> <p>3. Post-codición: Se muestra los datos registrados dentro del trayecto: El origen y el destino, la cantidad de carga/descarga de arroz, el tipo de arroz y la alternativa a la emergencia ocurrida (sí sucedió).</p>
<p>MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES</p> <p>1. No existen viajes almacenados en la BD.</p>
<p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p> <p>1. Si aún no existe ningún viaje creado se observa dentro de esta interfaz un mensaje de “No hay viajes disponibles”</p> <p>2. Si existe mas de un viaje almacenado en la BD el operador logístico o el transportador pueden acceder a observar dicho viaje sin problema alguno.</p>

IDENTIFICADOR:	NOMBRE:
R5	Enviar alerta de emergencia
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA: R3,R9	
PRIORIDAD DE DESARROLLO:	DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:
Alta	
ENTRADA:	SALIDA:
No aplica	Se accede de forma satisfactoria a la interfaz de viajes en curso de los transportadores.
<p>1. Precondición: El transportador se debe encontrar realizando un viaje.</p> <p>2. Descripción: Tras un riesgo operacional sufrido en el trayecto de un transportador él envía una alerta al operador logístico.</p> <p>3. Post-condición: El operador logístico recibe una notificación de cuál es la emergencia que le ocurre al transportador.</p>	

<p>MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES</p> <p>1. El sistema no responde al botón “Enviar alerta de emergencia”</p>
<p>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN</p> <p>1. Si el sistema no responde cuando el usuario envía una notificación de emergencia, se genera un error en la BD al introducir está información.</p> <p>2. Si el sistema responde de forma normal, la alerta enviada es guardada dentro de la información del viaje en la BD de manera exitosa.</p>

IDENTIFICADOR:		NOMBRE:	
R6		Registrar cantidad de carga	
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA: R3,R9			
PRIORIDAD DE DESARROLLO:		DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:	
Medio			
ENTRADA:		SALIDA:	
-Cantidad de carga		Se envía un mensaje de “cantidad guardada”	
-Tipo de carga			
<p>1. El transportador debe haber creado un viaje.</p> <p>2. Descripción: Se pide ingresar la cantidad de carga y el tipo de arroz que hay en el contenedor.</p> <p>3. Post-condición: Se envía un mensaje de “Cantidad guardada” y se guarda esta información en la BD.</p>			
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES			
<p>1. El campo cantidad de carga tiene una longitud muy extensa por lo tanto al intentar guardar la información en la BD genera error.</p> <p>2. Dentro del campo cantidad de carga se ingresan caracteres no numéricos y al momento de registrar la cargase genera un mensaje de error en la BD.</p>			

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. Si el usuario ingresa una cantidad muy extensa de caracteres en la cantidad de carga, la información no se puede guardar en la BD y se genera un mensaje de error en la interfaz.
2. Si el usuario ingresa un carácter no numérico en la cantidad de carga genera un mensaje de error en la interfaz y la información no se guarda en la BD con éxito
3. Si todos los campos del registro de carga están correctos, se guardan de forma satisfactoria en la BD.

IDENTIFICADOR: R7		NOMBRE: Cerrar contenedor de carga	
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA: R3,R6,R8,R9			
PRIORIDAD DE DESARROLLO: Alta		DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:	
ENTRADA: No aplica		SALIDA: Se envía un mensaje al transportador de "Contenedor cerrado con éxito"	
<ol style="list-style-type: none">1. Precondición: El usuario estar en un viaje y debe haber registrado la carga.2. Descripción: Cuando el transportador suba la totalidad de la carga a su contenedor, se cierra la compuerta del contenedor.3. Post-condición: Tras cerrar la carga, el contenedor no se podrá abrir de nuevo, solo con permiso del operador logístico.			
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES			
<ol style="list-style-type: none">1. Cuando se presiona este botón más de una vez se genera un mensaje de error dentro del sistema.			

CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

1. Si el usuario presiona este botón más de una vez sin haber solicitado la apertura de la compuerta después de la primera vez genera un mensaje de error dentro de la interfaz viaje.
2. Si se presiona el botón únicamente una vez, se cierra la compuerta de forma correcta.

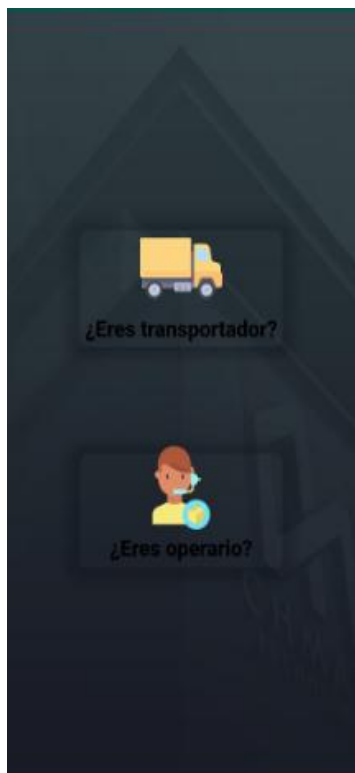
IDENTIFICADOR: R8	NOMBRE: Solicitar abrir contenedor
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA: R9	
PRIORIDAD DE DESARROLLO: Media	DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:
ENTRADA: No aplica	SALIDA: Se envía una notificación al operador logístico de solicitud para abrir el contenedor de carga.
<ol style="list-style-type: none">1. Precondición: El usuario debe haber cerrado la carga.2. Descripción: Si por condiciones extraordinarias el transportador necesita abrir el contenedor de carga, este solicita el permiso al operador logístico.3. Post-condición: El operador logístico habilita al transportador para que pueda abrir el contenedor.	
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES <ol style="list-style-type: none">1. El sistema no responde al botón "Solicitar abrir contenedor"	
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN <ol style="list-style-type: none">1. Si el sistema no responde cuando el usuario solicita la apertura del contenedor, se genera un error en la BD al introducir esta información.2. Si el sistema responde de forma normal, el contenedor es abierto de manera exitosa y esta información es guardada dentro de la información del viaje en la BD.	

IDENTIFICADOR: R9		NOMBRE: Seguir viaje	
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA:			
PRIORIDAD DE DESARROLLO: Alta		DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:	
ENTRADA: No aplica		SALIDA: El operador logístico observa la ubicación del transportador, el tipo de carga y la cantidad de carga.	
<p>1. Precondición: Un transportador debe haber ingresado al sistema de forma satisfactoria, debe haber creado un viaje y tener un viaje en curso.</p> <p>2. Descripción: El operador logístico accede a la interfaz de monitoreo de viaje la cual le permite controlar el viaje de un usuario.</p> <p>3. Post-condición: El operador logístico accede a la ubicación del transportador con su origen y destino, a la carga ingresada por él transportador y a opciones para enviar ayuda al mismo tales como: “Enviar notificación al conductor”, “Habilitar apertura de contenedor” y “enviar ayuda”.</p>			
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES			
<p>1. El sistema no responde al botón “Seguir viaje”</p> <p>2. Cuando se pretende realizar el seguimiento del viaje, el usuario transportador ya finalizó el viaje, por lo cual no se puede acceder a esta información y genera un error en la BD.</p>			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
<p>1. Si el sistema no responde cuando el usuario busca realizar el seguimiento del viaje, se genera un error en la BD al introducir esta información.</p> <p>2. Si el usuario operador logístico realiza el seguimiento del viaje, pero este mismo ya ha terminado se muestra un mensaje de “viaje finalizado” y se genera un error en la BD.</p> <p>3. Si el sistema responde de forma normal, el viaje es monitoreado de forma exitosa y esta información es guardada dentro de la información del viaje en la BD.</p>			

IDENTIFICADOR: R10		NOMBRE: Comunicar situación	
REQUERIMIENTO QUE LO UTILIZA O ESPECIALIZA: R9			
PRIORIDAD DE DESARROLLO: Media		DOCUMENTOS DE VISUALIZACIÓN ASOCIADOS:	
ENTRADA: No aplica		SALIDA: El operador logístico al tener conocimiento de un acontecimiento que afecte el viaje normal del transportador envía una notificación informando el incidente que se le avecina.	
<p>1. Precondición: El operador logístico debe estar monitoreando un viaje.</p> <p>2. Descripción: En vista de un incidente cercano al transportador el cual es observado por el operador logístico, este procede a comunicar dicho incidente al transportador.</p> <p>Post-condición: Se habilita un canal comunicación directo entre el operador logístico y el transportador.</p>			
MANEJO DE SITUACIONES ANORMALES			
1. El sistema no responde al botón “Comunicar situación”			
CRITERIOS DE ACEPTACIÓN			
<p>1. Si el sistema no responde cuando el operador busca informar acerca de un incidente al transportador, se genera un error en la BD al introducir esta información.</p> <p>2. Si el sistema responde de forma normal, se abre el canal de comunicación y esta información es guardada dentro de la información del viaje en la BD.</p>			

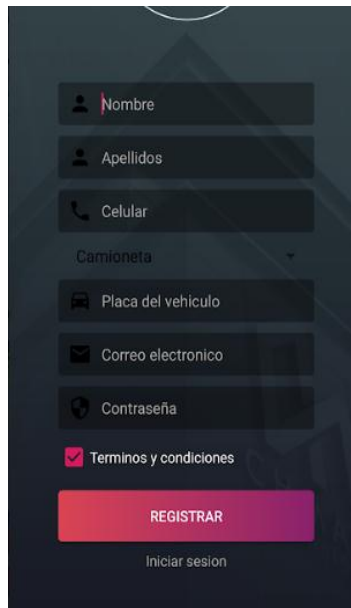
Anexo B. MANUAL DE USUARIO.

INTERFAZ PRINCIPAL



En esta interfaz se escoge el rol que se va a ejercer dentro del transporte para el registro.

REGISTRO DE USUARIO - TRANSPORTADOR



A screenshot of a mobile application registration form for a transporter. The form is set against a dark background with light-colored text and icons. It includes the following fields: 'Nombre' (Name), 'Apellidos' (Last names), 'Celular' (Cellular phone number), 'Camioneta' (Van) with a dropdown arrow, 'Placa del vehiculo' (Vehicle license plate) with a car icon, 'Correo electronico' (Email) with an envelope icon, and 'Contraseña' (Password) with a key icon. Below these fields is a checkbox labeled 'Terminos y condiciones' (Terms and conditions) which is checked. At the bottom, there is a prominent pink 'REGISTRAR' (REGISTER) button and a smaller, lighter 'Iniciar sesion' (Log in) link.

Para poder ingresar a la aplicación, se deben completar todos estos campos y aceptar terminos y condiciones. Aquí se muestra el registro como transportador.

REGISTRO DE USUARIO – OPERADOR LOGÍSTICO



A screenshot of a mobile application registration form for a logistic operator. The form is set against a dark background with light-colored text and icons. It includes the following fields: 'Nombre' (Name), 'Apellidos' (Last names), 'Celular' (Cellular phone number), 'Correo electronico' (Email) with an envelope icon, and 'Contraseña' (Password) with a key icon. Below these fields is a checkbox labeled 'Terminos y condiciones' (Terms and conditions) which is unchecked. At the bottom, there is a prominent pink 'REGISTRAR' (REGISTER) button and a smaller, lighter 'Iniciar sesion' (Log in) link.

Para poder ingresar a la aplicación, se deben completar todos estos campos y aceptar terminos y condiciones. Aquí se muestra el registro como operador logístico.

INTERFAZ PRINCIPAL - TRANSPORTADOR



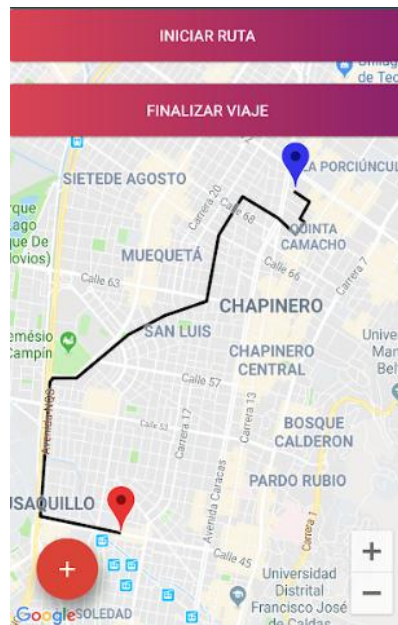
Tras un registro exitoso (como transportador) se observa la interfaz principal en la cual se puede acceder a todas las opciones observadas, que realizan diferentes funciones dentro del viaje.

INTERFAZ DE INICIO DE VIAJE

A screenshot of the 'Inicio de viaje' (Start of trip) interface. At the top is a map showing a route between two points. Below the map is a close 'X' button. The form contains two location input fields, each with a location pin icon and the text 'Escribe tu direccion de origen' and 'Escribe tu direccion de destino'. Below these are two text input fields for 'Cantidad de carga (bultos)' and 'Cantidad de carga (kg)'. A dropdown menu is set to 'Arroz arborio'. At the bottom is a large purple button labeled 'CARGAR'.

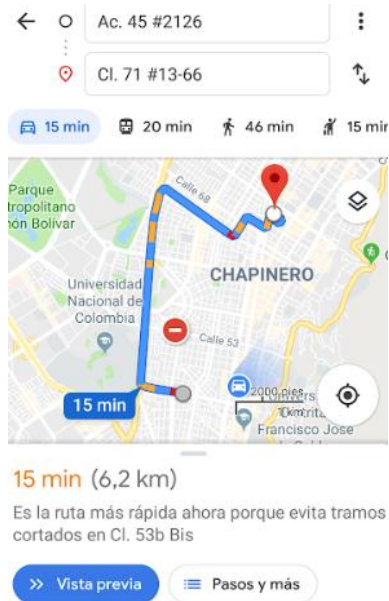
Una de las funciones observadas anteriormente es la de “Iniciar viaje” que se observa en está interfaz, la cual requiere de algunos datos para continuar.

INTERFAZ RUTA ÓPTIMA



Después de ingresar los datos del viaje, se obtiene la ruta optima entre el origen y destino especificados, como se observa en está parte.

INTERFAZ RUTA OPTIMA - GOOGLE MAPS



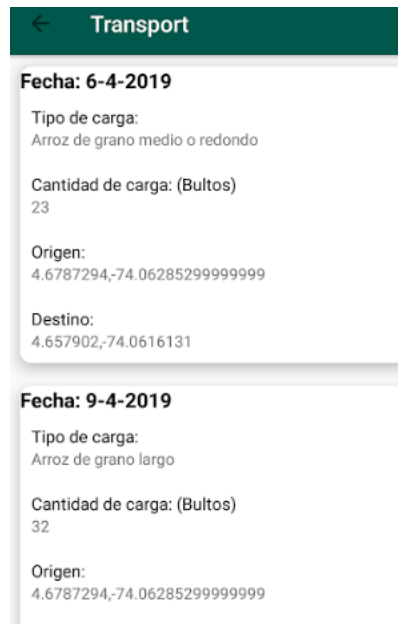
Anteriormente se observaron dos opciones: “Iniciar ruta” y “finalizar ruta”. La finalización de ruta, termina por completo el viaje y este mismo queda disponible en el historial de viajes, pero la opción “iniciar ruta” direcciona a Google maps con la misma ruta por si se requiere de más opciones.

INTERFAZ REPORTE DE EMERGENCIA



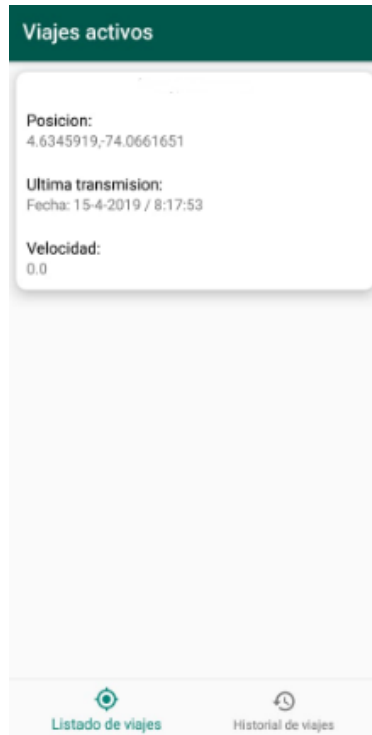
El botón de emergencia dentro de la interfaz principal del transportador permite escoger cual es la ocurrencia ocurrida y enviar la notificación de forma inmediata al operador logístico para que tome las acciones pertinentes.

INTERFAZ HISTORIAL DE VIAJES – TRANSPORTADOR



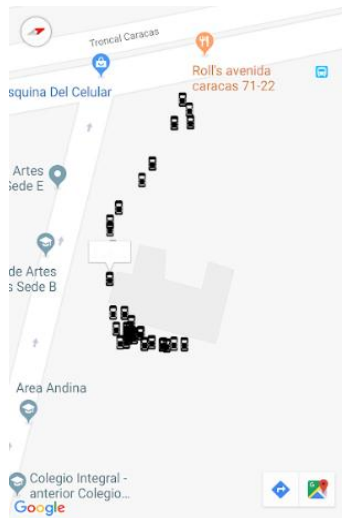
Si se accede al historial de viaje esto es lo que se observa, los viajes que ha realizado el transportado desde su registro, con sus respectivos datos de viaje.

INTERFAZ PRINCIPAL – OPERADOR LOGÍSTICO



Después de finalizar de forma exitosa el registro como operador logístico está es la interfaz principal de el, que permite observar el historial de viajes y el listado de viajes activos para monitorear.

INTERFAZ DE MONITOREO DE VIAJE – OPERADOR LOGÍSTICO



Si se accede a un viaje activo se observa el movimiento del vehículo en tiempo real como se observa en esta interfaz.

INTERFAZ HISTORIAL DE VIAJES – OPERADOR LOGISTICO



Finalmente si se accede al historial de viaje esto es lo que se observa, los viajes registrados de cada uno de los usuarios que los ha realizado con sus respectivos datos de viaje.

Anexo C. ENCUESTAS RIESGOS OPERACIONALES.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Fides Modicitis

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 03
2. Tipo de vehículo de carga:
- A. Camioneta
- B. Camión rígido de 2 a 4 ejes X
- C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes
- D. Otro
- ¿Cuál? tractocamion

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	03	13000 Kg	1327141	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 Kg	1327141	
3.	Impacto con otros vehículos	03	7000 Kg	7145888	
4.	Vuelco	03	7000 Kg	7145888	
5.	Demercamiento o caída al vacío	02	13000 Kg	13271141	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	800 Kg	8166856	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	2500 Kg	2512142	

8.	Derrumbes	0	—	—	
9.	Atraco/robo/saqueo	4	3000kg	2,862778	
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	13000kg	1327141	
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	600kg	6185982	
12.	Mal estado de las vías	4	600kg	618514	
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	
14.	Ruta inadecuada	4	200kg	204174	
15.	Cargue o descargue inadecuado	5	1000kg	1020857	
16.	Caidas de la carga parcial o total	3	2000kg	204174	
17.	Otro				
18.	Otro				
19.	Otro				
20.	Otro				

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte. ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 500 kg



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 02

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	1200kg	12.250.000	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	0	-	-	
3.	Impacto con otros vehículos	01	600kg	6.655.70	
4.	Vuelco	04	400kg	4.082.88	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	03	1200kg	12.250.89	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	03	800kg	8.162.27	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	2500kg	25.521.42	

8.	Derrumbes	2	2000kg	1225000
9.	Atraco/robo/saqueo	3	2500kg	235242
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	4	1200kg	1220286
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	5000kg	510205
12.	Mal estado de las vías	4	400kg	40824
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—
14.	Ruta inadecuada	4	1500kg	1531285
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	1000kg	1020857
16.	Caidas de la carga parcial o total	3	1500kg	1531285
17.	Otro			
18.	Otro			
19.	Otro			
20.	Otro			

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 350kg



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tracto camion

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000 Kg	13221141	
2.	Despome de puentes, muelles, etc	01	13000kg	15277.141	
3.	Impacto con otros vehículos	03	6000kg	6725142	
4.	Vuelco	03	4500 Kg	4593856	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	13000 Kg	13271141	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1500 Kg	1531285	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	3000kg	3062.577	

8.	Derribos	2	13000 Kg	1327141	
9.	Atraco/robo/saqueo	3	3500 kg	3572099	
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	2	13000 Kg	1327141	
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	6500 Kg	6635570	
12.	Mal estado de las vías	4	600 Kg	602540	
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	
14.	Ruta inadecuada	4	2000kg	2245885	
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	1500 kg	1531085	
16.	Caidas de la carga parcial o total	3	2000 kg	2641774	
17.	Otro				
18.	Otro				
19.	Otro				
20.	Otro				

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte. ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 400 kg



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta ✓

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tracto camión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13.000K	13.270.141	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13.000K	13.270.141	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	03	8.000K	8.166.856	
4.	Vuelco	03	5.000K	5.104.285	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	15.000K	13.271.141	Guamito
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1.000K	1.020.857	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	2.500K	2.552.742	

8.	Derrumbes	02	13.000 K	1327141	6.000.000
9.	Atraco/robo/saqueo	03	3.250 K	3317785	
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	03	13.000 K	1327141	
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	03	6.750 K	639084	
12.	Mal estado de las vías	04	600 K	62514	
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	-	-	
14.	Ruta inadecuada	04	2.000 K	204774	Quilinda
15.	Cargue o descargue inadecuado	05	1.000 K	102057	
16.	Caidas de la carga parcial o total	03	7.500 K	1531205	
17.	Otro				
18.	Otro				
19.	Otro				
20.	Otro				

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 500 Kg



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	0 1	13000 Kg	13271141	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	0 1	13000	13271141	
3.	Impacto con otros vehículos	0 4	6000	6125142	
4.	Vuelco	0 3	4000	4083428	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	-	13000	13271141	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0 3	800	81685	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	0 1	3000	306257	

8.	Derrumbes	0	13000 K	1327141	
9.	Atraco/robo/saqueo	0 4	3000 K	3062571	
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	0 3	13000 K	1327141	
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	0 4	6000 K	6125142	
12.	Mal estado de las vías	0 2	600 K	612514	
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	-	-	
14.	Ruta inadecuada	0 4	2200 K	2245885	
15.	Cargue o descargue inadecuado	0 3	1000 K	1020857	
16.	Caídas de la carga parcial o total	0 3	2000 K	2041714	
17.	Otro				
18.	Otro				
19.	Otro				
20.	Otro				

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 500 kg



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 17
2. Tipo de vehículo de carga:
- A. Camioneta
- B. Camión rígido de 2 a 4 ejes
- C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes ^
- D. Otro
- ¿Cuál?

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000 K	15271141	Buena
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 K	.	Levaya Quebrada
3.	Impacto con otros vehículos	03	7500 K	7656427	Tránsito
4.	Vuelco	03	4500 K	4543856	Guano
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	1300 K	1327114	Guano
6.	Eventos generados por falla del vehículo	01	1200 K	1225078	Tránsito
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	3000 K	3002571	Guano

8.	Derrumbes	01	13000 K	13271141	Guamo
9.	Atraco/robo/saqueo	04	2500 K	2552142	Guamito
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	03	13000 K	13271141	Guamito
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	03	6000 K	6152142	Guamito
12.	Mal estado de las vías	04	300 K	510428	Guamo
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	01	300 K	510428	Guamo
14.	Ruta inadecuada	02	2000 K	2041714	Guamo
15.	Cargue o descargue inadecuado	04	1000 K	1020957	Guamo
16.	Caídas de la carga parcial o total	01	1500 K	1531285	Guamo
17.	Otro				
18.	Otro				
19.	Otro				
20.	Otro				

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 100 Kg



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 04

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta _____

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Camión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	2	13000	132714	Cañama
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	13000	"	Cañama
3.	Impacto con otros vehículos	3	7000	74395	Cañama
4.	Vuelco	3	5000	5104299	"
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	13000	132714	Cañama
6.	Eventos generados por falla del vehículo	1	1000	1020882	Cañama
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	5000	508253	Cañama

8.	Derrumbes	1	12700K	13271M	
9.	Atraco/robo/saqueo	4	3000K	20825K	Goodr.fr
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	13000K	172419K	"
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	1	600K	612814	"
12.	Mal estado de las vías	3	500P	50428	60000
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	0	-	-
14.	Ruta inadecuada	4	2000K	2041719	700000
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	1000K	12000K	60000
16.	Caidas de la carga parcial o total	4	1500K	1531289	110000
17.	Otro				
18.	Otro				
19.	Otro				
20.	Otro				

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____



Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 05

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta B. Camión rígido de 2 a 4 ejes C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes x

D. Otro

¿Cuál? TRACTOCAMIÓN

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	2	13000 kg	13171791	EL GUAHMO
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	0	0	0	0
3.	Impacto con otros vehículos	1	8000 kg	8146856	EN TRANSITO
4.	Vuelco	4	6000 kg	5104285	EL GUAHMO
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	3	15000 kg	13271141	EL GUAHMO
6.	Eventos generados por falla del vehículo	3	1500 kg	1531285	EN TRANSITO
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	1	3000 kg	3062571	EL GUAHMO

8.	Derribos	0	0	0	0
9.	Atraco/robo/saqueo	4	3 000 kg	3862571	GUAYMO
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	13 000 kg	13291141	VEZEDA SUBMUNTO
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	4	6 000 kg	6125142	VEZEDA SUBMUNTO
12.	Mal estado de las vías	2	500 kg	816 685	GUAYMO - ESPINAL
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	500 kg	510 428	TRANSMITO
14.	Ruta inadecuada	4	2 000 kg	2041714	TRANSMITO
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	1 000 kg	10 20 357	GUAYMO
16.	Caidas de la carga parcial o total	0	0	0	0
17.	Otro				
18.	Otro				
19.	Otro				
20.	Otro				

*Tomado en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 09

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	01	13000 K	15271141	Guano
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 K	13271141	Quebrada Lina
3.	Impacto con otros vehículos	04	7000 F	714549	Carretera
4.	Vuelco	01	5000 K	5104205	Carretera
5.	Demurramiento o caída al vacío	0	13000 F	13271141	Guano
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1000 F	1020857	Carretera
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	2500 K	2552142	Guano

8.	Derumbes	02	13000 Kg	1327144	60000
9.	Atraco/robo/saqueo	05	3000 Kg	3062571	60000 ^{100g}
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	03	13000 Kg	1327144	60000
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	01	6000 K	6125142	60000
12.	Mal estado de las vías	02	500 K	6125142	60000
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	2000 K	510428	Transito
14.	Ruta inadecuada	04	1000 K	2049714	Transito
15.	Cargue o descargue inadecuado	04	500 K	1020057	60000
16.	Caidas de la carga parcial o total	04	1500 Kg	1531285	60000
17.	Otro				
18.	Otro				
19.	Otro				
20.	Otro				

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte. ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 500 K



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes ✓

D. Otro

¿Cuál? Tracto camión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	1	13000 kg	13.221.797	Guano
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	13000 kg	13.221.797	Quebrada
3.	Impacto con otros vehículos	4	7000 kg	7.145.000	Carretera
4.	Vuelco	-	5000 kg	5.104.295	Carretera
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	13000 kg	13.221.797	Guano
6.	Eventos generados por falla del vehículo	1	1000 kg	1.020.857	Tranquito
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	2500 kg	2.552.142	Guano

8.	Derrumbes	2	13.000 Kg	13.271,741	Guamo
9.	Atraco/robo/saqueo	5	3.000 Kg	3.062,571	Guamito
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	15.000 Kg	15.237,147	Guamito
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	1	6.000 Kg	6.125,742	Guamito
12.	Mal estado de las vías	2	500 Kg	570,428	Guamo
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	500 Kg	204,774	Transito
14.	Ruta inadecuada	2	2.000 Kg	2.047,74	Transito
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	1.000 Kg	1.020,357	Guamo
16.	Caidas de la carga parcial o total	4	1.500 Kg	1.530,285	Guamo
17.	Otro				
18.	Otro				
19.	Otro				
20.	Otro				

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana 3

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	3	10000 Kg	10 208 570	GUAMO
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	10000 Kg	10 208 570	GUAMO
3.	Impacto con otros vehículos	3	3000 Kg	3 062 571	GUAMO
4.	Vuelco	2	3500 Kg	3 572.999	GUAMO
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	10000 Kg	10 208 570	GUAMO
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	—	—	GUAMO
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1200 kg	1 225 068	GUAMO

8.	Derrumbes	2	12000 Kg	12250286	GUAMO
9.	Atraco/robo/saqueo	5	2000 Kg	2011711	GUAMO
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	1	12000 Kg	12250286	GUAMO
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	2000 Kg	21083478	GUAMO
12.	Mal estado de las vías	41	700 Kg	714.594	GUAMO
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	400 Kg	1108.371	GUAMO
14.	Ruta inadecuada	1	1000 Kg	1020.282	GUAMO
15.	Cargas o descargue inadecuado	5	800 Kg	816.685	GUAMO
16.	Caídas de la carga parcial o total	1	600 Kg	612.511	GUAMO

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 300 Kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA



Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta ___

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	03	13000 Kg	13.271.141	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 Kg	13.271.141	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	03	7000 Kg	7.145.998	Guamo
4.	Vuelco	03	7000 Kg	7.145.998	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	1300 Kg	13.271.141	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	800 Kg	8.166.856	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	2500 Kg	2.552.142	Guamo

8	Derrumbes	0	—	—	GUANO
9	Atraco/robo/saqueo	4	3000 KG	3067.711	GUANO
10	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	13000 KG	13.211.111	GUANO
11	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	6000 KG	6.125.117	GUANO
12	Mal estado de las vías	4	6000 KG	6.12.511	GUANO
13	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	GUANO
14	Ruta inadecuada	4	2000 KG	2011.311	GUANO
15	Cargue o descargue inadecuado	5	1000 KG	1020.257	GUANO
16	Caidas de la carga parcial o total	3	2000 KG	2.041.711	GUANO

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 500 KG

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 02

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tracto Camión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	12000 kg	12 250 284	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	0	—	—	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	01	6000 kg	6 125 142	Guamo
4.	Vuelco	01	4000 kg	4 083 428	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	03	12000 kg	12 250 284	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	03	700 kg	711 599	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	2200 kg	2 245 885	Guamo

8.	Derrumbes	1	12000 kg	12 250.285
9.	Atraco/robo/saqueo	4	2000 kg	20417.141
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	2	12000 kg	12.250.285
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	5000 kg	5.104.285
12.	Mal estado de las vías	4	500 kg	5104.285
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—
14.	Ruta inadecuada	4	1700 kg	1735.156
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	1200 kg	1225.028
16.	Caídas de la carga parcial o total	7	1800 kg	1837.542

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 600 kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana 02
2. Tipo de vehículo de carga
- A. Camioneta
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes
 - D. Otro
- ¿Cuál? tracto camión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	12000 Kg	12250784	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	0	—	—	
3.	Impacto con otros vehículos	01	6000 Kg	6635370	
4.	Vuelco	04	4000 Kg	4083420	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	03	12000 Kg	12250784	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	03	800 Kg	816272	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	2500 Kg	2252142	

8.	Derrumbes	2	12000 Kg	12250286
9.	Atraco/robo/saqueo	3	2500 Kg	2552-142
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	4	12000 Kg	12250286
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	5000 Kg	5104285
12.	Mal estado de las vías	4	400 Kg	40832K
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	-	-
14.	Ruta inadecuada	4	1500 Kg	1531285
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	1000 Kg	1026857
16.	Caidas de la carga parcial o total	3	1500 Kg	1531285

1531285

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 350

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 3

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta ___

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes

D. Otro

¿Cuál? TractoCamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	3	10000kg	10208570	Guano
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	10000 kg	10208570	Guano
3.	Impacto con otros vehículos	3	2800 kg	2858399	Guano
4.	Vuelco	3	2000 kg	2041714	Guano
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	10000 kg	10208570	Guano
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	—	—	Guano
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1000 kg	1020857	Guano

8.	Derribos	2	1000 Kg	10208570
9.	Atraco/robo/saqueo	5	1200 Kg	1225028
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	3000 Kg	3062571
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	1	2000 Kg	2011711
12.	Mal estado de las vías	4	300 Kg	306252
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	600 Kg	510428
14.	Ruta inadecuada	2	1000 Kg	1020852
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	800 Kg	816685
16.	Caidas de la carga parcial o total	4	900 Kg	918771

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 450 kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 3

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? TractoCamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	03	10000 kg	10 208 570	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	10000 kg	10 208 570	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	03	2000 kg	2 041 711	Guamo
4.	Vuelco	03	2000 kg	2 041 711	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	10000 kg	1 020 857	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0		—	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	10000 kg	10 208 570	Guamo

8.	Derumbes	02	10000 Kg	10208570	guano
9.	Atraco/robo/saqueo	04	1200 Kg	1225.028	guano
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	03	10000 Kg	10208170	guano
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	03	4000 Kg	4083128	guano
12.	Mal estado de las vías	03	200 Kg	204171	guano
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	guano
14.	Ruta inadecuada	02	800 Kg	816685	guano
15.	Cargue o descargue inadecuado	05	700 Kg	7111599	guano
16.	Caidas de la carga parcial o total	01	1000 Kg	1020852	guano

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 450 kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 3
2. Tipo de vehículo de carga:
- A. Camioneta
- B. Camión rígido de 2 a 4 ejes
- C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X
- D. Otro
- ¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	3	1000 Kg.	10 208570	GvaMo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	10000 Kg	10 208570	GvaMo
3.	Impacto con otros vehículos	3	2000 Kg	2 041714	GvaMo
4.	Vuelco	2	2000 Kg	2 041714	GvaMo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	10000 Kg	10 208570	GvaMo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	—	—	GvaMo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1000 Kg	10 20857	GvaMo

8.	Derrumbes	2	10 000 kg	10 208 570	GuaMO
9.	Atraco/robo/saqueo	4	15 000 kg	1 571 000	GuaMO
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	10 000 kg	10 208 570	GuaMO
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	4	2 000 kg	2 021 714	GuaMO
12.	Mal estado de las vías	4	600 kg	6 12 514	GuaMO
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	500 kg	5 50 128	GuaMO
14.	Ruta inadecuada	2	1000 kg	10 208 57	GuaMO
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	600 kg	6 125 14	GuaMO
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	700 kg	7 14 599	GuaMO

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 400 kg

8.	Derrumbes	0	—	—	Guano
9.	Atraco/robo/saqueo	4	3000 KG	3062.711	Guano
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	13000 KG	13 271 141	Guano
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	6000 KG	6.125.142	Guano
12.	Mal estado de las vías	4	600 KG	612.511	Guano
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	Guano
14.	Ruta inadecuada	4	2000 KG	2041.141	Guano
15.	Cargue o descargue inadecuado	5	1000 KG	1020.857	Guano
16.	Caidas de la carga parcial o total	3	2000 KG	2.041.711	Guano

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 500 KG

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 02

2. Tipo de vehiculo de carga:

A. Camioneta ___

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? TractoCamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	12000 kg	12 250 284	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	0	—	—	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	01	6000 kg	6 125 142	Guamo
4.	Vuelco	01	4000 kg	4 083 428	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	03	12 000 kg	12 250 284	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	03	700 kg	711 599	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	2200 kg	2 245 885	Guamo

8.	Derrumbes	1	12000 kg	12 230.226
9.	Atraco/robo/saqueo	4	2000 kg	20017161
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	2	12000 kg	12 250.226
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	5000 kg	5 104.225
12.	Mal estado de las vías	4	500 kg	550 428
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—
14.	Ruta inadecuada	4	1700 kg	1 735.116
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	1200 kg	1 225.028
16.	Caidas de la carga parcial o total	7	1800 kg	1 837.512

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 600 kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 04
2. Tipo de vehículo de carga:
- A. Camioneta
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes x
 - D. Otro
- ¿Cuál? tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000 Kg	13271000	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	0	—	—	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	01	4500 Kg	4593.856	Guamo
4.	Vuelco	04	5000 Kg	5104285	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	01	13000 Kg	13271141	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	03	600 Kg	612.514	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	1500 Kg	1531.285	Guamo

8.	Derrumbes	0	13000 kg	13271111	Guano
9.	Atraco/robo/saqueo	4	2000 kg	2011.711	Guano
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	13000 kg	13271111	Guano
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	4000 kg	41083.1128	Guano
12.	Mal estado de las vías	4	600 kg	612.685	Guano
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	Guano
14.	Ruta inadecuada	4	1300 kg	13271111	Guano
15.	Cargue o descargue inadecuado	5	800 kg	816.685	Guano
16.	Caidas de la carga parcial o total	3	1000 kg	1020857	Guano

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 400 kg

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 02
2. Tipo de vehículo de carga:
 - A. Camioneta
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X
 - D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	03	10000 kg	10208570	Guano
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	10000 kg	10208570	Guano
3.	Impacto con otros vehículos	03	3000 kg	3062571	Guano
4.	Vuelco	03	3500 kg	3572949	Guano
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	10000 kg	10208570	Guano
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	—	—	Guano
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	1200 kg	1225028	Guano

8.	Derrumbes	1	1000 kg	10182370	Quito
9.	Atraco/robo/saqueo	2	1000 kg	10182370	Quito
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	2	1000 kg	10182370	Quito
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	1000 kg	10182370	Quito
12.	Mal estado de las vías	1	350 kg	3572747	Quito
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	Quito
14.	Ruta inadecuada	3	1200 kg	1265862	Quito
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	850 kg	862788	Quito
16.	Caídas de la carga parcial o total	3	1000 kg	1020817	Quito

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

- A. Camioneta ____
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes ____
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes ✓
 - D. Otro
- ¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	01	11000 kg	11229417	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	11000 kg	11229422	
3.	Impacto con otros vehículos	03	5000 kg	5704285	
4.	Vuelco	02	4000 kg	11224922	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	11000 kg	9033429	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1000 kg	1620287	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	1000 kg	1020285	

8.	Derrumbes	2	11000 Kg		
9.	Atraco/robo/saqueo	5	2000 Kg		
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	11000 Kg		
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	2000 Kg		
12.	Mal estado de las vías	2	600 Kg		
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	/		
14.	Ruta inadecuada	1	600 Kg		
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	500 Kg		
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	600 Kg		

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 1
2. Tipo de vehículo de carga:
- A. Camioneta _____
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X
 - D. Otro _____
- ¿Cuál? Tracto camión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	3	10000 Kg	10 200 570	Guano
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	10000 Kg	10 200 570	Guano
3.	Impacto con otros vehículos	2	2500 Kg	2 552 117	Guano
4.	Vuelco	3	2500 Kg	2 552 117	Guano
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	10000 Kg	10 200 570	Guano
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	—	—	Guano
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1200 Kg	1 235 020	Guano

8.	Derrumbes	2	10000 Kg	1020856	Guano
9.	Atraco/robo/saqueo	5	300 Kg	810.685	Guano
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	1000 Kg	16208570	Guano
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	4	3500 Kg	3372449	Guano
12.	Mal estado de las vías	3	3000 Kg	306257	Guano
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	Guano
14.	Ruta inadecuada	2	1000 Kg	1020857	Guano
15.	Cargue o descargue inadecuado	5	700 Kg	714599	Guano
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	900 Kg	918.771	Guano

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 800 Kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta ___

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	01	11000 Kg	11229417	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	1120287	11229427	
3.	Impacto con otros vehículos	03	5000 Kg	5104285	
4.	Vuelco	02	4000 Kg	11224422	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	11000 Kg	9083429	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1000 Kg	1020287	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	1000 Kg	1020281	

8.	Derrumbes	2	11000 kg	11229937
9.	Atraco/robo/saqueo	5	2000 kg	2011474
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	11000 kg	11224427
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	4000 kg	4783428
12.	Mal estado de las vías	2	600 kg	612814
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	
14.	Ruta inadecuada	1	600 kg	611514
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	500 kg	510428
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	600 kg	612514

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? tracto camion

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	01	11000kg	11.229.427	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	11000 kg	11.229.427	
3.	Impacto con otros vehículos	03	5000kg	5.104.285	
4.	Vuelco	02	4000kg	4.083.428	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	11000kg	11.229.427	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1000kg	1.020.287	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	11000kg	1.020.287	

8.	Derrumbes	2	11000 kg	11.224.427	
9.	Atraco/robo/saqueo	5	2000 kg	2.041.714	
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	11000 kg	11.224.427	
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	4000 kg	4.063.428	
12.	Mal estado de las vías	2	600 kg	612.514	
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—		
14.	Ruta inadecuada	1	600 kg	612.514	
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	500 kg	510.428	
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	600 kg	612.514	

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 3

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta ___

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes

D. Otro

¿Cuál? TractoCamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	3	10000kg	10208570	Guano
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	10000 kg	10208570	Guano
3.	Impacto con otros vehículos	3	2800 kg	2858399	Guano
4.	Vuelco	3	2600 kg	2041714	Guano
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	10000 kg	10208570	Guano
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	—	—	Guano
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1000 kg	1020857	Guano

8.	Derribos	2	1000 Kg	10 208 570
9.	Atraco/robo/saqueo	5	1200 Kg	12 25 0 28
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	3000 Kg	306 257 1
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	1	2000 Kg	2011 711
12.	Mal estado de las vías	4	300 Kg	306 25 2
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	600 Kg	510 428
14.	Ruta inadecuada	2	1000 Kg	10 20 85 2
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	800 Kg	816 685
16.	Caidas de la carga parcial o total	4	900 Kg	918 271

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 450 kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 3

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? TractoCamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	03	10000 kg	10 208 570	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	10000 kg	10 208 570	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	03	2000 kg	2 041 711	Guamo
4.	Vuelco	03	2000 kg	2 041 711	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	10000 kg	1 020 857	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0		—	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	10000 kg	10 208 570	Guamo

8.	Derumbes	02	10000 Kg	10208570	guano
9.	Atraco/robo/saqueo	04	1200 Kg	1225.028	guano
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	03	10000 Kg	10208170	guano
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	03	4000 Kg	4083128	guano
12.	Mal estado de las vías	03	200 Kg	204171	guano
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	guano
14.	Ruta inadecuada	02	800 Kg	816685	guano
15.	Cargue o descargue inadecuado	05	700 Kg	7111599	guano
16.	Caidas de la carga parcial o total	01	1000 Kg	1020852	guano

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 450 kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 3
2. Tipo de vehículo de carga:
- A. Camioneta
- B. Camión rígido de 2 a 4 ejes
- C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X
- D. Otro
- ¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	3	1000 Kg.	10 208570	GvaMo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	10000 Kg	10 208570	GvaMo
3.	Impacto con otros vehículos	3	2000 Kg	2 041711	GvaMo
4.	Vuelco	2	2000 Kg	2 041714	GvaMo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	10000 Kg	10 208570	GvaMo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	—	—	GvaMo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1000 Kg	10 20857	GvaMo

8.	Derrumbes	2	10 000 kg	10 208 570	GuaMO
9.	Atraco/robo/saqueo	4	15 000 kg	1 571 000	GuaMO
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	10 000 kg	10 208 570	GuaMO
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	4	2 000 kg	2 021 714	GuaMO
12.	Mal estado de las vías	4	600 kg	6 12 514	GuaMO
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	500 kg	5 50 128	GuaMO
14.	Ruta inadecuada	2	1000 kg	10 208 57	GuaMO
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	600 kg	6 125 14	GuaMO
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	700 kg	7 14 599	GuaMO

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 400 kg



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 3

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	2	12 000 kg	12 250.000	Quamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	0	—	—	Quamo
3.	Impacto con otros vehículos	1	5000 kg	5104285	Quamo
4.	Vuelco	11	3000 kg	3062571	Quamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	1	12.000 kg	12 250.000	Quamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	1	1000 kg	1020857	Quamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	1	1200 kg	1225028	Quamo

8.	Derrumbes	2	11000 Kg	11229427	Guamo
9.	Atraco/robo/saqueo	5	1000 Kg	1020787	Guamo
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	11000 Kg	11229427	Guamo
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	1	3000 Kg	3062571	Guamo
12.	Mal estado de las vías	1	800 Kg	816685	Guamo
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	500 Kg	510428	Guamo
14.	Ruta inadecuada	1	800 Kg	816.685	Guamo
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	600 Kg	612511	Guamo
16.	Caídas de la carga parcial o total	4	500 Kg	510428	Guamo

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 350



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál?

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	01	11000 Kg	11229417	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	11000 Kg	11229427	
3.	Impacto con otros vehículos	03	5000 Kg	5104285	
4.	Vuelco	02	4000 Kg	11224427	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	11000 Kg	9083429	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1000 Kg	1.020287	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	1000 Kg	1020281	

8.	Derumbes	2	11000 Kg	11289932
9.	Atraco/robo/saqueo	5	2100 Kg	2011114
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	11000 Kg	11229422
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	4000 Kg	4283428
12.	Mal estado de las vías	2	600 Kg	612814
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	
14.	Ruta inadecuada	1	600 Kg	611574
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	500 Kg	510220
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	600 Kg	612514

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 04
2. Tipo de vehículo de carga:
- A. Camioneta
- B. Camión rígido de 2 a 4 ejes
- C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X
- D. Otro
- ¿Cuál? tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000 Kg	13271.141	Guame
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	0	—	—	Guame
3.	Impacto con otros vehículos	01	5000 Kg	5 611 285	Guame
4.	Vuelco	01	6000 Kg	6.125.142	Guame
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	03	13000 Kg	13 271 141	Guame
6.	Eventos generados por falla del vehículo	03	800 Kg	816.685	Guame
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	2000 Kg	2041.714	Guame

8.	Derrumbes	0	13000 Kg	13271.141	Guame
9.	Atraco/robo/saqueo	4	2500 Kg	2552.142	Guame
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	4	13000 Kg	13271.141	Guame
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	4500 Kg	4593.856	Guame
12.	Mal estado de las vías	4	400 Kg	408.374	Guame
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	Guame
14.	Ruta inadecuada	4	1600 Kg	1633.371	Guame
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	1000 Kg	1020.857	Guame
16.	Caidas de la carga parcial o total	3	1300 Kg	1327.111	Guame

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 600 Kg



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 3

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	3	10000 kg	10208570	Guano
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	10000 kg	10208570	Guano
3.	Impacto con otros vehículos	3	2000 kg	20117111	Guano
4.	Vuelco	2	10000 kg	20117111	Guano
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	10000 kg	10208570	Guano
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	—	—	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1000 kg	1020857	Guano

8.	Derrumbes	2	10000 kg	10202970	Guamo
9.	Atraco/robo/saqueo	5	1500 kg	1531285	Guamo
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	1	10000 kg	10202970	Guamo
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	2000 kg	20417161	Guamo
12.	Mal estado de las vías	4	600 kg	6125111	Guamo
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	500 kg	510428	Guamo
14.	Ruta inadecuada	1	800 kg	816885	Guamo
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	600 kg	6125111	Guamo
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	500 kg	510428	Guamo

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 500 kg

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 10

2. Tipo de vehículo de carga:

- A. Camioneta
- B. Camión rígido de 2 a 4 ejes
- C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X
- D. Otro

¿Cuál? Tracto camión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	1	1000 kg	11.224.286	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	11000 kg	11.224.286	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	3	4000 kg	4.083.478	Guamo
4.	Vuelco	2	11000 kg	4.083.478	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	11000 kg	11.224.286	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	800 kg	816.685	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1000 kg	1.020.287	Guamo

8	Derrumbes	2	10000 Kg	10208570	Guamo
9	Atraco/robo/saqueo	2	1000 Kg	10208570	Guamo
10	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	10000 Kg	10208570	Guamo
11	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	4000 Kg	4083429	Guamo
12	Mal estado de las vías	2	350 Kg	3572999	Guamo
13	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	
14	Ruta inadecuada	4	1000 Kg	1020857	Guamo
15	Cargue o descargue inadecuado	5	800 Kg	816685	Guamo
16	Caidas de la carga parcial o total	1	1000 Kg	1020857	Guamo

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 450 Kg



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana 3

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	3	10000 Kg	10 208 570	GUAMO
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	10000 Kg	10 208 570	GUAMO
3.	Impacto con otros vehículos	3	3000 Kg	3 062 571	GUAMO
4.	Vuelco	2	3500 Kg	3 572.999	GUAMO
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	10000 Kg	10 208 570	GUAMO
6.	Eventos generados por falla del vehículo	0	—	—	GUAMO
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1200 kg	1 225 068	GUAMO

8.	Derrumbes	2	12000 Kg	12250286	GUAMO
9.	Atraco/robo/saqueo	5	2000 Kg	2011711	GUAMO
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	1	12000 Kg	12250286	GUAMO
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	2000 Kg	21083478	GUAMO
12.	Mal estado de las vías	41	700 Kg	714.594	GUAMO
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	400 Kg	1108.371	GUAMO
14.	Ruta inadecuada	1	1000 Kg	1020.282	GUAMO
15.	Cargas o descargue inadecuado	5	800 Kg	816.685	GUAMO
16.	Caídas de la carga parcial o total	1	600 Kg	612.511	GUAMO

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 300 Kg

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: _____

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta _____

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes _____

D. Otro

¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	3	11000 kg	11229427	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	11000 kg	11224427	
3.	Impacto con otros vehículos	3	4000 kg	4083428	
4.	Vuelco	3	3000 kg	3062571	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	2	11000 kg	11224427	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	2	1000 kg	1020287	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1000 kg	1020287	

8.	Derrumbes	2	11000 ₡	11229427
9.	Atraco/robo/saqueo	7	2000 ₡	7041314
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	2	11000 ₡	11224477
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	4	11000 ₡	1020292
12.	Mal estado de las vías	3	1000 ₡	11279727
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—
14.	Ruta inadecuada	9	1000 ₡	1020287
15.	Cargue o descargue inadecuado	2	600 ₡	6125414
16.	Caídas de la carga parcial o total	3	300 ₡	306257

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 23

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000kg	13.271141	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000kg	13.271.141	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	03	6500kg	6.635570	Guamo
4.	Vuelco	03	5.500kg	5.614.713	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	13.000kg	13.271.141	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1.000kg	1020.287	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	2500kg	2.552142	Guamo

8.	Derrumbes	1	13000kg	13.27114	Guamo.
9.	Atraco/robo/saqueo	A	2500kg	2.552.142	Guamo.
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	1300kg	13.271.14	Guamo
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	6000kg	6.125.54	Guamo
12.	Mal estado de las vías	3	600kg	6.12.514	Guamo
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	
14.	Ruta inadecuada	A	2.250kg	2.296.423	Guamo
15.	Cargue o descargue inadecuado	A	1500kg	1.531.285	Guamo
16.	Caídas de la carga parcial o total	A	2.250kg	2.296.428	Guamo

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 350 Kg

8.	Derrumbes	2	12000 kg		
9.	Atraco/robo/saqueo	2	28000 kg		
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	4	12000 kg		
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	1	3000 kg		
12.	Mal estado de las vías	4	800 kg		
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	600 kg		
14.	Ruta inadecuada	2	1000 kg		
15.	Cargue o descargue inadecuado	2	500 kg		
16.	Caídas de la carga parcial o total	2	600 kg		

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 3

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	01	10000 Kg	10208570	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	10000 Kg	10208570	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	04	2000 Kg	2041714	Guamo
4.	Vuelco	01	3000 Kg	3062571	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	0	10000 Kg	10208570	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1000 Kg	10208570	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	04	2000 Kg	2041714	Guamo

8.	Derrumbes	01	10000kg	10208570	GUAMO
9.	Atraco/robo/saqueo	04	2000kg	2041714	GUAMO
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	03	10000kg	1020857	GUAMO
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	04	3000kg	3062571	GUAMO
12.	Mal estado de las vías	04	800kg	816685	GUAMO
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	01	400kg	408371	GUAMO
14.	Ruta inadecuada	03	1000kg	1020857	GUAMO
15.	Cargue o descargue inadecuado	05	800kg	816685	GUAMO
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	600kg	—	GUAMO

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?

(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____

1. Viajes realizados por semana: 05

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál?

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000 Kg	13.271.141	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 Kg	13.271.141	
3.	Impacto con otros vehículos	03	8000 Kg	8.166.856	
4.	Vuelco	04	5000 Kg	5.104.285	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	13000 Kg	13.271.141	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	01	1000 Kg	1.020.857	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	3000 Kg	3.062.57	

8.	Derrumbes	1	13000kg	13.271.141	
9.	Atraco/robo/saqueo	4	3000kg	3.062.571	
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	13000kg	13.271.141	
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	1	6000kg	6.125.142	
12.	Mal estado de las vías	3	500kg	510.428	
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	5	—	
14.	Ruta inadecuada	4	2000kg	2.041.714	
15.	Cargue o descargue inadecuado	3	1000kg	1.020.857	
16.	Caídas de la carga parcial o total	4	1500kg	1.531.295	

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 500kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta ____

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes ____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes ____

D. Otro

¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	1.2000kg	17.550.284	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	12.000kg	12.25284	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	03	6.000kg	6.125.42	Guamo
4.	Vuelco	03	4.000kg	4.083.428	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	12.000kg	12.250.284	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	700kg	714.599	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	2.200kg	2.245.88	Guamo

8.	Derrumbes	2	1200kg	12250784	Guano
9.	Atraco/robo/saqueo	4	2000kg	2044714	Guano
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	1200kg	12250784	Guano
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	4	5000kg	5104285	Guano
12.	Mal estado de las vías	2	500 kg	510428	Guano
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	-	-	
14.	Ruta inadecuada	4	1700kg	1738456	Guano
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	1200kg	1225000	Guano
16.	Caidas de la carga parcial o total	0	-	-	

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 5

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000 Kg	13271111	Guano
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 Kg	13271111	Guano
3.	Impacto con otros vehículos	03	5000 Kg	5101285	Guano
4.	Vuelco	04	6000 Kg	6125112	Guano
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	13000 Kg	13271111	Guano
6.	Eventos generados por falla del vehículo	01	800 Kg	816689	Guano
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	0'	1000 Kg	1020287	Guano

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 05
2. Tipo de vehículo de carga:
 - A. Camioneta _____
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X
 - D. Otro _____

¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000 Kg	13.271.141	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 Kg	13.271.141	
3.	Impacto con otros vehículos	03	4500 Kg	4.593.856	
4.	Vuelco	04	500 Kg	5.104.285	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	0	—	—	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	01	500 Kg	517.514	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	1500 Kg	1.531.285	

8.	Derrumbes	2	13000kg	13-271.141	
9.	Atraco/robo/saqueo	5	2000kg	2-041.714	
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	13000kg	13-271.141	
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	4000kg	4-083-478	
12.	Mal estado de las vías	2	600kg	612-685	
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	
14.	Ruta inadecuada	4	1300kg	1327-114	
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	800kg	816-685	
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	1000kg	1020-857	

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 400 kg

8.	Derrumbes	2	10000 Kg	10208570	CUANTO
9.	Atraco/robo/saqueo	3	1000 Kg	1020857	CUANTO
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	10000 Kg	10208570	CUANTO
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	4000 Kg	4083428	CUANTO
12.	Mal estado de las vías	4	350 Kg	357299	CUANTO
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	400 Kg	406800	CUANTO
14.	Ruta inadecuada	1	1200 Kg	1265862	CUANTO
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	850 Kg	86778	CUANTO
16.	Caídas de la carga parcial o total	4	1000 Kg	1020857	CUANTO

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 400

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 06

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000 Kg	13271141	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 Kg	13271141	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	03	5000 Kg	5104285	Guamo
4.	Vuelco	04	5000 Kg	5104285	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	0	—	—	—
6.	Eventos generados por falla del vehículo	01	1000 Kg	1020857	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	3000 Kg	306257	Guamo

8.	Derrumbes				
9.	Atraco/robo/saqueo	2	13000 KG	13271111	Guamo
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	5	1000 KG	1020287	Guamo
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	11	13000 KG	13271111	Guamo
12.	Mal estado de las vías	2	3500 KG	3572994	Guamo
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	41	300 KG	306257	Guamo
14.	Ruta inadecuada	0	—	—	Guamo
15.	Cargue o descargue inadecuado	41	1000 KG	1020852	Guamo
16.	Caidas de la carga parcial o total	41	700 KG	714599	Guamo
		3	900 KG	918771	Guamo

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): _____

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: _____
2. Tipo de vehículo de carga:
 - A. Camioneta _____
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes _____
 - D. Otro _____
 ¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	10000kg	10.208.570	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	10000kg	10.208.570	
3.	Impacto con otros vehículos	03	2400kg	2.458.399	
4.	Vuelco	03	2000kg	2.041.714	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	10000kg	10.208.570	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	500kg	506.000	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	1000kg	1.020.589	

8.	Derrumbes	2	10000kg	10 208.570	
9.	Atraco/robo/saqueo	5	1200kg	1 225.028	
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	3000kg	3 062.571	
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	2000kg	2 041.310	
12.	Mal estado de las vías	.4	300kg	306.257	
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	
14.	Ruta inadecuada	4	1000kg	510.423	
15.	Cargue o descargue inadecuado	5	800kg	816.685	
16.	Caídas de la carga parcial o total	3	900kg	918.771	

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 450kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 07

2. Tipo de vehículo de carga:

- A. Camioneta _____
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes
 - D. Otro _____
- ¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	01	1000 Kg	10208740	Guano
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	1000 Kg	10208570	Guano
3.	Impacto con otros vehículos	04	2000 Kg	2041714	Guano
4.	Vuelco	01	2000 Kg	2041.714	Guano
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	0	-	-	-
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	500 Kg	510.400	Guano
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	04	1000 Kg	1020859	Guano

8.	Derrumbes				
9.	Atraco/robo/saqueo	02	1000 Kg	10208530	GUANO
		03	1200 Kg	1225028	GUANO
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	02	10006 Kg	10.208530	GUANO
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	03	4006 Kg	4083423	GUANO
12.	Mal estado de las vías	03	200 Kg	204.131	GUANO
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	
14.	Ruta inadecuada	04	800 Kg	816685	GUANO
15.	Cargue o descargue inadecuado	02	700 Kg	715999	GUANO
16.	Caidas de la carga parcial o total	03	1000 Kg	1020853	GUANO

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 450 Kg

Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz

1. Viajes realizados por semana: 07

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta ____

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes ____

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes

D. Otro

¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000kg	13271141	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000kg	13271141	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	03	8000kg	8146856	Guamo
4.	Vuelco	03	5000kg	5104285	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	13000kg	13271141	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1000kg	1020857	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	3000kg	306291	Guamo

8.	Derrumbes	2	13000 KG	1327.14	Guano
9.	Atraco/robo/saqueo	3	2000 KG	2047.14	Guano
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	4	13000 KG	1327.14	Guano
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	2000 KG	2047.14	Guano
12.	Mal estado de las vías	4	600 KG	612.514	Guano
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	500 KG	510.478	Guano
14.	Ruta inadecuada	2	1000 KG	1020.852	Guano
15.	Cargue o descargue inadecuado	2	600 KG	612.514	Guano
16.	Caídas de la carga parcial o total	3	700 KG	715.599	Guano

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
 (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 305 KG

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál? Tractocamión

3. Riesgos experimentados

***Frecuencia de riesgo:** 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	1	12000 Kg	12250000	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	1	12000 Kg	12250.000	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	4	5000 Kg	5104285	Guamo
4.	Vuelco	3	3000 Kg	3062727	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	0	—	—	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	1	1000 Kg	1020287	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	3	1200 Kg	1225028	Guamo

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



49

8	Derrumbes	2	27000 kg	27250000	Guamo
9	Atraco/robo/saqueo	11	27000 kg	27250220	Guamo
10	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	12000 kg	12250000	Guamo
11	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	3000 kg	3062522	Guamo
12	Mal estado de las vías	3	600 kg	622524	Guamo
13	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	—
14	Ruta inadecuada	4	800 kg	816685	Guamo
15	Cargue o descargue inadecuado	2	700 kg	724599	Guamo
16	Caídas de la carga parcial o total	3	600 kg	918771	Guamo

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?
(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 400 kg

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 03

2. Tipo de vehículo de carga:

A. Camioneta

B. Camión rígido de 2 a 4 ejes

C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X

D. Otro

¿Cuál?

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	10.000 Kg	10.208.570	Guamo
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	10.000Kg	10.208.570	Guamo
3.	Impacto con otros vehículos	03	3000 Kg	3.062.571	Guamo
4.	Vuelco	03	3500 Kg	3.572.999	Guamo
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	02	10.000Kg	10.208.570	Guamo
6.	Eventos generados por falla del vehículo	02	1000Kg	1.020.857	Guamo
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	03	12.000Kg	1.225.088	Guamo

8.	Derumbes	2	10000Kg	10.208570	Guano
9.	Atraco/robo/saqueo	3	1000Kg	1.020857	Guano
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	2	10.000Kg	10.208570	Guano
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	2	4.000Kg	4.083.428	Guano
12.	Mal estado de las vías	4	350Kg	357.200	Guano
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	-	-	
14.	Ruta inadecuada	1	1.000Kg	1.020857	Guano
15.	Cargue o descargue inadecuado	5	800Kg	8.16.685	Guano
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	1000Kg	1.020857	Guano

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera?

(Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 400 Kg.

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA
Encuesta sobre riesgos operacionales en transporte de arroz



1. Viajes realizados por semana: 04
2. Tipo de vehículo de carga:
- A. Camioneta
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X
 - D. Otro
- ¿Cuál?

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 - Nunca, 1 - Muy baja, 2 - Baja, 3 - Media, 4 - Alta, 5 - Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	1300 Kg	13.27114	Quindío
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 Kg	13211141	Quindío
3.	Impacto con otros vehículos	03	8000 Kg	8166806	Quindío
4.	Vuelco	04	5000 Kg	5104285	Quindío
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	0	-	-	Quindío
6.	Eventos generados por falla del vehículo	01	1.000 Kg	1020857	Quindío
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	3000 Kg	3066257	Quindío

8.	Derrumbes	2	13000 Kg	13271141 Quetz
9.	Atraco/robo/saqueo	2	3000 Kg	3062571 Quetz
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	2	13000 Kg	13271.141 Quetz
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	A	6000 Kg	6125.142 Quetz
12.	Mal estado de las vías	A	500 Kg	510428 Quetz
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	1	500 Kg	510.428 Quetz
14.	Ruta inadecuada	A	2000 Kg	2041.714 Quetz
15.	Cargue o descargue inadecuado	A	1000 Kg	1020.857 Quetz
16.	Caídas de la carga parcial o total	A	1500 Kg	1531.285 Quetz

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 500 Kg

1. Viajes realizados por semana: 05
2. Tipo de vehículo de carga:
 - A. Camioneta _____
 - B. Camión rígido de 2 a 4 ejes _____
 - C. TractoCamión con remolque de 1 hasta 3 ejes X
 - D. Otro _____

¿Cuál? _____

3. Riesgos experimentados

*Frecuencia de riesgo: 0 – Nunca, 1 – Muy baja, 2 – Baja, 3 – Media, 4 – Alta, 5 – Muy alta

No.	Riesgo operacional	Frecuencia de riesgo	Cantidad aproximada de carga perdida	Valor aproximado de la pérdida	Zona de ocurrencia del hecho
1.	Incendio o explosión	02	13000 Kg	13.271.141	
2.	Desplome de puentes, muelles, etc	01	13000 Kg	13.271.141	
3.	Impacto con otros vehículos	03	4500 Kg	4.593.856	
4.	Vuelco	04	5000 Kg	5.104.285	
5.	Derrumbamiento o caída al vacío	0	—	—	
6.	Eventos generados por falla del vehículo	01	500 Kg	517.514	
7.	Inundaciones y/o desastres naturales	01	1500 Kg	1.531.285	

8.	Derrumbes	2	13000kg	13.271.141	
9.	Atraco/robo/saqueo	5	2000kg	2.041.714	
10.	Asonada, guerra civil, internacional o terrorismo	3	13000kg	13.271.141	
11.	Huelgas, suspensión de labores o similares	3	4000kg	4.083.478	
12.	Mal estado de las vías	2	600kg	612.685	
13.	Frenaje o aceleración inadecuados	0	—	—	
14.	Ruta inadecuada	4	1300kg	1327.114	
15.	Cargue o descargue inadecuado	4	800kg	816.685	
16.	Caídas de la carga parcial o total	0	1000kg	1020.857	

*Tomando en cuenta el punto 16, se tiene conocimiento de que entre la carga del producto y la descarga se pierde una parte de la mercancía tras el mismo transporte, ¿Qué cantidad considera? (Ejemplo: De 50 kg de carga se pierde 1 libra): 400 kg

Anexo D. ENCUESTAS SATISFACCIÓN DEL USUARIO.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Espiritus Mente Cor

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Mediamente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?					X
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?					X
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?					X
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?				X	
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?					X
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					X
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?					X
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?					X



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Medianamente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?					<input checked="" type="checkbox"/>
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?					<input checked="" type="checkbox"/>
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?					<input checked="" type="checkbox"/>
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?					<input checked="" type="checkbox"/>
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?					<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?					<input checked="" type="checkbox"/>
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?					<input checked="" type="checkbox"/>



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Medianamente Satisfecho	Satisfecho	Muy Satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?				✓	
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?					✓
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?					✓
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?					✓
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?				✓	
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					✓
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?					✓
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?					✓



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Medianamente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?					✓
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?					✓
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?					✓
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?				✓	
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?					✓
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					✓
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?					✓
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?					✓



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Medianamente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?				x	
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?				x	
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?			x		
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?					x
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?				x	
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?				x	
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?					x
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?					x



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Medianamente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?				✓	
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?				✓	
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?					✓
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?					✓
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?				✓	
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					✓
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?				✓	
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?					✓



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Medianamente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?			X		
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?				X	
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?				X	
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?				X	
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?					X
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					X
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?					X
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?					X



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Media namente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?					f
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?					f
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?					f
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?					f
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?					f
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					f
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?					f
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?					f



UNIVERSIDAD CATÓLICA
de Colombia
Vigilada por el Estado

UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Medianamente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?				✓	
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?				✓	
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?					✓
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?			✓		
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?				✓	
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					✓
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?				✓	
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?				✓	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Medianamente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?		X			
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?				X	
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?					X
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?					X
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?			X		
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?				X	
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?				X	
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?				X	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy Insatisfecho	Insatisfecho	Media namente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?					✓
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?				✓	
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?				✓	
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?					✓
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?					✓
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					✓
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?				✓	
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?				✓	



UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA

Encuesta de satisfacción de uso del prototipo de software dirigida a los conductores de vehículos transportadores de arroz

Objetivo: Determinar el nivel de satisfacción de los usuarios con respecto a la aplicabilidad del prototipo de software para minimizar la incidencia de los riesgos operacionales en el transporte de arroz.

Pregunta	Muy insatisfecho	Insatisfecho	Medianamente satisfecho	Satisfecho	Muy satisfecho
¿Le pareció complicado el proceso de ingreso de datos y asignación de contraseña?			X		
¿Le pareció difícil el ingreso de datos para la creación del viaje y el destino?				X	
¿Le parece útil y funcional el historial de viajes que ha realizado el transportador?			X		
¿Considera que la alerta que puede enviar al operador logístico si percibe algún riesgo en el viaje es útil y necesaria?		X			
¿La respuesta ante su reporte de alarma fue oportuna y disminuye los riesgos?				X	
¿Cree usted que el sistema de cierre y/o bloqueo del contenedor después de recibir la carga es útil?					X
¿Cree usted que cuando necesita ayuda el sistema le permite recibirla oportunamente?				X	
¿Cómo le parece el sistema de comunicación entre usted y el operador logístico?				X	